

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ XXIII МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО  
ФОРУМУ

**«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ  
У XXI СТОЛІТТІ»**

**16 – 18 квітня 2019 р.**

Том 6

**КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ІНФОРМАЦІЙНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ»**

Харків 2019

23-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 6. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – 306 с.

В збірник включені матеріали 23-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено факультетом комп'ютерних наук Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14  
тел./факс: (057) 7021397

E-mail: [mref21@nure.ua](mailto:mref21@nure.ua)

© Харківський  
національний університет  
радіоелектроніки (ХНУРЕ), 2019

## Програмний комітет конференції

- Листопад Н.И.** д.т.н., проф., зав. каф. ИРТ  
Учреждение образования «Белорусский  
государственный университет информатики и  
радиоэлектроники».
- Субботин С.А.** д.т.н., проф., зав. каф. Запорожский  
национальный технический университет,  
Україна.
- Петренко М.Г.** д.т.н., проф. Інститут кібернетики імені  
В.М. Глушкова НАН України.
- Стасюк О.І.** д.т.н., проф. Державний економіко-  
технологічний університет транспорту,  
Україна.
- Єрохін А.Л.** проф., декан ф-ту ХНУРЕ, м. Харків, Україна.
- Філатов В.О.** проф., зав. каф. ХНУРЕ, м. Харків, Україна.
- Левикін В.М.** проф., зав. каф. ХНУРЕ, м. Харків, Україна.
- Дудар З.В.** проф., зав. каф. ХНУРЕ, м. Харків, Україна.
- Гребеннік І.В.** проф., зав. каф. ХНУРЕ, м. Харків, Україна.
- Ткаченко В.П.** проф., зав. каф. ХНУРЕ, м. Харків, Україна.

## **СЕКЦІЯ 1**

# **«Інтелектуальна обробка та інтеграція інформації в розподілених Web-системах»**

# МАТРИЧНАЯ ВЕРОЯТНОСТНАЯ НЕЙРО-ФАЗЗИ СИСТЕМА В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Чалая О.С.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Бодянский Е. В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Кафедра искусственного интеллекта,  
тел. (057) 702-13-37 e-mail: olha.chala@nure.ua).

A matrix neuro-fuzzy system for quick image processing is proposed. The input signals are fed to the receptive layer of the system in the matrix form, then to all radial basis neurons of the first hidden layer. In the second hidden layer the distribution densities of the original data are determined. In the third hidden layer these estimates are corrected. In the output layer the winning class is defined. In the case of overlapping classes, both class centroids and membership levels are clarified. This system uses the matrix representation of the image, which can significantly reduce the recognition time.

На данный момент в рамках общей проблемы интеллектуального анализа данных (Data Mining) актуальной является задача распознавания образов-изображений. Для решения этой задачи разработан целый ряд эффективных подходов, методов и алгоритмов, основанных на аппарате вычислительного интеллекта (Computational Intelligence). Наиболее часто сегодня для распознавания образов-изображений используются глубокие сверточные нейронные сети [1]. Однако, эффективность решения данной задачи в значительной мере зависит и от быстродействия системы распознавания. Наиболее быстродействующими нейронными сетями, пригодными для распознавания, являются вероятностные нейронные сети [2].

В докладе предложена вероятностная нейро-фаззи система для распознавания образов-изображений, являющаяся обобщением на матричный случай нечеткой нейронной сети, предложенной в [3]. Система обеспечивает высокую скорость обработки информации, которая поступает в матричном виде. При этом она может оценивать классы, которые произвольным образом пересекаются в пространстве признаков (ситуация нечеткости).

Первый скрытый слой сети – это слой образов. Второй скрытый слой сформирован элементами суммирования. Третий скрытый слой – это слой коррекции распределения вероятностей. Последний, четвертый слой – выходной, где определяются уровни принадлежности классифицированных образов к конкретным классам.

Обучение системы происходит на уровне слоя образов на основе концепции «Нейроны в точках данных». При поступлении на все радиально-базисные нейроны первого скрытого слоя образа с неизвестной классификацией на выходах этого слоя появляется  $N$  сигналов, на основе которых оцениваются плотности распределения данных.

Второй скрытый слой состоит из элементарных сумматоров, количество которых задается количеством классов в сети. В свою очередь, входные сигналы этого слоя являются парзеновскими оценками плотностей распределения.

В третьем скрытом слое эти оценки корректируются с учетом эмпирических априорных вероятностей и цены ошибок классификации. В выходном слое определяется класс-победитель, к которому принадлежит входной образ.

Задача классификации усложняется при возникновении ситуации нечеткости, то есть при условии, когда классифицируемый образ может одновременно относиться к нескольким классам. В данном случае в выходном слое сети помимо результата классификации также определяется уровень нечеткой принадлежности образа к каждому классу.

В нечетких задачах классификации также может возникать ситуация, когда образ относится к одному классу, однако ближе к центроиду другого. В таком случае центроид «родного» класса должен притягиваться к наблюдению, а центроид «чужого» класса должен отталкиваться от этого наблюдения. По сути, описанная процедура является вариантом обучаемого векторного квантования, которое часто используется в задачах классификации и распознавания образов.

Выводы. Предложена вероятностная нейро-фаззи система, которая позволяет решать задачи online классификации последовательностей изображений при условии, что классы могут произвольным образом пересекаться в пространстве признаков. Система обладает высоким быстродействием и проста в численной реализации.

Список использованной литературы:

1. Schmidhuber J. Deep learning in neural networks: An overview // Neural Networks. – 2015. – Vol. 63. – P. 85-117.
2. Specht D. F. Probabilistic neural networks // Neural Networks. – 1990. – Vol. 3. – P. 109-118.
3. Deineko A. Intellectual systems for decision making and problems of computational intelligence: Modified fuzzy probabilistic neural network / A. Deineko, P. Zhernova, I. Pliss, O. Chala // Intellectual Systems for Decision Making and Problems of Computational Intelligence: Modified fuzzy probabilistic neural network. – 2018. – P. 228-230.

# АНАЛІЗ ТА ІНТЕГРАЦІЯ ДАНИХ В СУЧАСНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ WEB-СИСТЕМАХ

Стьопін В.І., Горбатенко Б.В.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Іванов В.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки)

e-mail: {vladyslav.stopin, bohdan.horbatenko}@nure.ua,

телефон (095) 540-75-52

A method of data processing and integration is proposed. Nowadays, the majority of systems are distributed in some way and have both structured and raw data. Since cloud computing and storages become more and more popular, we have become to the task of data integration. In business, large databases can be created from databases of many other smaller companies. In a result, it turns out the system with real time updates and valid information. To achieve it, data should be transferred through secure and fast channels and be encrypted in an open-standard format such as XML or JSON. In Web surrounding many other factors are included and described in this article.

З появою великомасштабних та розподілених систем, стало можлива обробка великих об'ємів даних, що поставило нову задачу обробки вхідної інформації. Зважаючи на швидкий зріст кількості інформації, та зменшенню часу її актуальності, виникла проблема інтеграції даних. У web-системах, зазвичай, дані передаються у форматі JSON, завдяки його зручному та швидкому кодуванню. Основною задачею інтеграції є зведення неоднорідності зовнішніх джерел даних до єдиного формату.

Труднощі трапляються при створенні архітектури майбутньої системи, тому що потрібно врахувати формат даних, що зберігаються та обробляються. Зведення даних до уніфікованого формату може призвести до втрати частини корисної інформації.

У роботі пропонується метод обробки інформації та її запису до бази даних включає створення окремих, незалежних сервісів, які розроблені спеціально під формат даних джерела, з якого вони завантажуються [1]. Головною функцією сервісів є отримання та трансформація даних у формат, в якому вони зберігаються в базі даних. Основними конфліктами при зберіганні даних є їх неоднорідність та структура.

Основна мета розробленого методу – це швидка інтеграція даних з великої кількості зовнішніх ресурсів, аналіз та зведення їх до формату, в якому вони зберігаються у розподіленій web-системі. Це дозволить підтримувати актуальність даних в системі.

Важливим етапом є проектування бази даних, яка буде зберігати інформацію у необхідному системі форматі, тому що її архітектура впливає на швидкість запису та читання інформації, а також на можливість розширення системи в майбутньому. Створюючи формат даних, необхідно

проаналізувати існуючі системи, з яких буде отримуватися інформація. Формат даних повинен бути таким, що містить як основну інформацію, так і всі тонкощі кожної системи. Таким чином, при інтеграції даних, деякі поля бази даних необхідно буде заповнити самостійно. Функціонування методу не вимагає використання розподіленої системи, але у середовищі з одним потоком даних він виявляється не ефективним.

Для кожного окремого джерела інформації створюється окремий сервіс, який, незалежно від інших компонентів, обробляє вхідну JSON-строку та приводить масив даних до єдиного формату. Після отримання даних, вони формуються у масив. Швидкість роботи з такою структурою у найгіршому випадку складає  $O(1)$  на доступ та  $O(n)$  на вставку [2]. При обробці масивів з 10 000 елементів, робота над аналізом даних займе не більше 0,01 секунди. Слабкою стороною методу є запис до бази даних, так як пропускна здатність каналу обмежена кількістю операцій в секунду часу. Важливою умовою у web-середовищі також є захист інформації та швидкість передачі даних (від сервера до клієнта). Основним критерієм для виконання цих умов є використання протоколу HTTPS/2. Для підвищення швидкості обробки даних можна додати реплікації бази даних та кешування пар ключ-значення для моментальних запитів до бази. Цей процес наглядно показано на Рисунку 1.

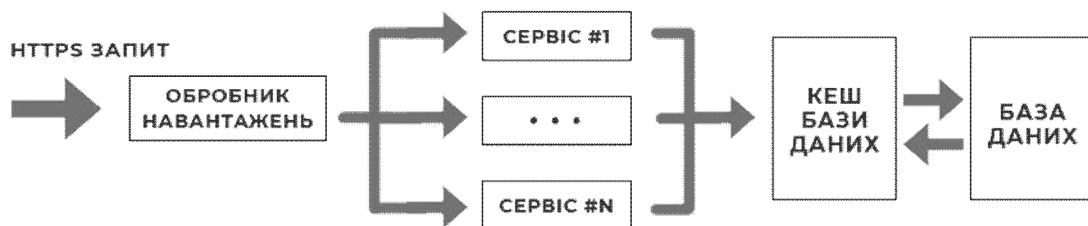


Рисунок 1 – Процес інтеграції даних у розподіленій web-системі

Таким чином, буде найшвидше вирішуватись задача інтеграції, а система зберігатиме умови розподілених систем, а саме доступність, продуктивність, надійність, масштабованість, керованість та вартість. Для підвищення керованості, систему можна запускати у контейнерах Docker, в які помістити один чи декілька сервісів, розмістивши їх у окремих вузлах.

#### Література

1. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications : навч. посіб. Бостон : O'Reilly Media, 2017. 569 с.
2. Cormen T., Introduction to Algorithms : навч. посіб. 3-е вид., Кембридж : MIT Press, 2009. 1312 с.



## КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ДАНИХ ВИСОКОЇ РОЗМІРНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЖЛИВИСНОГО ПІДХОДУ

Жернова П.Є., Лобинцев А.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. системотехніки, тел. (057) 702-10-06)

e-mail: [polina.zhernova@gmail.com](mailto:polina.zhernova@gmail.com), 0661394730;

[kyks1997@gmail.com](mailto:kyks1997@gmail.com), 0500507369

The neural network's approach for data stream clustering task, that in online mode are fed to processing in assumption of uncertainty about amount and shapes of clusters, is proposed in the paper. The main idea of this approach is based on the kernel clustering and idea of neural networks ensembles that consists of the T. Kohonen's self-organizing maps. Each of the clustering neural networks consists of different number of neurons, where number of clusters is connected with the quality of these neurons. All ensemble members process information that sequentially is fed to the system in the parallel mode. Experimental results have proven the fact that the system under consideration could be used to solve a wide range of Data Stream Mining tasks.

Завдання кластеризації багатовимірних спостережень, які послідовно надходять на обробку, є важливим напрямком в рамках Data Stream Mining, а для її вирішення розроблено досить велику кількість різних методів. Необхідно відзначити нейронні мережі Т. Кохонена [1], які найкращим чином пристосовані для обробки інформації в online режимі. При цьому апріорно передбачається, що кількість кластерів, на яку розбивається аналізований масив даних, відома заздалегідь.

Таким чином, якщо задана вибірка даних (можливо зростаюча)  $X = \{x(1), \dots, x(2), \dots, x(k), \dots, x(N), \dots\} \subset R^n$ , яка подається на входи ансамблю, який працює в припущенні, що число можливих кластерів  $2 \leq m^* \leq M$  в шарі Кохонена, де  $m^*$  визначає істинну кількість класів в оброблюваній вибірці.

Ситуація істотно ускладнюється, якщо кластери які формуються, перетинаються у просторі ознак. Такі завдання вирішуються за допомогою методів нечіткої кластеризації [2, 3], найбільш популярним з яких є алгоритм нечітких С-середніх (FCM). Для роботи в online режимі з успіхом можуть бути використані нечіткі кластерувальні мапи Кохонена [4].

Тому є доцільною розробка ансамблю нечітких карт Кохонена з використанням тих або інших цільових функцій для вирішення задач кластеризації за умов невідомої кількості класів, що довільним чином перетинаються у просторі ознак.

Для можливісного підходу до кластеризації критерій, що мінімізується, має вигляд

$$E_k(u_j(k), w_j) = \sum_{j=1}^m u_j^\beta(k) \|x(k) - w_j\|^2 + \sum_{j=1}^m \mu_j (1 - u_j(k))^\beta, \quad (1)$$

де скалярний параметр  $\mu_j > 0$  визначає відстань, на якій рівень належності

приймає значення 0.5, тобто якщо  $\|x(k) - w_j\|^2 = \mu_j$ , то  $u_j(k) = 0.5$ .

Робота процедури кластеризації розпочинається із завдання початкової (зазвичай випадкової) матриці розбиття  $W^0$ . На основі її значень обчислюється початковий набір прототипів  $w_j^0$ , які потім використовуються для уточнення нової матриці  $W^1$ . Наступним кроком в пакетному режимі є обчислення  $W^2, \dots, W^t, W^{t+1}$  і так далі, доки різниця  $\|W^{t+1} - W^t\|$  не стане меншою за деяке наперед задане порогове значення  $\varepsilon$ . Таким чином, вся вибірка даних оброблюється багатократно.

В межах можливісного підходу результат оптимізації при  $\beta = 2$  записується як:

$$u_j^{pos}(k) = \frac{\mu_j(k)}{\mu_j(k) + \|x(k) - w_j(k)\|^2}, \quad (2)$$

$$w_j^{pos}(k+1) = w_j^{pos}(k) + \eta(k) u_j^2(k) (x(k+1) - w_j^{pos}(k)), \quad (3)$$

$$\mu_j(k+1) = \frac{\sum_{p=1}^k u_j^2(p) \|x(p) - w_j(k+1)\|^2}{\sum_{p=1}^k u_j^2(p)}. \quad (4)$$

Запропонований підхід є узагальненням низки відомих процедур нечіткої можливісної кластеризації та може бути використаний для вирішення задач аналізу потоків даних великої розмірності.

#### Література

- [1]. Kohonen, T. Self-Organizing Maps. Springer-Verlag, Berlin, 1995; 362 p.
- [2]. Bezdek, J. C. Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms. N.Y., Plenum Press, 1981; 272 p
- [3]. Bezdek, J.; Keller, J.; Krisnapuram, R.; Pal, N. Fuzzy Models and Algorithms for Pattern Recognition and Image Processing. Springer, 2005; 776 p.
- [4]. Gorshkov, Ye.; Kolodyazhniy, V.; Bodyanskiy, Ye. New recursive learning algorithms for fuzzy Kohonen clustering network. In Proc. 17th Int. Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems. Rapperwil, Switzerland, 2009; pp. 58-61.

# КОНЦЕПЦІЯ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОВОГО ДЕТЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В ВІДЕОПОТОЦІ З ВИСОКОЮ РОЗДІЛЬНОЮ ЗДАТНІСТЮ

Глушач Р.В.

Науковий керівник - к.т.н., доцент, Назаров О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Радіотехніки, тел. (057) 702-13-06)  
[roman.glushach.cpe@nure.ua](mailto:roman.glushach.cpe@nure.ua)

Changing the paradigm when solving the problem of pattern recognition allows you to move from traditional schemes based on complex mathematical models with assumptions to autonomous schemes based on end-to-end deep learning using large amounts of data.

The given work introduces the concept of deep learning and its application to convolutional neural networks.

An attempt has been made to create a system capable of effectively identifying and recognizing objects of military equipment in photo and video materials obtained by unmanned aerial vehicles in a combat zone under bad weather conditions and a high level of interference.

Завдання детектування об'єктів на зображеннях досліджується вже досить давно. Розроблено безліч підходів до його вирішення, найвідоміший з яких був запропонований Полом Віолою і Майклом Джонсом в 2001 році.

У даній роботі розглядаються системи інтелектуального аналізу відеопотоку, в яких використовуються модулі автоматичного виділення об'єктів.

**Метою** даної роботи є розробка концепції детектування об'єктів, яка дозволяє аналізувати відеопотік з роздільною здатністю 4К в режимі реального часу на малопотужних обчислювальних пристроях і при цьому забезпечує високі показники повноти і точності.

Головною **ідеєю**, що лежить в основі даної роботи, є використання в якості класифікатора об'єктів каскаду згортальних нейронних мереж (ЗНМ) з компактними архітектурами.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні **завдання**:

1. Формування репрезентативної навчальної вибірки, що містить зображення для кожного з двох класів: образи об'єктів і ділянки фону.
2. Розробка компактних архітектур ЗНМ, що дозволяють досягти низького рівня помилки класифікації, а також формування каскаду з декількох ЗНС для підвищення точності виявлення об'єктів на зображеннях.

3. Розробка детектора об'єктів, що використовує в якості класифікатора каскад компактних ЗНМ. Для підвищення точності каскаду ЗНМ використовується дзеркальне відображення ділянок зображення, виділених на першій стадії, перед їх класифікацією наступними стадіями каскаду, що дозволяє істотно зменшити кількість помилкових спрацьовувань детектора, практично без втрати повноти виявлення об'єктів. Застосовуються швидкодіючі **алгоритми** обчислення двовимірної згортки, що дозволяють виконувати фільтрацію зображень одночасно декількома ядрами згортки. Використаний оригінальний **спосіб** обчислення каскаду класифікаторів, що полягає в асинхронному паралельному виконанні його стадій одночасно на CPU і GPU, за рахунок якого досягається зниження залежності швидкості роботи каскадного детектора від структури фону і кількості об'єктів військової техніки, присутніх в кадрі.

#### Список джерел

1. McCulloch W. W., Pitts W. 1943. A logical calculus of the ideas imminent in nervous activiti. Bulletin of Mathematical Biophysics 5: 115-33. (Російський переклад: Маккаллох У. С., Піттс У. Логічне числення ідей, що відносяться до нервової діяльності. Автомати. - М.: ІЛ. - 1956.

2. Minsky M. L, Papert S. 1969. Perceptrons. Cambridge, MA : MIT Press. (Російський переклад: Мінський М. Л., Пейперт С. Перцептрони. - М: Світ. - 1971.)

3. Fukushima K. 1980. Neocognitron: A self-organizing neural network model for a mechanism of pattern recognition unaffected by shift in position. Biological Cybernetics 36 (4): 193-202

4. P. Viola and M. Jones, "Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features," Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Vol. 1, 2001., pp. 511-518.

5. Форсайт Д.А., Понс Ж. Комп'ютерний зір. Сучасний підхід.-М.: Вільямс, 2004. 928 с ..

# РАЗРАБОТКА ВЭБ-САЙТА ПО ПРОДАЖЕ И ДОСТАВКЕ ПРОДУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АССОЦИАТИВНЫХ ПРАВИЛ

Гуров А. О.

Научный руководитель – д. т. н., доц. Ситникова П. Э.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61124, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники,  
тел. +38(057)702-10-06)  
e-mail: oleksandr.hurov@nure.ua, +38(068)261-17-31

Today, web development is a fast-growing industry. Many sites are created daily and used by billions of people. Websites are the main source which provide users' needs. The purpose of my development is to create a personal product delivery website that will discover association rules.

Association rules allow you to find relationships between data items within large data sets in databases. In our case we will use users' transactions for market basket analysis. The algorithm identifies typical patterns of purchases and jointly acquired goods. The results are used to optimize the range, improve inventory management and increase sales by offering related products.

Вэб-сайты очень удобное средство как по поиску информации, так и по продаже или покупке товаров в интернете. Компании, которые имеют собственные веб-сайты, более успешные и имеют огромное преимущество.

Цель моей работы – это спроектировать вэб-сайт, на котором клиенты смогут заказывать необходимые им продукты на дом. Следовательно, использование данного приложения будет экономить время пользователей. Преимуществом проекта является то, что сайт будет использовать ассоциативные правила для анализа рыночной корзины. С их помощью пользователю будет попутно предлагаться наиболее связанные товары, основываясь на продуктах в его корзине, что увеличит доход от продажи.

Поиск ассоциативных правил хорошо известный метод анализа данных. Анализ рыночной корзины – это процесс поиска наиболее типичных шаблонов покупок в магазинах. Он производится путем анализа баз данных транзакций с целью определения комбинаций товаров, связанных между собой, то есть выполняется обнаружение товаров, наличие которых в транзакции влияет на вероятность появления других товаров или их комбинаций.

Разработки серверной части сайта будет проходить с использованием сервлетов, предоставленные в Java. «Сервлеты служат для создания динамически генерируемого содержимого, которое затем предоставляется клиенту» [1, с.43].

Для реализации проекта будем использовать следующие вспомогательные технологии:

- а) Apache Maven – это фреймворк для автоматизации сборки проектов для проектов на Java. Позволяет описать имя, версию проекта,

связанные с ним сетевые ресурсы и используемые при сборке плагины.

- б) JSTL – представляет собой набор тегов в стиле HTML, позволяющих обращаться к объектам Java и выполнять многие из конструкций языка Java.
- в) DBCP – фреймворк для создания пула соединений, главная цель которого уменьшить расходы по выполнению соединений, чтения и записи с базой данных.
- г) JavaScript – это язык программирования, разработанный для использования в браузерах. «У JavaScript есть удивительная особенность - этот язык позволяет решать поставленные задачи, даже не имея особого представления ни о самом языке, ни о программировании вообще» [2, с.19].

В качестве СУБД (система управления базами данных) будем использовать MySQL. SQL означает язык структурированных запросов, который MySQL использует для коммуникации с другими программами.

Функциональная часть сайта будет разделена на три роли. Обычный пользователь может зайти на сайт, ознакомиться с интернет-магазином и посмотреть список товаров. Товары будут разделены на категории. Для того, чтобы добавлять товары в корзину и далее оформить заказ, пользователю необходимо зарегистрироваться. Заказ будет содержать адрес, время, список товаров, общую сумму и статус о его выполнении. Администратор может просматривать текущие заказы, а также при необходимости изменять ассортимент продуктов. Дополнительно у администратора будет страничка, на которой он сможет применять ассоциативные правила, задавая свои параметры.

На основной странице сайта будут располагаться все доступные пользователю продукты с кратким описанием. При подробном рассмотрении отдельного продукта будет указана стандартная информация, такая как производитель, срок годности и т. д.

В дальнейшем вэб-сайт можно модернизировать или вносить новые функциональные возможности.

Перечень ссылок:

1. Шилдт, Герберт Java 8. Полное руководство / Герберт Шилдт. - М.: Вильямс, 2015. – 1376 с.
2. Крокфорд, Дуглас JavaScript. Сильные стороны / Дуглас Крокфорд. - СПб.: Питер, 2012. - 176 с.

## ТЕОРІЯ ДЕМПСТЕРА-ШАФЕРА ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ

Лузан М.О.

Науковий керівник – к.т.н., доцент каф. ПІ Бабій А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії, тел. (057) 702-14-46)

e-mail: [mykyta.luzan@nure.ua](mailto:mykyta.luzan@nure.ua), тел.: +38 (050) 876-04-19

Today classification tasks are highly used in many different cases from detecting fraud in banks and faults on electric stations to sports betting. Such algorithms as Logistic Regression, Naive Bayes, MLP etc. are in demand. But one of the bottlenecks of these methods is problem when appears uncertainty. In this case classifiers based on Dempster-Shafer theory provides good performance. It converts features into Dempster-Shafer mass function that gives normalized plausibilities which are more informative than common output probability distribution from other classifiers. The theory allows to determine the degree of belief (confidence) in the classifier's decision.

Використання теорії Демпстера-Шафера у задачах класифікації є раціональним рішенням, коли в нас є неоднозначність. Всі можливі події задаються множиною  $\theta$  та функцією маси, яка відображає частки достовірності кожної з подій. У множину  $\theta$  входять пуста множина ( $\emptyset$ ), з масою нуль, всі можливі події та їх власні підмножини за умови, що маса події не задає ніяких додаткових тверджень щодо її підмножин, та універсальна множина, яка описує невизначеність. Сума мас цих подій складає одиницю. Також завдяки таким мірам, як довіра (1) та правдоподібність (2) можна задати інтервал, у якому буде знаходитись ймовірність появи події з множини  $\theta$ .

$$Bel(A) := \sum_{B \in A} m(B), \quad (1)$$

$$Pl(A) := \sum_{B \cap A \neq \emptyset} m(B) = 1 - Bel(\bar{A}) \quad (2)$$

Дві функції маси, які показують незалежні частки достовірності можуть буди скомбіновані завдяки правилу Демпстера:

$$(m_1 \oplus m_2)(A) = \frac{1}{1 - k} \sum_{B \cap C = A} m_1(B) \cdot m_2(C), \quad (3)$$

де  $A \subseteq \theta$ ,  $A \neq \emptyset$  та  $k$  – міра конфлікту між наборами мас.

Можна застосувати цю теорію для бінарної класифікації, коли в нас є тільки два класи, тобто  $\vartheta = \{\vartheta_1, \vartheta_2\}$ . Тоді представимо наші ознаки у вигляді вектору  $\phi(x)$  довжиною  $j$ , а маси подій будуть розраховуватися як комбінація за правилом Демпстера для події з додатньою вагою достовірності та з від'ємною вагою для протилжної події, ваги яких дорівнюють:

$$w_j := \beta_j \cdot \phi_j(x) + \alpha_j, \quad (4)$$

де  $\alpha_j$  та  $\beta_j$  – коефіцієнти; знак вагів відповідає тому відбудеться подія чи ні.

Далі маси різних ознак будуть об'єднані за формулою (3), та завдяки отриманій масі може бути розрахована міра правдоподібності (2) для відповіді моделі, як частка правдоподібності окремої події до суми правдоподібностей всіх подій. Повна схема класифікатора зображена на рисунку 1.

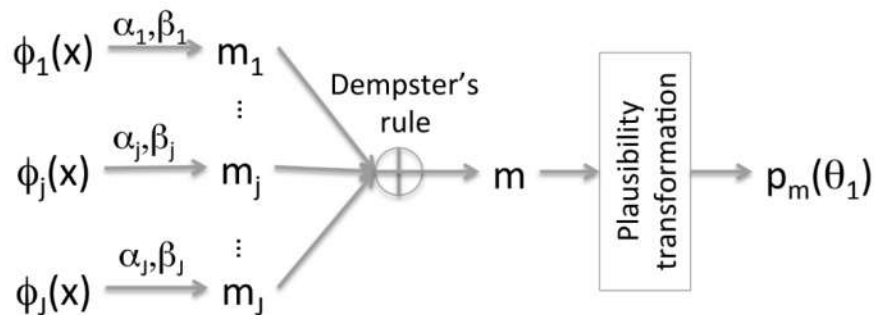


Рисунок 1 – Архітектура класифікатора для бінарного випадку [1]

Отже, завдяки класифікатору на основі теорії Демпстера-Шафера можна отримати нормалізовані значення правдоподібностей для подій, отриманих завдяки функції маси. Ця функція має більше ступенів свободи, тому це дає можливість робити кращі відповіді у випадках нестачі свідчень або їх конфліктності. Цей підхід можна реалізувати для вдосконалення широкого діапазону алгоритмів, включаючи нейронні мережі, які зараз користуються великим інтересом.

### Перелік посилань

1. Thierry Denoeux. Logistic Regression, Neural Networks and Dempster-Shafer Theory: a New Perspective, 2018.
2. Denœux, Thierry. A neural network classifier based on Dempster-Shafer theory. Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, IEEE Transactions on. 30. 131 - 150. 10.1109/3468.833094, 2000.
3. Whitbrook, Amanda and Chen, Qi and Aickelin, Uwe and Roadknight, Chris. Data Classification Using the Dempster – Shafer Method. Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence, Volume 26, Issue 4, 2014.



# КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ПОТОКІВ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ САМООРГАНІЗОВНИХ КАРТ Т. КОХОНЕНА

Дмитрієв О.В.

Науковий керівник – ас. каф. СТ Жернова П.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. системотехніки, тел. (057) 702-10-06)

e-mail: [dmytrievalexzndr@gmail.com](mailto:dmytrievalexzndr@gmail.com)

This thesis is devoted to clustering of multidimensional data using T. Kohonen's self-organizing maps. Today amount of data increases each day. The problem is that it becomes almost impossible too process and cluster this quantity of multidimensional data manually. That's why we use clustering. Main idea of self-organizing maps is to produce a low-dimensional (typically two-dimensional), discretized representation of input values. This artificial neural network is trained unsupervised learning and apply competitive learning as opposed to error-correction learning. Competitive learning is achieved by using a neighborhood function to preserve the topological properties of the input space.

У наш час кластеризація даних застосовується майже всюди, бо кількість даних зростає і потрібно мати змогу їх розрізнити. Оскільки нові данні з'являються постійно, є важливим обробляти їх «на ходу», тобто одразу реагувати на нові тенденції.

Нейронні мережі Т. Кохонена [1] використовуються для кластеризації багатовимірних даних, які послідовно надходять на обробку, що є важливою частиною Data Stream Mining (обробки поточкових даних). При цьому кількість кластерів має бути відомою заздалегідь.

Нейронна мережа Т. Кохонена має один рівень нейронів, кількість яких співпадає з заданою кількістю кластерів. Кожний нейрон має кількість входів, рівну розмірності вхідного вектору. У класичному підході вігові коефіцієнти задаються випадковим чином.

Алгоритм роботи самоорганізовної карти Т. Кохонена:

1. Оберіть початкові значення  $C$  для векторів  $w_j$ ,  $j = 1, \dots, C$ . Це можна зробити, вибираючи випадково різні зразки даних  $C$ .

2. Виберіть один зразок для набору даних. Це можна зробити або випадковим чином, або послідовно, проходячи через весь набір даних (циклічний порядок).

3. Розрахувати відстань вибраного зразка даних до всіх нейронів-векторів. Як правило, використовується евклідова міра відстані. Нейрон з вектором, найближчим до зразка даних, називається нейроном-переможцем.

4. Оновити вектор нейрона-переможця таким чином, щоб перемістити його до вибраного зразка даних  $x$ :

$$w_{win}^{(new)} = w_{win}^{(old)} + \eta \left( x - w_{win}^{(old)} \right). \quad (1)$$

5. Якщо будь-який нейрон-вектор був значно переміщений, скажімо більше, ніж на  $\varepsilon$ , на попередньому кроці перейдіть до кроку 2, інакше зупиніться.

На кроці 4 розмір кроку (швидкість навчання)  $\eta$  повинен бути обраний належним чином [2]. Для більш швидкої збіжності рекомендується починати з великого розміру кроку, скажімо 0,5, який зменшується в кожній ітерації алгоритму.

Двовимірний SOM є відмінним інструментом для візуалізації розподілів даних високої розмірності. Щоб забезпечити, що сусідні нейрони являють собою подібні області в  $p$ -мірному вхідному просторі введена функція сусідства, яка визначає активність тих нейронів, які є сусідами нейрона-переможця.

$$\varphi(i_1, i_2) = \exp \left( -\frac{1}{2} \frac{\left( i_1^{(win)} - i_1 \right)^2 + \left( i_2^{(win)} - i_2 \right)^2}{\sigma^2} \right) \quad (2)$$

де  $i_1^{(win)}$  та  $i_2^{(win)}$  позначають індекси нейрона-переможця, а  $i_1$  та  $i_2$  позначають індекси будь-якого нейрона. Алгоритм навчання SOM починається з широкої функції сусідства та зменшує його в кожній ітерації. Завдяки цій стратегії в перших ітераціях мережа вивчає грубе представлення розподілу даних та уточнює її, оскільки функція сусідства стає все більш локальною. Це така ж стратегія, що й для розміру кроку  $\eta$ . Якщо процес усадки виконується повільно, небезпека зближення до локального мінімуму зменшується.

Особливостями цього підходу є відносно велика швидкість навчання та навчання без вчителя. Також важливим фактором є те, що вагові коефіцієнти перераховуються після кожного вхідного вектору, що дозволяє досить ефективно використовувати такий підхід при кластеризації потоків даних.

#### Література

- [5]. Kohonen, T. Self-Organizing Maps. Springer-Verlag, Berlin, 1995; 362 p.  
 [6]. P. Zhernova, A. Deyneko, Y. Bodyanskiy and V. Riepin, "IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing," in Adaptive kernel data streams clustering based on neural networks ensembles in conditions of uncertainty about amount and shapes of clusters, Lviv, Ukraine, 2018.

## **РОЗРОБКА МЕТОДУ ТА ПРОГРАМИ З КОНТЕКСТНИМ ПОШУКОМ В ІНТЕРНЕТІ**

Редька О.С.

Науковий керівник – проф. Кузьомін О.Я.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Інформатики, тел. +38 (057) 702 14  
19) e-mail: [oleksandr.redka@nure.ua](mailto:oleksandr.redka@nure.ua)

The work is devoted to solving the problem of contextual search. Methods for identifying keywords that allow searching information according to the query are developed. They consist in the analysis and processing of a search query, as well as information retrieval, based on this query. The methods are based on obtaining an existing query as a string, parsing it, and searching for information according to the query. The developed methods allow finding appropriate matches for the further search of the information on the Internet.

У наш час проблема пошуку інформації в Інтернеті є дуже актуальною. Інформаційний пошук - це те рішення, завдяки якому кожен день мільйони людей прискорюють свою роботу. Кожен з нас має своє бачення щодо пошукової системи, але вона завжди повинна виконувати одні і ті ж завдання – точний та швидкий пошук інформації згідно пошукового запиту. Одним з кращих рішень такого пошуку є реалізація контекстного пошуку. Пошукові машини, що підтримують цей метод, видають посилання на інформацію, яка точно відповідає ключовим словам у пошуковому вікні.

Актуальність завдання реалізації контекстного пошуку в інтернеті полягає в тому, що з кожним днем збільшується кількість користувачів та запитів, тому пошукові системи повинні ставати «розумнішими», задля більш точної видачі результату. Такі системи дуже зручно використовувати у будь-якій сфері: медицина, навчання, спорт тощо. Тому реалізація методу контекстного пошуку є дуже актуальною на сьогодні.

Основною формою контекстного пошуку є процес сканування повнотекстового запиту, щоб зрозуміти, що потрібно користувачеві. Всі технології повнотекстового запиту працюють за одним принципом. На основі текстових даних будується індекс, який здатний дуже швидко шукати відповідності ключового слова. Така система, зазвичай, складається з двох компонент: пристрій та індексатор.

При контекстному пошуку система надає наступні можливості:

1. Завдання в запиті логічних формул, в тому числі з операторами відстані. Як «слів» можуть виступати цифри, букви і цифри послідовності, слова які повинні бути знайдені в заданому вигляді, а також шаблони –

буквено-цифрові послідовності з символами "\*" (будь-який підрядок, в тому числі порожня) і "?" (Будь-яка буква або цифра).

2. Вбудований морфологічний аналізатор, що дозволяє автоматично знайти всі існуючі словоформи для більшості слів російської та англійської мов.

Для прискорення контекстного пошуку система створює індекси за текстом. З метою зменшення розміру, ці індекси не містять докладної інформації про становище слова всередині документа, тому в разі використання операторів відстані підсистема пошуку працює в два проходи: на першому відбирає документи, що містять задані слова, на другому зчитує їх тексти в пам'ять і перевіряє виконання умови по відстані.

Основні пошукові служби, такі як Google, Bing і Yahoo, мають систему автоматичного визначення контексту конкретних запитів користувачів. Google відстежує попередні запити користувача і вибрані результати для подальшої персоналізації результатів для цих осіб. Пошукові служби прагнуть вчитися у користувачів на основі попереднього досвіду, щоб автоматично надавати контекст по поточним запитам. Bing також забезпечує автоматичний контекст для конкретних запитів на основі вмісту самого запиту.

Контекстний пошук є одним з найскладніших методів пошуку інформації в Інтернеті. Зазвичай цей метод краще реалізовувати за допомогою нейронних мереж. Пошуковий запит такого методу потрібно обробляти таким чином, щоб машина за сенсом могла зрозуміти, що саме має на увазі користувач. Тому реалізація такого методу дає змогу вирішувати багато проблем у пошуку інформації користувачами.

Перелік посилань:

1. Семакин, И.Г., Хеннер, Е.К. Информационные системы и модели [Текст]//И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер – Москва : БИНОМ – 2005.

2. Батура Т.В., Еркаева О.Н., Мурзин Ф.А. К вопросу об анализе текстов на естественном языке. // Новые информационные технологии в науке и образовании[Текст]//Т.В. Батура, О.Н. Еркаева, Ф.А. Мурзин – Новосибирск : Под ред. проф. В.Н Касьянова – 2003.

3. Краюшкин, Д.В. Анализ технологий предварительной обработки документальной информации [Текст]//Д.В. Краюшкин – Москва : РАН И.А. – 2005.

# РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОИСКА ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЕСА НА КАРТЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ

Галаган В.В.

Научный руководитель – к.т.н., Витько А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. искусственного интеллекта, тел.  
(057) 702-13-37)

e-mail: vladyslav.halahan@nure.ua

The given work is devoted to the study of methods for finding the shortest path on the map, as well as the development of a hybrid method based on existing ones. The problem of analyzing various algorithms associated with graphs and finding a solution to finding the optimal path will be considered, taking into account the peculiarities of the process of distribution of communication network resources. The main goal is to increase the speed of the existing methods and increase the accuracy of the results.

В области систем геолокации и решений, связанных с алгоритмами поиска по графу, набор этих алгоритмов не является коммерческой тайной. Хотя зачастую точные решения или модификации тоже не общеизвестны.

Нет источника, который бы публично сказал, что конкретная компания использует алгоритм X, который выдает результат Y, потому что всегда есть возможность для улучшения известных решений и экспериментальных подходов.

Маловероятно иметь одну единственную реализацию алгоритма поиска по графу в очень конкурентном продукте, таком, как Google Maps, чтобы найти точку B из точки A.

В реальных проектах, как правило, встречается больше крайних случаев, в которых реализация немного отличается от исходных версий. В таких вариантах открывается новый альтернативный путь, ведущий к разным результатам.

Известные алгоритмы для нахождения кратчайшего пути и их производные также общедоступны. Вот приблизительный список, который можно использовать для построения кратчайшего пути, поиска направлений и общих проблем, связанных с представлением графа: A\*, алгоритм Дейкстры, Jump point search.

Чтобы понять, что и когда использовал один из этих алгоритмов, нам нужно посмотреть на различные сценарии запроса, когда пользователь ищет маршрут из точки A в точку B.

Дело в том, что Карты Google или любые другие компании, связанные с гео-маршрутизацией, не просто рассчитывают маршрут только с помощью одной простой реализации алгоритма, а совмещают работы некоторого набора алгоритмов.

В данной работе рассматриваются возможные вариации существующих алгоритмов с выявлением их достоинств и недостатков, на основе анализа которых можно реализовать гибридный алгоритм. Основной целью работы является исследование и оптимизация поиска  $A^*$ , который может работать оптимально в некоторых случаях с небольшим количеством хороших подсказок для алгоритма. В качестве подсказок для алгоритма могут использоваться данные о пользователе или его предпочтения.

На основе исследований оптимизированного алгоритма предлагается концепция гибридного алгоритма для построения кратчайших путей.

Гибридная реализация может включать такие возможности:

- разбивка длинных маршрутов на короткие и использование параллелизма для расчета фрагментов маршрута;
- использование машинного обучения для интеллектуального поиска, в том числе и учет предпочтений пользователя;
- расчет оценки маршрутов и времени, прежде чем дать пользователю окончательное решение;

Есть, конечно, гораздо больше способов сделать гибридное решение в зависимости от технологии и потребностей клиента.

Суть разработки данной концепции состоит в том, чтобы в результате работы подобных алгоритмов достигать максимальных результатов в плане скорости, точности и полезности для пользователя. Например, использование одного алгоритма для определения верхней границы, а другой – для расчета нижней границы и получения сбалансированного результата. А также возможны другие настройки, такие как кеширование весов для более быстрого обновления при поиске маршрута. Данные о пользователе и его предпочтения применяются в качестве дополнительных факторов, влияющих на построение маршрута и определение конечной точки, интересующей пользователя, если она не задана конкретно.

Список литературы:

Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. Москва: Вильямс, 2006.

Alper Dincer, Balkan Uraz Google Maps JavaScript API Cookbook, 2013

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ COUCHSURFING В УКРАЇНІ: АКТУАЛЬНІСТЬ ДАНОЇ ПРОБЛЕМИ**

Лоскутова А.О.

Науковий керівник – асистент кафедри ШІ Прийма А.К.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Штучного Інтелекту,  
тел.+38 (057) 702-13-37  
e-mail:[alina.loskutova@nure.ua](mailto:alina.loskutova@nure.ua),  
тел. +380 95 853 03 53

System Couchsurfing for Ukraine. What is the idea for more, different people. What is this couchsurfing. Why this topic is important for Ukraine. Problems of Ukraine and couchsurfing. How to make the country closely-knit. Why people don't like couchsurfing in Ukraine. Which analogues of this system. Why this system be better than other system. What is type this system. How data will be stored. What functions will perform this system. Whom she will simplify life. The new course for Ukraine.

У наш час каучсерфінгом являється ідея, яка полягає в тому, щоб активізувати міжкультурний обмін та спілкування людей в дружній неформальній обстановці. Це дає можливість реалізувати природне бажання дізнаватися щось нове, обмінюватись досвідом в різних сферах життя. В тому числі, завдяки такому спілкуванню людей з різних країн, представників різних культур і національностей, вони мають можливість поглянути на міжнародні проблеми з різних сторін. На сьогодні є загальний сайт каучсерфінгу по всьому світу, який допоміг об'єднати людей в безліч країнах, мандрувати разом, та знаходити собі спільних людей за думками (деякі функції сайту платні). Це одна з найбільших гостьових мереж, яка існує у вигляді онлайн-сервісу. Вона об'єднує більше ніж 14 мільйонів чоловік у 200 000 населених пунктах. Члени мережі надають один одному допомогу та нічліг під час подорожей та організують спільні подорожі. Аналогу цієї системи в Україні – немає.

На теперішній час в Україні можна спостерігати розбіжності та незгуртованість народу. Політика та інші фактори не повинні впливати на відносини людей один до одного, завдяки системі каучсерфінгу в Україні, виникає нова течія, яка не лише дає можливість нових знайомств, але й класифікує людей за їх інтересами, ідеями, загальними думками. Система каучсерфінгу – це відмінна можливість для самотніх мандрівників, які можуть знайти спільні інтереси, або для людей, які хочуть поїхати в інше місто України, але при цьому не мають бажання знімати готель, а хочуть розширити коло знайомств та познайомитися з людьми з цього міста, які займаються тією ж самою діяльністю, що й сам мандрівник. Тобто ця система дає змогу проводити різні події за спеціальністю (наприклад тема ІТ та її напрямки), люди збираються у домашній обстановці, утворюють

нові групи для стартапу, ідеї, тощо. Або просто діляться новими знаннями, передають свій досвід одне одному.

Система «CouchsurfINGUA» краще всесвітньої мережі для України тим, що потреба кожної країни – це дружність її народу, знаходивши людей з іншого міста України, які теж хочуть зробити світ кращим, ділитися чимось новим безкоштовно.

Система реалізована, як Web-додаток з певними технологіями розробки: JS, HTML5, CSS3, MySQL. Для зручної роботи системи створена база даних, що характеризує актуальний стан системи каучсерфінгу і використовується для задоволення інформаційних потреб користувачів. Дана система дозволяє знаходити користувачів за заданими критеріями. Система зберігає відомості про суцільності з певними атрибутами.

Функції системи полягає в тому, що люди зареєструвавшись робляться каучсерферами – членами спільноти людей, які подорожують або приймають у себе гостей. Кожен учасник спільноти, в залежності від того, що йому потрібно, може бути і «хостом», і «серфером». Хост приймає гостей в своєму будинку. Серфер, відповідно, той, хто гостює. Кожен заповнює про себе деяку особисту інформацію, наприклад ПІБ, вік, де вчишся/працюєш, хобі, коротка інформація про себе, що хочеш від людей та, що можеш їм надати, що для тебе каучсерфінг і чому ти цим займаєшся, тощо. Ця система спростить життя українців завдяки своїй функції з'єднання.

CouchSurfing в Україні – це відмінна можливість розширити своє коло спілкування в рідній країні, частіше подорожувати та дізнаватися про нові міста разом з новими друзями. Деякі вважають, що українці не надто чуйні на запити про серферів від співвітчизників, насправді все залежить від людини. Не варто думати, що каучсерфінг цікаво тільки з іноземцями, адже сенс спільноти набагато ширший безкоштовного нічлігу. В першу чергу CouchSurfing – це спілкування та взаємообмін, який можливий з будь-якою цікаво людиною.

Таким чином, система «CouchsurfINGUA» - це динамічний гостьовий ресурс, який об'єднує тисячі людей по Україні, який спрощує життя мандрівникам завдяки каучсерфінгу, змінює життя на краще, позитивно впливаючи на цінності і світогляд. Практики каучсерфінгу представляють собою необхідний елемент нової глобальної системи обміну гостинністю, що дозволяє соціалізувати людей.

#### Література

1. Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2012. – 1440 с.
2. Wu Xin Rong, GIS based information management system of field development // Journal of Jiang Han Petroleum Institute, 2004. 151–152 pp.



# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМ

Деряка Е. В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент, Чалая Л. Э.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. Искусственного интеллекта,  
тел. (057) 702-13-06)

e-mail: [yevhen.dieriaka@nure.ua](mailto:yevhen.dieriaka@nure.ua)

The proposed work is devoted to finding and analyzing existing algorithms or developing a custom algorithm for automatically analyzing the results of performance testing of high-loaded systems based on previously obtained data and system configuration. The developed algorithm will be useful for performance analysts to reduce the time spent on obtaining test results. In the course of work, the algorithm should be able to provide the main points of results (as saturation point and failure point) and predict the possible behavior of the system in the future depending on the configuration change.

В данный момент актуальность тестирования производительности высоконагруженных систем приобретает все большее значение, что связано ростом потребляемого пользователями сети контента. В сравнении со статистикой десятилетней давности, количество пользователей увеличилось в разы, как и доступность интернета. Буквально 10 лет назад большинство устройств получало интернет по кабельным соединениям, скоростной мобильный интернет только развивался, но сейчас доступ к интернет сервисам осуществляется почти с любой точки планеты, устройствами начиная от холодильников, часов и телефонов, заканчивая автомобилями, которые имеют круглосуточный доступ в интернет и обновляют свои «прошивки».

К инструментам тестирования производительности систем можно отнести программы, которые эмулируют нагрузку системы используя для этого написанный программистом скрипт. Такие инструменты бывают как платные, так и бесплатные, и все они выполняют примерно одну функцию, используя для этого разную реализацию. К таким инструментам можно отнести Gatling, Apache jMeter, Load Runner, которые в ходе нагрузки на сервис или веб приложение генерируют большое количество данных в виде результатов тестирования, но не предоставляют их анализ [1]. Сейчас существует также большое количество инструментов для анализа результатов тестирования, таких как Grafana, New Relic, Chronograph, но все они, хоть и предоставляют результаты в графическом виде, но и анализ таких данных требует большого количества времени [2].

Известно множество идей применения методов машинного обучения и искусственного интеллекта в тестировании производительности, таких как

сбор данных и прогнозирование ошибок, но на практике эти методы мало применимы и не практичны [3]. При помощи машинного обучения можно также выдавать советы по улучшению производительности, предварительно обучив систему и дав ей необходимые данные по характеристикам серверов, баз данных и другой архитектуры приложения.

Для анализа результатов нагрузочного теста требуются большие временные затраты, так как не всегда получается четко определить точку насыщения или точку нестабильности системы, имея в своем распоряжении графические инструменты и сервисы для анализа [4]. Для уменьшения временных затрат предложен алгоритм, который обрабатывает данные «онлайн» в ходе тестирования и в конце теста за считанные секунды или миллисекунды.

Предложенный алгоритм принимает на вход имеющиеся или генерируемые в ходе нагрузочного теста данные и дополнительно конфигурацию системы для нахождения либо предсказания:

- точки насыщения системы, в которой время ответа системы начинает увеличиваться;

- точки нестабильности, в которой система полностью или частично перестает отвечать;

- точек насыщения и нестабильности в зависимости от изменения конфигурации системы;

Полученный алгоритм будет полезным инструментом для автоматизации большей части тестирования производительности, а именно анализа результатов, и поможет аналитикам производительности предоставлять результаты и определять причины нестабильности быстрее и качественнее.

Список литературы:

1. Apache Jmeter User Manual [Electronic resource] / - Access mode: <http://jmeter.apache.org/usermanual/> - 22.11.2016 г. - Title screen

2. Blazemeter portal [Electronic resource] / - Access mode: <https://www.blazemeter.com/> - 26.02.2016 г. - Blog.

3. Mark Moore. 3 Things to know when applying Machine Learning & Artificial Intelligence to QA Test Automation [Электронный ресурс] // [blazemeter.com](https://blazemeter.com/): информ.-справочный портал.URL:

4. Performance Analysis Methodology [Electronic resource] / - Режим доступа: <http://www.eis2win.co.uk/expertise/performance-analysis/> - 12.05.2015 г. - Title screen

# ПРИОРИТИЗАЦИЯ РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ

Татарина Ю.Е.

Научный руководитель - д.т.н., проф. Винокурова Е.А.,  
к.т.н. Синельникова О.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки 14)  
e-mail: [yullia.tatarinova@gmail.com](mailto:yullia.tatarinova@gmail.com)

The article is devoted to the process of vulnerability risk assessment of information systems with application of fuzzy set theory. It defines proposed model, which defines the set of linguistic variables and one output variable that describes degree of vulnerability exposure on target computer system. Linguistic variables characterize vulnerability information obtained from public resources. Base of rules and membership functions generated automatically by applying neuro fuzzy logic system.

С ростом количества уязвимостей и сложности вычислительных систем возникает необходимость в автоматической оценке и приоритизации рисков влияния уязвимости на продукт с учетом межкомпонентных взаимодействий. В работе рассматривается задача построения нечеткой продукционной модели с целью вычисления рисков угроз раскрытых уязвимостей, автоматическое построение базы правил, функций принадлежности и их параметров для нейро-нечеткого вывода на, поскольку это является трудоемкой задачей при большом количестве входных переменных параметров.

Общая концепция системы была представлена в [1]. В качестве исходных данных используется база данных общеизвестных уязвимостей – CVE ( $x_1, \dots, x_n$ ). На ее основании с применением открытых источников проводится анализ и извлечение характеристик по типу уязвимости и источника, характеру затрагиваемого компонента, степени заинтересованности сообщества по информационной безопасности и т.д. ( $y_1, \dots, y_m$ ). Второй набор характеристик ( $z_1, \dots, z_k$ ) извлекается из целевой вычислительной системы, а именно: перечень программных компонентов, граф потока управления и данных между ними, права доступа, настройки сети. Результатом исследования является построение системы оценки рисков  $I(CVE)_i$  с использованием нечеткой нейронной сети и с предварительным обучением, а также фазсификатора для автоматического формирования нормированных интервалов, функций принадлежности ( $\mu(A)$ ) и их положение в полученных интервалах в качестве компонентов модуля нечеткого логического вывода. Общая схема показана на рисунке 1. Исходные характеристики преобразовываются в лингвистические переменные, которые подаются вместе с терм множествами на вход

фаззификатора. Далее используется нечеткая нейронная продукционная сеть Anfis [2]. Элементы базы правил преобразованы во фрагменты нейронной сети (рис.1.). Первый слой (1) формирует посылки соответствующего правила, выход – степень выполнения правила. Второй слой (2) рассчитывает нормализацию степеней выполнения правил. Третий слой (3) производит заключение правил в выход сети. На последнем этапе вклады всех правил суммируются.

Данная процедура выполняется для каждой уязвимости отдельно. Полученные результаты позволяют приоритизировать задачи по анализу и исправлению ошибок в вычислительной системе. В [2] и [3] работа фаззификатора реализована на базе нечеткого вывода по Мамдани. В данной работе используется сеть из искусственных нейронов на основании их внешней сходимости. Выходом сети есть степени принадлежности активизированных терм.

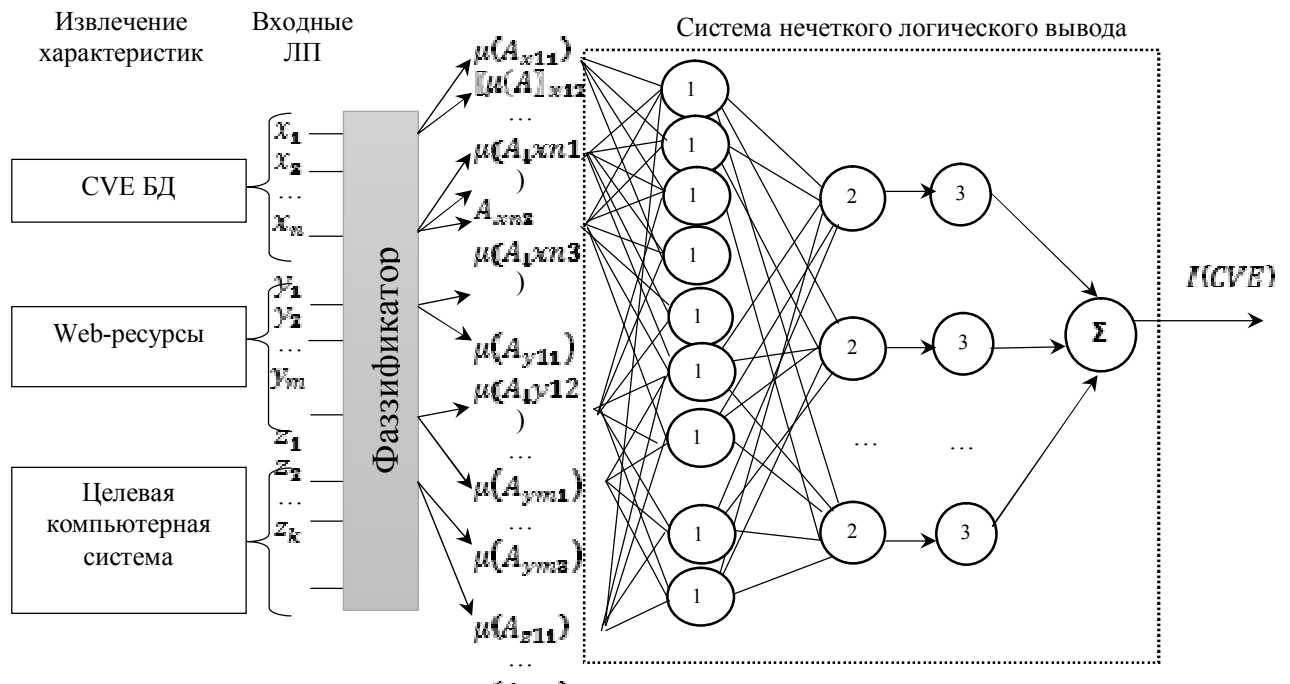


Рисунок 1 – Структурная схема оценки рисков уязвимости

**Список использованных источников:**

1. Tatarinova, Y. (2018). AVIA: Automatic Vulnerability Impact Assessment on the Target System. 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), 364-368.
2. Glushenko S. A. An adaptive pro-fuzzy inference system for assessment of risks to an organization's information security //Бизнес-информатика. – 2017. – №. 1 (39).
3. RAIKHAN M. et al. ASSESSING INFORMATION SECURITY RISK WITH THE FUZZY SET THEORY //Journal of Theoretical & Applied Information Technology. – 2018. – Т. 96. – №. 11.

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Гниденко В.А., Ткачук А.К.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Кораблев Н.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. ЭВМ, тел. (057) 702-13-54)

e-mail: [volodymyr.hnidenko@nure.ua](mailto:volodymyr.hnidenko@nure.ua), тел. (095) 857-87-83

[AlexTkachukPC@gmail.com](mailto:AlexTkachukPC@gmail.com), (099)-450-31-83

The given work is devoted to the modern development in the field of long short-term memory neural networks and objects recognition in video stream. Such technology has a great amount of applications in different spheres of everyday life and production facilities and production lines. Neural networks themselves already shown as a very powerful tool in recognizing static objects like hand written texts and digits, object on photos and different digital input translating them to the clear and understandable format for humans.

Одной из актуальных и сложных задач является распознавание образов различных объектов и выявление на них комплексных объектов. Такое распознавание позволяет заменить человека в некоторых сферах его деятельности и выполнять эти операции на много быстрее и с меньшей вероятностью ошибки. Традиционные нейронные сети не позволяют решать задачу распознавания с достаточной эффективностью. Они спроектированы на выполнение одной конкретной задачи, не рассчитывая на какие-либо изменения во входных данных. Они обучены на распознавание статических данных. Такой подход накладывает достаточно серьезные ограничения на область применения таких нейронных сетей, либо вызывает ряд проблем, например, адаптации и производительности, когда традиционные нейронные сети применяются в более сложных задачах.

Рекуррентные нейронные сети вызваны решить эту проблему, дать возможность использовать нейронные сети не только на статических данных, а также на динамически изменяющихся входных данных. Сфер применения достаточно много, но самыми показательными являются прогноз погоды и обработка видео потоков. Рекуррентные нейронные сети работают в цикле, используя в каждой новой своей итерации ранее полученную информацию. Это помогает более точно реагировать на новые данные и экстраполировать поведение объекта на ближайшие несколько кадров. Наиболее ярким примером, сделавшим самый большой вклад в развитие рекуррентных нейронных сетей, являются LSTM neural network – нейронные сети с долгосрочной кратковременной памятью. Они получили

широкое распространение для решения задач, требующих обработки долгосрочных зависимостей и больших объемов данных, и могут использоваться для прогнозирования пространственно-временных последовательностей.

Все рекуррентные нейронные сети имеют форму цепи повторяющихся модулей нейронной сети. В стандартных RNN (recurrent neural network) это повторение модулей имеет очень простую структуру, с одним тангент уровнем внутри, например, LSTM также имеют цепочную структуру, однако каждый модуль сильно отличается от обычных, традиционных нейронных сетей. Вместо одного слоя такие сети могут иметь четыре или более слоев, взаимодействующих между собой по определенному порядку.

Нейронные сети с долгосрочной кратковременной памятью имеют следующую особенность – они имеют состояние клетки, модуля нейронной сети. Эти состояния передаются между уровнями и итерациями. LSTM не может менять это состояние или как-то на него воздействовать, это состояние контролируется специальными воротам (gate) – отдельными структурами, предназначенными для формирования состояния и передачи его нейронной сети. Обычно, такие ворота представляют из себя простой сигмоид и операции умножения. Этот сигмоидный уровень выдает значения от нуля до единицы, нуль значит – не пропускать никакой информации, единица – пропускать всю поступившую информацию. Обычно, нейронная сеть с длительной краткосрочной памятью имеет трое подобных ворот.

Нейронные сети с долгосрочной кратковременной памятью были большим шагом в развитии рекуррентных нейронных сетей и позволили применять нейронные сети в еще большем количестве сфер и обрабатывать большее количество информации. Записанная как набор уравнений, LSTM выглядит достаточно сложно, и ее структура не так проста, как у традиционных нейронных сетей, однако и цели, и результаты у подобных сетей отличаются достаточно сильно и на много превышают сложность и точность в отличии от традиционных нейронных сетей. Уже сейчас ведутся исследования и разработки для того, чтобы позволить подобным рекуррентным нейронным сетям иметь некую точку внимания, выделять какую-то приоритетную информацию из общего объема данных. Однако, подобные нейронные сети намного более сложные и объемные, а также требуют более тонкой настройки чем обычные нейронные сети с долгосрочной кратковременной памятью.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРФЕЙСА WEB-РЕСУРСОВ

Бибичков И.Е., Сокол В.В.

Научный руководитель — к. т. н. доц. Шевченко А.Ю.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Искусственного интеллекта,  
тел. +38 (057) 702-13-37)

email: bibi4kov@gmail.com, тел (093) 667 35 76

The OWL Web Ontology Language is designed for use by applications that need to process the content of information instead of just presenting information to humans. OWL facilitates greater machine interpretability of Web content than that supported by XML, RDF, and RDF Schema (RDF-S) by providing additional vocabulary along with a formal semantics. [1].

The main advantage of using of the Ontology Driven Development (ODD)[2] principle is the ability to create more flexible applications, and as a result more dynamic User Interface (UI).

Основная идея представленного концепта – реализация преимуществ использования онтологий: гибкость, слабая связность, расширяемость, с существующими подходами разработки UI для Web-приложений.

Классическая многослойная архитектура разработки современных приложений регламентирует отделение бизнес логики от интерфейса и слоя работы с данными. Следовательно, изменения в модели данных, влекут за собой изменения в бизнес-логике программы а так же, зачастую, необходимость внесения изменений в UI. Применение предложенного подхода, позволяет уменьшить количество необходимых изменений программного кода при изменении функциональных характеристик ПО. Такой эффект достигается через особую модель разработки ПО, построенную на основе ODD подхода.

Для смены предметной области Web-приложения достаточно внести изменения в онтологию, а именно, заменить одноименную онтологию. Данный подход предполагает наличие всего трех онтологий: «Сервисная Онтология», «Онтология Предметной Области» и «Онтология Экземпляров Классов» (рис. 1).

«Сервисная онтология». Основная задача – хранение ключевых классов и свойств, чьими потомками являются классы предметной области. Данная онтология является корневой и определяющей функциональный состав системы. Любые изменения, которые были произведены в онтологии отразятся в функционировании системы на базовом уровне, а точнее, на уровне ядра. Сервисная онтология определяет структуру и задает ограничения для онтологии предметной области (рис. 1). Кроме того, в сервисная онтология определяет поведение базовых элементов UI вне зависимости от «Онтологии Предметной Области».

«Онтология предметной области» (рис. 1) наследуется от «Сервисной Онтологии» и определяет поведение и внешний вид всех объектов, которые можно зарегистрировать в системе. Данная онтология регламентирует структуру информации, которая будет представлена пользователю. «Онтология Предметной области» задаёт свойства и связи для элементов «Онтологии Экземпляров Классов».

«Онтология Экземпляров Классов» (индивидов) (рис. 1) содержит все данные системы в виде объектов: пользовательскую информацию, частные элементы UI. Данная онтология наследуется от «Онтологии Предметной Области»[3]. Экземпляры всех классов добавляются лишь в эту онтологию. Такое выделение индивидов, обеспечивает дополнительную гибкость и универсальность для ПО, построенного на основе онтологий. В случае смены предметной области ПО, нет необходимости перестраивать всю структуру хранения данных. Это объясняется тем, что в онтологии информация хранится в виде объектов, а не в строго структурированном виде, как в классических системах управления базами данных (СУБД). Кроме того, благодаря наследственной зависимости от «Онтологии Предметной Области» для обновления внешнего вида Web-приложения, нет необходимости добавлять дополнительные объекты. Все элементы UI обновляются следом за обновлением «Онтологии Предметной Области»



Рисунок 1 – Схема онтологической модели знаний

Источники:

1. W3C / RDF Schema [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/rdf-schema/>
2. Ceh, I. Ontology Driven Development of Domain-Specific Languages. [Text] / I. Ceh, M. Crepinsek, T. Kosar, M. Mernik // Comput. Sci. Inf. Syst. 8. 317-342. 10.2298/CSIS101231019C.- 2011
3. Бибичков, И. Модель самоадаптивного ПО, основанная на знаниях из корпоративной памяти [Текст] / Бибичков И.Е., Сокол В.В., Шевченко А.Ю. // Системи озброєння і військова техніка, No 4(52) ISSN 1997-9568., 2017. – с. 137-144



# АДАПТАЦИЯ АКТИВАЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ В ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ

Слепанская В.Д.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Бодянский Е.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, просп. Науки,14, каф. Искусственного интеллекта,  
тел. (057) 702-13-37), e-mail: [valeriia.slepanska@nure.ua](mailto:valeriia.slepanska@nure.ua)

In this paper the modification of PReLU used in Deep Neural Networks (DNN) is proposed. This modification called Adaptive Parametric Rectifier Linear Unit (AdPReLU) tunes both synaptic weights of neuron and parameters of activation function that permits to accelerate the learning process of DNN in whole and to reduce the amount of network's hidden layers. The proposed AdPReLU is generalization of activation functions usually used in known DNN.

В настоящее время глубокие нейронные сети (DNN) [1,2] получили широкое распространение для решения задач, возникающих в Data Mining и, прежде всего, распознавания образов, классификации, прогнозирования, эмуляции, интеллектуального управления и т.п., благодаря высоким аппроксимирующим свойствам, достигаемым в процессе обучения.

Нейронные сети в широком смысле являются нелинейными адаптивными динамическими системами, причем нелинейность обеспечивается с помощью активационных функций нейронов, при этом наиболее часто используемый элементарный перцептрон Ф. Розенблатта может быть описан с помощью соотношения:

$$\hat{y}_j(k) = \psi_j(u_j(k)) = \psi_j(w_j^T x(k)), \quad (1)$$

где  $\hat{y}_j(k)$  – выходной сигнал j-ого нейрона на k-ом шаге обработки информации,  $\psi_j$  – нелинейная функция активации,  $u_j(k)$  сигнал внутренней активации,  $x(k) = (1, x_1(k), \dots, x_l(k), \dots, x_n(k))^T$  – вектор входных сигналов,  $w_j(k) = (\Theta_{j0}, w_{j1}, \dots, w_{jl}, \dots, w_{jn})^T$  – вектор синаптических весов, настраиваемых в процессе обучения ( $\delta$ -правило) может быть описан с помощью рекуррентной процедуры:

$$w_j(k) = w_j(k-1) + \eta_j(k) e_j(k) \psi'(u_j(k) x(k)) = w_j(k-1) + (k) \sigma_j(k) x(k), \quad (2)$$

где  $\eta_j(k)$  – это параметр шага обучения, определяющий скорость сходимости процедуры.

Традиционные сигмоидальные активационные функции мелких нейронных сетей (SNN) порождают ряд существенных вычислительных проблем, возникающих в процессе обучения, в связи с чем в DNN вместо сигмоидальных используются функции типа ReLU или их модификации, например PReLU, имеющая вид:

$$\psi(u_j) = \begin{cases} \Upsilon_j^R & \text{if } u_j \geq 0, \\ \Upsilon_j^L & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (3)$$

где  $\Upsilon_j^R$ ,  $\Upsilon_j^L$  – параметры “крутизны” (gain parameters) кусочно-линейной функции. Алгоритм обучения при этом приобретает простой вид:

$$w_j(k) = \begin{cases} w_j(k-1) + \eta_j(k) \Upsilon_j^R e_j(k) x(k) = w_j(k-1) + \eta_j(k) \Upsilon_j^R (y(k) - w_j^T x(k-1)) x(k) & \text{if } u_j(k) \geq 0, \\ w_j(k-1) + \eta_j(k) \Upsilon_j^L e_j(k) x(k) = w_j(k-1) + \eta_j(k) \Upsilon_j^L (y(k) - w_j^T x(k-1)) x(k) & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (4)$$

где  $y(k)$  – внешний обучающий сигнал.

Вместе с тем, следует помнить, что функции типа ReLU, PReLU или подобные им не отвечают условиям аппроксимационных теорем, лежащих в основе теории нейронных сетей, в связи с чем DNN зачастую содержат слишком большое количество скрытых слоев, чтобы обеспечить требуемое качество кусочно-линейной аппроксимации.

Улучшить это качество можно, введя дополнительный контур для настройки параметров крутизны, при этом сам процесс обучения этих параметров может быть описан с помощью рекуррентных соотношений:

$$\begin{cases} \Upsilon_j^R(k) = \Upsilon_j^R(k-1) + \eta_j(k) (y_j(k) - \Upsilon_j^R(k-1) u_j(k)) u_j(k) & \text{if } u_j \geq 0, \\ \Upsilon_j^L(k) = \Upsilon_j^L(k-1) + \eta_j(k) (y_j(k) - \Upsilon_j^L(k-1) u_j(k)) u_j(k) & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (5)$$

Использование дополнительного контура на основе (5) позволяет сократить время обучения и количество слоев DNN.

Список использованной литературы

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning – MIT Press, 2016 – 787 p.
2. Graupe D. Deep Learning Neural Networks: Design and Case Studies – New Jersey: World Scientific, 2016 – 260 p.

## ВИКОРИСТАННЯ WEB 2.0 В МЕНЕДЖМЕНТІ ЗНАНЬ

Косолапов К.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Петров К.Е.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Штучного Інтелекту)

e-mail: [kostiantyn.kosolapov@nure.ua](mailto:kostiantyn.kosolapov@nure.ua)

This paper describes one of the intelligent information technologies in knowledge management Web 2.0. The main source of information creation and distribution are not companies, but users. Web 2.0 has allowed move freely information over the network. Web 2.0 contributed to the creation of social networks, blogs, wikis. Free dissemination of information led to use different sources of content, which in turn allows you to look at things from different angles. This work includes advantages, disadvantages, examples of the use of this concept. This technology is intelligent because it is user-centric.

Протягом багатьох років корпорації не могли змусити співробітників ділитися знаннями між собою. Щоб здолати цей недолік був створений Web 2.0. Web 2.0 друге покоління WWW (World Wide Web) [1]. Концепція Web 2.0 полягає у вільному розповсюдженні інформації. Вона об'єднує Web-спільноти і сайти соціальних мереж, такі як LinkedIn і Facebook, Web-служби, вікі, блоги, тощо. Технологія полягає у співпраці користувачів, які вносять свої коментарі, досвід, дані та інформацію.

Web 2.0 це набір принципів:

- колективний розум;
- дані є інтелектуальною власністю;
- програмне забезпечення не для одного пристрою. Ще одна особливість Web 2.0 - тривала підтримка не обмежується платформою ПК, а поширюється й на інші пристрої.

Є кілька поширених і популярних додатків Web 2.0. Нижче наведені найпоширеніші приклади: блоги, RSS (Really Simple Syndication), подкасти, соціальні мережі, тегування, вікі.

Блог, як правило, є Web-сайтом, що підтримується власником. Спочатку він розглядався як особистий щоденник, але останнім часом є тенденція його перетворення у опис коментарів, новин, подій, текст, зображення, відео. Перевагами блогів є їх величезна кількість, створення спільноти блогосфери, отриманої шляхом обміну інформацією та вплив на культуру спільноти.

RSS протокол, що дозволяє користувачам підписуватися на Web-канали опублікованих робіт і дозволяє видавцям автоматично синдикувати контент. Читач регулярно завантажує оновлення.

Подкасти регулярно оновлювана серія аудіофайлів, що публікуються на одному ресурсі Інтернету, з можливістю підписки. Перевага подкастів – легкодоступність.

Соціальні мережі онлайн-спільнота користувачів, які мають однакові інтереси. Наприклад, LinkedIn найчастіше використовується для пошуку роботи, а Facebook для спілкування людей з метою подружитися, поділитися фотографіями, відео та інформацією про себе.

Тег це ключове слово для користувача, що описує Web-сторінку і її спільне використання.

Wiki це структурований документ. Спільна робота користувачів полягає в тому, щоб створювати, ділитися, вносити зміни в контент. Наприклад, Вікіпедія онлайн-енциклопедія, що створена при активній участі добровольців з усіх верств суспільства. Wiki часто використовується в організаційній інтрамережі для обміну та документування бази знань.

Головними перевагами Web 2.0 є:

- отримання інформації від різних користувачів;
- підвищення прозорості в уряді і організаціях.

Однак ця технологія має й певні недоліки:

- перевантаження інформацією;
- відсутність великої кількості контенту;
- поточна відсутність хороших фільтрів пошуку кращого контенту [2].

Технічно Web 2.0 сигналізує про перехід від роботи з інформацією кожного користувача ізольовано до спільної роботи в інтерактивному режимі. Інструменти Web 2.0 дозволяють декільком користувачам одночасно брати участь в редагуванні, коментуванні інформації. Крім того, користувачі можуть створювати Web-сторінки, публікувати фотографії, відеоролики, блоги, а також знаходити і копіювати інформацію в інтерактивні сервіси.

Перспективним є створення на базі цієї технології системи безперервної професійної освіти, в рамках якої можливе широке впровадження дистанційних навчальних курсів та використання різноманітних мультимедійних технологій для візуалізації складних експериментів у природничих науках, таких, наприклад, як хімія, фізика, біохімія тощо [3].

Список використаних джерел:

1. What is Web 2.0 IGI Global [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www/URL: https://www.igi-global.com/dictionary/social-networks-tool-improve-life/32193](https://www.igi-global.com/dictionary/social-networks-tool-improve-life/32193) - 25.02.2019р. – Заг. з екрану.

2. Advantages and Disadvantages of Web 2.0 [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www/URL: http://frndzzz.com/Advantages-and-Disadvantages-of-Web-2.0](http://frndzzz.com/Advantages-and-Disadvantages-of-Web-2.0) - 25.02.2019р. – Заг. з екрану.

3. Cappellini M., Lewis T., Mompean A.R. Learner Autonomy and Web 2.0 [Текст] / M.Cappellini, T.Lewis, A.R. Mompean – 2017 – 224 p.

## ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ТЕСТУВАННІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Трет`якова М.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Петров К.Е.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ШІ, тел. (057) 702-13-37)  
e-mail: maryna.tretiakova@nure.ua, тел (063) 116-49-44

The given work is devoted to study the algorithms of artificial intelligence to apply them in the automation testing of forms of web applications. Recently, artificial intelligence is increasingly found in our lives. The quality assurance department is no exception. Testers seek to automate their workflow as much as possible. Automated tests are created that almost cover all that is done with manual testing. But with the expansion of a system or software product, the number of required tests is increasing, as is the time for their creation and support. Adding new items to a product means writing new tests and scripts that take a lot of time. The more automated tests, the more they are vulnerable to global changes by developers.

Площа поверхні для тестування програмного забезпечення ще ніколи не була такою широкою. Програми сьогодні взаємодіють з іншими програмами за допомогою інтерфейсу API, вони впливають на системи, і їх складність нелінійно зростає з кожним днем. Що це означає для тестувальників? У повідомленні з World Quality Report сказано: «Ми вважаємо, що найважливішим рішенням для подолання складності тестування та тестових завдань стане запровадження машинного інтелекту». Отож, як ми, як тестувальники, будемо використовувати AI для перевірки постійно зростаючих програм і додатків? Як зміниться тестування, коли AI нарешті з'явиться у наших виробничих додатках? Ці питання я хочу детально розглянути на прикладі п'яти шляхів розвитку AI, які експерти вважають початком змін у тестуванні програмного забезпечення.

Перший шлях – зміна інструментів. Джейсон Арбон є генеральним директором та засновником AppDiff, компанії, яка використовує AI для тестування мобільних додатків. Він також розробник і тестер, який працював у Google та Microsoft. Він сказав про наступне покоління тестувальників: «Незабаром вони будуть сміятися з «поняття вибору, керування та керування системами тестування» (SUT) – AI зробить це швидше, краще та дешевше».

Другий шлях – позбавлення від детермінізму. Під час вивчення AI був момент, коли я зрозуміла, що проблеми, які ми вирішуємо з AI, не детерміновані. Якщо б вони були такими, то ми б не використовували AI для їх вирішення. Крім того, вирішення проблем, які ми намагаємося вирішити, змінюється, оскільки наші системи розширюються та містять

нові дані. Тестова інфраструктура повинна підтримувати вивчення очікуваних результатів тестів з тих же даних, які використовує AI для прийняття рішень. Це сильно відрізняється від нашої поточної роботи з тестувальними системами.

Третій шлях – штучний інтелект стане вашим другом (BFF). Якщо AI змінить нашу точку зору щодо використання інструментів, можливо, наше життя, як тестувальників, стане набагато простіше. «Взаємодія AI з системою помножує результати, які ви мали б при ручному тестуванні», – говорить Джереміс Реслер. Якщо для генерації тест кейсів недостатньо взяти на себе зобов'язання щодо статусу кращого друга з AI, Infosys тепер має пропозицію для «забезпечення штучного інтелекту». Ідея полягає в тому, що система InfoSys використовує дані в реальних системах контролю якості (дефекти, рішення, вихідний код, тестові випадки, ведення журналу тощо), щоб допомогти виявити проблемні зони у продукті.

Четвертий шлях – ми станемо містиками. Була досліджена «проблема Oracle», яка була виявлена під час спроби автоматизувати процес тестування. Автоматизація може знати, як взаємодіяти з системою, але відсутня «процедура, яка відрізняє правильну та неправильну поведінку SUT». Іншими словами, як тести, основані на штучному інтелекті, знають, що SUT є правильною? Люди роблять це шляхом комунікації з замовником, або власником продукту, або менеджером проекту. Але ж що буде джерелом правди для AI? Хоча AI може дати нам містичне уявлення про те, що робитиме система, проблема Oracle повинна бути вирішена для тестування SUTs на базі AI. Вимоги до роботи включатимуть більше уваги до навичок в галузі обробки даних, і тест-інженери повинні розуміти принципи глибокого навчання (deep learning)».

П'ятий шлях – тестувальники зникнуть. Чи будуть тестери йти шляхом динозаврів? Якщо ви хочете отримати надію на тестування, треба послухати Арбона: «Я відверто не можу згадати про те, що раніше в минулому я виконував одну тестову діяльність, яку в кінцевому підсумку не можна було б зробити краще за допомогою AI з достатньою кількістю навчальних даних». Легко закріпити нашу власну важливість у своїх ролях, що ми незамінні, тому що ми можемо зробити те чи інше. Але не робіть помилок: як астероїд, який вбив динозаврів, AI наближається.

#### Перелік посилань

1. How AI is changing test automation // Сайт <https://techbeacon.com>.
2. 6 levels of AI-based testing: Have no fear, QA pros // Сайт <https://techbeacon.com>.
3. When to do Manual Testing and when to do Automated Testing // Сайт <https://www.testing-whiz.com>.

# ПІДХОДИ ДО СТРАТЕГІЧНОГО ЗАБУВАННЯ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Бондарчук А.С.

Науковий керівник – к.т.н., ст. викл. Дейнеко А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. ШІ, тел. (057) 702-13-37)

e-mail: [antonina.bondarchuk@nure.ua](mailto:antonina.bondarchuk@nure.ua)

This work is dedicated to researching the modern concept of strategic forgetting. Nowadays, in the technological century, the AI systems grow faster and faster, learn more and more information day by day. Actually, there is no such huge memory space for storing all information needed for all-knowing systems. Even if scientists discover some, will it be efficient? Therefore, even despite a variety of disadvantages and problems, this is a huge importance of discovering the reason why forgetting is totally needful and what is the best way to filter an input information to make the system forget strategically.

Сьогодні, в еру так званої четвертої технологічної революції, все більших обертів набирає розвиток та розробка інтелектуальних методологій, методів, алгоритмів, підходів та систем загалом. На даному етапі розвитку, доки спеціалісти у галузі даних (Data Scientists) працюють над вдосконаленням підходів до навчання, нам слід замислитися над тим, що для систем із штучним інтелектом не менш важливо відсіювати необхідну інформацію для якомога ефективнішого її використання.

Забування – процес повністю протилежний запам'ятовуванню; втрата можливості відтворення та впізнання раніше відомого матеріалу. Тимчасове забування фізіологи пояснюють гальмуванням тимчасових нервових зв'язків, а повне забування – їх розпадом. Отже, для того, щоб зробити певний висновок або переказати історію, людина фільтрує інформацію, узагальнює її, щоб потім сприймати нову її порцію.

Однак, як слід забувати інтелектуальним системам? Яких концепцій слід притримуватися при виборі підходу до стратегічного забування? Подібно людині, системі зі штучним інтелектом слід зберігати необхідну інформацію та ту, яка може бути корисною.

Тож, однією з головних проблем є виділення факторів, які б впливали на ефективний процес відсіювання інформації. Вони можуть бути виражені у вигляді специфічних функцій, позначок або операцій над даними.

Іншою і не менш важливою проблемою є, так зване, «катастрофічне забування», яке стосується здебільшого глибинного навчання. Спеціалісти вже працюють над створенням штучної нейронної мережі, яка зможе адаптувати свої знання у відповідності до нової інформації без забування того, що було вивчено до цього. Однак, поки що, інтелектуальні системи вимушені забувати раніше здобуті навички та знання.

Перенавчання (overfitting) є ще однією проблемою на шляху до створення системи із можливістю стратегічно вірного забування. Перенавчання полягає в тому, що система зі штучним інтелектом зберігає надто деталізовані дані з попереднього досвіду, перешкоджаючи її можливості узагальнювати та передбачати майбутні події. Для того, щоб спростувати вищеперераховані недоліки, наразі виділяють досить небагато підходів до забування, деякі з них будуть представлені нижче.

Підхід на основі методу ковзного вікна, яке має апріорі заданий розмір та пропускає крізь себе інформацію, що поступає в онлайн-режимі. Сенс полягає в тому, що система працює за принципом FIFO-черги, тобто при надходженні нової одиниці даних (input vector) остання видаляється з пам'яті. Відповідно, такого типу алгоритми потребують значних покращень та можливості обробки даних у режимі реального часу.

Підхід із застосуванням еволюційних алгоритмів використовує ідеї природного відбору, селекцій та мутацій. Таким чином, дані не просто видаляються, а проходять етап кросоверу та/або мутації, тобто у будь-якому разі враховуються при винесенні кінцевого результату.

Системи із використанням мереж LSTM (Long Short Term Memory), різновидом рекурентних нейронних мереж (RNN), створені з метою визначити, що система повинна тримати у пам'яті, а що видаляти та на що звернути увагу. Такого типу мережі були розроблені для боротьби з довгостроковою залежністю RNN. Основна недосконалість таких мереж – складність, як визначення даних, на які слід звернути увагу та зберегти на більший термін, так і прогнозування в умовах нестачі інформації.

Алгоритм Elastic Weight Consolidation (EWC), базується на імітації синаптичних зв'язків. Подібно до людського устрою нейронних зв'язків, алгоритм наділяє «синапси» відповідними вагами, які збільшують своє значення при повторенні інформації, захищаючись від видалення.

Теорія «вузького місця» (Bottleneck Theory) пропонує адаптувати дані у два етапи: наближення та компресія. Під час наближення мережа відмічає навчальні дані, а під час стиснення – пропускає нову інформацію через фільтр відмічених даних, слідкуючи тільки за найбільш вираженими характеристиками (attributes, features).

Отже, підбиваючи підсумок, слід зазначити, що забування – надважлива можливість, яку необхідно використовувати для створення систем нового рівня якості вже зараз. Хоча розробка такого продукту потребує великої кількості ресурсів, це є необхідною умовою майбутнього.

Література:

1. Fratto N. Machine Un-Learning: Why Forgetting Might Be the Key to AI [Електронний ресурс] / Natalie Fratto. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://hackernoon.com/machine-un-learning-why-forgetting-might-be-the-key-to-ai-406445177a80>.



## **СЕРВИС ДЛЯ СКОРОЧЕННЯ ТЕКСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМУ ОБРОБКИ ТЕКСТУ TEXTRANK**

Демченко А. Є.

Науковий керівник – к.т.н., доц. кафедри ШІ Золотухін О. В.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ШІ, тел. (057) 702-13-37)  
e-mail: andrii.demchenko@nure.ua, факс (057) 702-13-37

The goal of this research paper is to create high quality algorithm, that can scrape text of article from third-party sites and summarize it and save sense of the text, but delete all useless with TextRank algorithm.

Мы живем в эру активного развития интернет технологий, когда получение и обработка информации является одной из составляющих жизни современного человека. Ежедневно, наш мозг получает и обрабатывает гигабайты информации, как визуальной, так и вербальной. Вся эта информация исходит из источников внешнего мира. Если брать во внимание интернет, которому человек может уделять от получаса до пяти часов в день, то можно сделать вывод, что человеческий мозг получает намного больше информации, чем было представлено выше.

Именно поэтому мы должны научиться отсеивать информацию на правильную и неправильную, на полезную и бесполезную. Даже в хороших статьях, которые мы читаем может присутствовать достаточно много бесполезных вещей. Это связано с богатством и насыщенностью нашего языка. Речевые обороты, идиомы, цитаты и другие средства выразительности делают нашу речь красивой, придают ей эмоциональный и смысловой окрас, но в определенной мере отдаляют нас от понимания основной сути читаемого текста.

Целью данной исследовательской работы является разработка алгоритма для сокращения текста, с возможностью сохранения основной сути предложений и текста в целом, путем удаления наименее значимых частей предложения для получения краткого содержания статьи. Помимо сокращения текста до минимума данная разработка помогает автоматизировать процесс составления краткого описания для статей и сокращает процесс принятия решения о прочтении полной версии статьи до минимума.

В рамках данного исследования был проведен анализ данных, а в частности лексические и семантические связи между словами и предложениями в тексте для выделения четких правил сокращения текста.

Связь предложений и слов в тексте делает его осмысленным. Это достигается с помощью семантических особенностей языка, таких как местоимения (“мы”, “он”, “она”), указательные местоимения (“этот”, “тот”, “эти”), лексические отношения в тексте и словосочетания, ссылающиеся на один и тот же объект. Так, согласно Вольфану Дресслеру, связь в тексте

можно определить как предложения, продолжающие или взаимно дополняющие друг друга. Таким образом текст наполнен смыслом в результате объединения смысла всех предложений в общем на протяжении всего времени его прочтения.

Связи предложений в тексте видны, непосредственно, при прочтении текста, как единого целого, в то время как каждое взятое отдельно предложение может терять часть смысла.

Также был использован ACE Corpus для изучения лексических шаблонов для связей между предложениями. При проведении анализа был выбран набор ключевых слов, появление которых в предложении однозначно утверждало бы его лексическую связь с предыдущим. Наличие таких слов как “однако”, “кроме того”, “соответственно”, “следовательно”, “кстати”, “таким образом”, “но”, “тем не менее”, “однажды”, “более того” в начале текущего предложения однозначно говорит о его связи с предыдущим. Также наличие этих слов в середине текущего предложения также может говорить о связи с предыдущим предложением.

В данном подходе было проанализировано что наличие местоимения в текущем предложении может говорить о наличии его связи с предыдущим предложением. Если в предложении фигурируют такие местоимения как “он”, “она”, “оно”, “они”, “его”, “её”, “их” это может говорить о наличии существительного к которому они относятся как в текущем, так и в предыдущем предложении. Однако не все местоимения могут однозначно говорить о связи между предложениями. Такие местоимения как “сам”, “сама” зачастую не создают связи.

Один из способов оценки работы алгоритма заключается в сравнении с суждениями человека, прочитавшего текст, или же авторов текста, которые могут однозначно утверждать, насколько точно отработал алгоритм и, какие важные части он упустил.

Сравнивать можно не только с вручную сделанным сокращением текста, как это делается на сайтах, но и с другими алгоритмами сокращения текста.

#### Литература

1. Mihalcea. 2004. Graph-based ranking algorithms for sentence extraction, applied to text summarization.
2. Mihalcea and P. Tarau. 2004. TextRank - bringing order into texts.
3. Lin and E.H. Hovy. 2003a. Automatic evaluation of summaries using n-gram co-occurrence statistics.
4. Mihalcea, P. Tarau, and E. Figa. 2004. PageRank on semantic networks, with application to word sense disambiguation.
5. Radev, H. Y. Jing, M. Stys and D. Tam. Centroid-based summarization of multiple documents.

## РОЗПІЗНАВАННЯ ОДЯГУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Кійко К. В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. кафедри ШІ Золотухін О. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ШІ, тел. (057) 702-13-37)

e-mail: kyrylo.kiiko@nure.ua, факс (057) 702-13-37

In this paper, I introduce Clothing Recognition – DeepFashion , a large-scale clothes dataset with comprehensive annotations, which can recognize clothes on photo and images.

Кожного дня створюються тисячі нових фотографій одяжі, відомих брендів та просто гарних зображень. Сотні нових постів в модних речах з'являються на просторах соціальних мереж. Нейронна мережа Гопфілда — це тип рекурентної, повнозв'язної, штучної нейронної мережі з симетричною матрицею зв'язків. У процесі роботи динаміка таких мереж сходиться (конвергує) до одного з положень рівноваги. Ці положення рівноваги є локальними мінімумами функціоналу, що називається енергія мережі (у найпростішому випадку - локальними мінімумами негативно певної квадратичної форми на  $n$ -вимірному кубі). Нейронна мережа Гопфілда складається з штучних нейронів. Кожен нейрон системи може приймати один з двох станів (що аналогічно виходу нейрона з пороговою функцією активації).

Ці зображення спонукають людей іти в магазини та придбавати собі нові вбрання, аксесуари та гарні дрібнички. Саме Інтернет та онлайн-магазини, постійно пропонуючи нове, має можливість суттєво впливати на ринок одяжі.

Представлений алгоритм повинен спростити процедуру пошуку та підбору певного вбрання. Орієнтований на користувача, він допоможе максимально спростити процес покупки людям і підвищити прибутки компаній.

Для полегшення майбутніх досліджень ми впроваджуємо DeepFashion, всебічно анотований набір одягу, який містить маси атрибутів, орієнтири для одягу, а також перехресні поз / міждоменні відповідності пар одягу. Цей набір даних має кілька виразних переваг:

1. Досконалість;
2. Масштаб;
3. Наявність.

Тим часом, DeepFashion також дозволяє нам оцінити ефективність існуючих та майбутніх алгоритмів для розпізнавання одягу. Ми створюємо три контрольні показники, а саме прогнозування атрибутів одягу, пошук в магазині одягу, і міждоменне придбання одягу (сфотографував - придбав).

За допомогою таких орієнтирів ми можемо зробити пряме порівняння між різними алгоритмами та розуміння їх користі, плюси і мінуси, які ми зможемо використати, що побудувати більш потужний та надійний алгоритм розпізнавання одягу та пошукової системи.

Щоб продемонструвати роботу даного алгоритму, був розроблений веб сервіс, який включає в себе двоетапну реєстрацію та містить в собі демо версію працюючої системи з натренованою моделлю для 50 категорій одягу. Результат містить в собі три домінуючі кольори, вік людини, якщо вона присутню на зображенні та категорію одягу у відсотковому співвідношенні.

Шляхами розвитку даного сервісу може бути впровадження алгоритмів розпізнавання брендів одягу, інших речей, таких як: сумки, аксесуари та інші дрібниці. А також пропонування схожих товарів по категоріях. Також створення мобільного додатку для зручності взаємодії с головним алгоритмом.

Передбачена монетизація сервісу: створення пакетів, які включають в себе певну кількість розпізнавань на місяць, а також тренування на власних даних та створення бібліотек на певних мовах програмування, для передачі великої кількості зображень в один клік.

Можно зробити висновок, що дана галузь машинного навчання на даний момент лише розвивається і може мати гарні результати, завдяки великій кількості даних та інформації з даної тематики.

#### Література:

1. Кононюк А.Ю. Штучні нейронні мережі та генетичні алгоритми, Київ, Корнійчук, 2008, 470 с.
2. Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі, Львів, Львівська політехніка, 2011, 444 с.

# ГИБРИДНІ НЕЙРО-ФАЗЗИ СИСТЕМИ В ЗАДАЧАХ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Сербіна Д.В., Валковий В.В.

Науковий керівник – ст. вик., к.т.н Дейнеко А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Штучного інтелекту  
+38 (057) 702-13-37)

e-mail: [daria.serbina@nure.ua](mailto:daria.serbina@nure.ua), тел. +38 (066) 282-94-43

e-mail: [vladyslav.valkovyi@nure.ua](mailto:vladyslav.valkovyi@nure.ua), тел. +38 (066) 507-48-25

This work is devoted to modern problems of artificial intelligence. Currently, there is a rapid increase in the amount of stored and processed information, namely texts, in connection with this there is a need to work with big data. Also, the tasks of data mining under conditions when part of the sample is marked up, and part is not and also when the clusters intersect are one of the most important problems of artificial intelligence. Thus, classical algorithms and methods are not enough, and here there is a need to use hybrid neuro-fuzzy systems. This work discusses the method of adaptive sequential clustering and classification was proposed with an unknown method of learning based on an ensemble of fuzzy self-organizing map and vector quantization networks.

В даний час відбувається стрімке зростання кількості інформації, що зберігається й обробляється. У міру того, як використання інтелектуальних систем стає повсюдним, зростають вимоги до їх універсальності, що означає, зокрема, стійкість на будь-яких даних, адаптивність до мінливих умов, прозорість інтерпретації результатів. В рамках аналізу має вирішуватися досить широкий клас задач, таких як ідентифікація, прогнозування, класифікація та кластеризація. Останні два завдання особливо важливі в силу того, що їх рішення здійснюється в режимі навчання з учителем і навчання без учителя відповідно. У той же час дані завдання ускладнюються тим, що кластери, як правило мають складну форму, перетинаються, і заздалегідь, часто, невідомо їх кількість, дані в цих кластерах розподілені з різною щільністю, а самі кластери можуть мати різний обсяг. Традиційні методи вирішення завдань класифікації та кластеризації базуються на деяких апріорних припущеннях про характер розподілу даних і інших властивостях вибірки, і тому для ситуацій, в яких необхідна послідовна обробка зростаючого масиву даних, властивості яких змінюються з часом, ось тут і виникає завдання побудови гібридних (частково нейросеть, частково нечітка система) систем обчислювального інтелекту, які можуть працювати як в режимі навчання з учителем, так і в режимі самонавчання, тобто можуть працювати в умовах активного (полуконтрольованого) навчання, а також при умови що дані йдуть потоком.

Дана ситуація схильна до активного машинного навчання, коли система, використовуючи навчальну вибірку, спостереження з відомим опорним сигналом, який пов'язує кожен вектор ознак з конкретним вихідним центроїдом класу і будь-яким неklasифікованих спостереження (в режимі самонавчання). Це завдання складне, коли класи-кластери перекриваються - ситуація невизначеності (фаззи ситуація). У цьому випадку проблема трансформується в активну завдання навчання деякої нейро-фаззи системи, яка повинна налаштувати свої параметри в онлайн-режимі при накопиченні експериментальних даних. З огляду на ці проблеми, система може ґрунтуватися на популярних нейронних мережах як самоорганізується карти (SOM) і мережі векторного квантування (LVQ), введені Т. Кохоненом. Ці мережі мають одношарову архітектуру і дозволяють навчати свої синаптичні ваги за допомогою простих алгоритмів повторного самонавчання (SOM) і керувати навчанням з учителем (LVQ). Архітектура SOM і LVQ дуже схожі між собою, завдяки цьому ми можемо ввести нейро-фаззи систему з активним навчанням, при цьому виглядає як вхідний сигнал, навіть вибір режиму навчання, а далі працює за принципом чорно ящика. Дана система складається з двох шарів, перший - прихований шар Кохонена, утворений за допомогою лінійних асоціатор і другий шар - рівні нечіткої приналежності, які утворені з нейронів. Вхідні сигнали у формі поточних значень векторів послідовно завантажуються для введення першого прихованого шару, де обчислюються центроїди сформованих класів-кластерів. Блок активного навчання може працювати в двох режимах, навчання з учителем і навчання без вчителя (самонавчання). У режимі самонавчання система не потребує додаткової інформації, крім векторів вхідних ознак і кількості можливих класів.

У даній роботі був запропонований метод адаптивної послідовної кластеризації та класифікації при заздальгідь невідомому методі навчання на основі ансамблю нечіткої самоорганізується карти Т. Кохонена та мереж векторного квантування.

Список використаних джерел

- Kohonen T. Self-Organizing Maps. Berlin : SpringerVerlag, 1995. 362 p.
- Bodyanskiy Ye. Computational intelligence techniques for data analysis // Lecture Notes in Informatics. Bonn. 2005. №72. P. 15–36.
- Bishop C. M. Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford : Clarendon Press, 1995. 482 p.
- Fuzzy Models and Algorithms for Pattern Recognition and Image Processing / J.C. Bezdek, J. Keller, R. Krisnapuram, N. Pal. V.4 : Springer, 1999. 777 p.
- Lughofer E. Evolving Fuzzy Systems – Methodologies, Advanced Concept and Applications. Berlin-Heidelberg : Springer-Verlag, 2011. 454 p.

## **СЕКЦІЯ 2**

# **«Управління проектами й сучасні інформаційні технології в управлінні організаціями і медицині»**

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИТ-СЕРВИСОВ**

Юрьев И.А.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Левыкин В.М.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки 14, каф. Информационных  
управляющих систем, +38 (057) 702-14-51  
e-mail: [ivan.iuriev@nure.ua](mailto:ivan.iuriev@nure.ua)

The main objective of the IT service delivery system is to ensure the availability of IT services for end users and to support their functions. The developed information technology is intended to automate the process of establishing the correspondence between requests for changing functional requirements and IT services of an information system. This is necessary for the management of the enterprise in order to assess the consequences of the use of a new IT service and take an appropriate management decision.

Основной задачей системы предоставления ИТ-сервисов является обеспечение доступности ИТ-сервисов для конечных пользователей и поддержки их функций. Сотрудникам предприятия необходимо эффективно взаимодействовать между собой, а также с существующими и потенциальными заказчиками, своевременно обрабатывать множество данных. Для этого необходимо наличие соответствующей инфраструктуры предприятия.

На основе представленных в работах [1-3] моделей и методов предлагается информационная технология управления предоставлением ИТ-сервисов предприятия. Информационная технология включает четыре стадии:

Стадия 1. Формирование запроса на изменение функциональных требований;

Стадия 2. Поиск ИТ-сервисов в каталоге;

Стадия 3. Оценка и выбор ИТ-сервисов в соответствии с функциональными требованиями;

Стадия 4. Оценка влияния нового ИТ-сервиса на инфраструктуру предприятия.

Разработанная информационная технология предназначена для автоматизации процесса установления соответствия между запросами на изменение функциональных требований и ИТ-сервисами информационной системы. Это необходимо руководству предприятия для того, чтобы оценить последствия от использования того или иного ИТ-сервиса и принять соответствующее управленческое решение.

Основными пользователями информационной технологии управления системой предоставления ИТ-сервисов являются сотрудники ИТ-службы предприятия, в обязанности которых входит непосредственно обработка



заявок пользователей, формирование запросов на изменение функциональных требований, управление ИТ-сервисами, а также оценки влияния нового ИТ-сервиса на инфраструктуру предприятия. Сотрудники ИТ-службы передают результаты работы информационной технологии руководству, которое непосредственно принимает решение об использовании ИТ-сервиса. Представленная информационная технология может быть использована на средних и крупных предприятиях в связи с наличием у таких предприятий большого количества различных сервисов и достаточного потока запросов на изменение функциональных требований.

Для реализации данной информационной технологии был использован web-ориентированный подход. Основанием для использования данного подхода является, в первую очередь, большое количество задействованных сотрудников. Пользователи оставляют заявки с новыми требованиями, эксперты оценивают инфраструктуру предприятия и различные ИТ-сервисы, сотрудники ИТ-службы формируют запросы на изменение функциональных требований, получают информацию из различных отделов предприятия и т.д. Использование web-ориентированного подхода позволит применять существующие базы данных эксплуатируемых на предприятии информационных систем при оценке инфраструктуры предприятия, получая к ним удаленный доступ через интернет.

Исходя из того, что процесс установления соответствия между запросом на изменение функциональных требований и ИТ-сервисами возникает, как правило, при расширении предприятия или его реорганизации, принятие взвешенного управленческого решения по использованию или приобретению ИТ-сервиса требует достаточно большого времени. В связи с тем, что сам процесс поиска ИТ-сервиса в каталоге занимает от нескольких минут до нескольких секунд (в зависимости от количества ИТ-сервисов), общее время, которое сотрудник затрачивает на обработку запроса на изменение функциональных требований и поиск ИТ-сервисов в системе, ограничивается несколькими часами рабочего времени.

Литература.

1. Levykin V., Iuriev I. Development of a model for determining the alignment of it-services of the information system with the end-user requirements. Eastern-European journal of enterprise technologies. 2017. Issue 4/2 (88). P. 4-9. doi: 10.15587/1729-4061.2017.108556.

2. Левикин В.М., Юр'ев І.О. Модель управління каталогом ІТ-послуг. Науковий журнал «Наукоємні технології». 2017. № 2 (34). С. 102-106.

3. Левыкин В.М., Юрьев И.А. Разработка моделей оценки качества инфраструктуры предприятия и инфраструктуры информационной системы. Научно-технический журнал «Радиоэлектронные и компьютерные системы». 2016. № 3 (77). С. 100-106.

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ПАСІЧНОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Коптєв О.О., Шейна О.В.

Науковий керівник – к.пед.н., доц. Шеховцова В. І.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Леніна, 14, каф. Інформаційних управляючих  
систем, тел.: (057) 702-14-51)

e-mail: [oleksandr.sheina@nure.ua](mailto:oleksandr.sheina@nure.ua), [koptiev.oleksandr@nure.ua](mailto:koptiev.oleksandr@nure.ua)

DSS tends to focus on a less well-structured, imperfect problem that typically faces senior managers;

DSS tries to combine the use of models or analytical methods with traditional functions of access to data and search;

DSS specifically focuses on features that make them easy for non-computer users to use interactively; and

DSS emphasizes the flexibility and adaptability to take into account changes in the environment and decision-making approach of the user.

Актуальність дослідження полягає в необхідності автоматизації процесів управління (обліку, аналізу, планування, корегування) та швидкого вибору найкращого із можливих рішень виходу із проблемної ситуації.

Швидке зростання популярності бджільництва в Україні диктує попит на програмні інструменти, особливо в умовах промислового виробництва, які підвищують якість, ефективність та продуктивність функціонування пасіки.

Мета дослідження – розглянути шляхи впровадження автоматизування процесу прийняття рішень з розв'язання проблемних ситуацій при роботі на пасіці.

Система підтримки прийняття рішень (СППР) - це інформаційна система, яка підтримує ділові або організаційні дії щодо прийняття рішень. СППР служать рівнями управління, експлуатації та планування організації (як правило, середньої та вищої ланки) і допомагають людям приймати рішення проблеми, які можуть швидко змінюватися і які важко визначити заздалегідь, тобто неструктуровані і напівструктуровані рішення проблем. Системи підтримки прийняття рішень можуть бути або повністю комп'ютеризованими, або керованими людиною, або їх комбінацією.

В процесі дослідження були застосовані такі методи багатокритеріальної оптимізації прийняття рішення, як метод аналізу ієрархій, метод аналізу багатомірних даних, експертних оцінок, прогнозування ризиків та мінімізації втрат.

Метод аналізу ієрархій – вибір кінцевого єдиного компромісного рішення з урахуванням різноманітних критеріїв є достатньо складним завданням при плануванні та прийнятті рішень.

Метод аналізу ієрархії (MAI), розроблений відомим американським математиком Томасом Сааті, з успіхом використовується для розв'язання багатьох практичних задач на різних рівнях планування. Цей метод набув широкого розповсюдження в останні десятиріччя. Згідно з цим методом вибір пріоритетних рішень здійснюється за допомогою парних порівнянь. Метод аналізу багатомірних даних - це форма статистики, яка охоплює одночасне спостереження й аналіз більш ніж однієї змінної. Застосування багатовимірної статистики є багатовимірний аналіз. Основна задача багатовимірної статистики — це розуміння різних цілей та умов кожної форми багатовимірного аналізу, та відношення між ними.

Експертні оцінки - процедура отримання оцінки проблеми на основі думки фахівців з метою подальшого прийняття рішення (вибору).

Прогнозування ризиків та мінімізації втрат - опис ризиків повинно супроводжуватися прогнозними розрахунками ймовірності їх настання і можливими втратами для підприємства. При оцінці та прогнозуванні ризиків для пасічного господарства враховуються специфічні біологічні, природні, погодні та екологічні фактори, а також високий рівень залежності результатів діяльності від зовнішніх умов і загроз.

Створена інформаційна система підтримки прийняття рішень на пасічному господарстві, шляхом збору та аналізу великої кількості інформації впливає на процес прийняття управлінських рішень на пасічному господарстві.

Оскільки пасічне господарство є дуже розвинутим в Україні створення подібної системи полегшить процес обслуговування даної галузі. Стабільна і повномірна база знань рішень в разі прискорить усунення виниклих проблем, дозволить застосовувати найкращі варіанти їх подолання, керуючись досвідом експертів в галузі, та допомогти автоматизувати процеси управління на господарстві. Впровадження системи доцільно оскільки зараз більшість бджолярів користуються звичайними паперовими журналами або пошуком рішень в Інтернеті, де можна «загубитись» в безлічі різних за якістю варіантів.

#### Література

1. Ковалев А. М. Уход за пчелами / А. М. Ковалев. - М. : Сельхозгиз , 1959. - 248 с.
2. Лайанс Ж. Полный курс пчеловодства. Уход за пчелами / Ж. Лайанс. - М. : Новая деревня , 1928. - 278 с
3. Ситник В.Ф. та ін. "Системи підтримки прийняття рішень". - Навч. посіб. - К.: КНЕУ, 2004.
4. Decision support systems : a research perspective [Електронний ресурс] / Peter Keen // Cambridge, Mass. : Center for Information Systems Research, Alfred P. Sloan School of Management. – 1980. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/47172>.

## **DECENTRALIZED SYSTEM IN IT INDUSTRY**

Tereshchenko G.U.

Scientific adviser - candidate of technical sciences, Associate Professor at  
the Department of Software Engineering, Nazarov A.S.

Kharkiv National University of Radio Electronics

(61166, Kharkiv, 14, Nauky ave., Department of Software Engineering,  
phone: (057) 702-14-46)

e-mail: hlib.tereshchenko@nure.ua, phone: +380661574986

The Blockchain technology is able to transform established business processes and radically change the work with regulators. However, the blockchain remains an experimental technology - many problems of its use have not yet been resolved. The technology is really able to protect the data with which we have to work, while making them more accessible and transparent. In addition, the blockchain can significantly reduce costs and minimize the time required to solve problems and eliminate errors.

The introduction of the blockchain is by definition a complicated process, but the basic idea of the technology is simple: a distributed registry or database running simultaneously on many (sometimes millions of) nodes distributed around the world between different users and organizations. The uniqueness of the blockchain lies in its immutability or irreversibility, which is guaranteed by a cryptographic system of protection. For example, when transactions from the registry are grouped into blocks and written to the database, the entry is preceded by cryptographic verification, as a result of which it is almost impossible to change the state of the registry by any frauds. The fact that any changes in the data in the block chain are possible only if the participants in the network confirm the legitimacy of the transaction in accordance with the general rules and protocols also speaks in favor of trusting the blockchain [1].

The capabilities of Distributed Registry Technologies (DLT) are attractive not only for the IT industry. Their potential allows you to combine many concepts and functions in one solution. They provide an opportunity to take a different look at the established processes, simplify them, add transparency and reduce costs, making the business more flexible [2].

We are talking about immutable transactions, preventing data loss, the ability to track digital assets, cryptographic security, consensus algorithms, joint verification of transactions by untrusted participants. All processes are carried out in the cloud and meet the principles of distribution and sharing.

We will see an increase in the number of projects in which the blockchain technology will find application in processes that are not directly related to payments or cryptocurrencies. For example, one should expect a rapid growth in the share of research and development aimed at studying exclusive blockchains and the use of smart contracts to solve problems of low efficiency and delays in business processes related to inspections, coordination and control [3].

The combination of blockchain technology with machine learning capabilities will automate the development of complex solutions (for example, in working with insurance companies). Examples of the use of this blockchain-innovation include placement of contracts, evaluation of claims, and invoicing based on triggers.

We expect to see new financial services solutions where smart contracting principles are used for data management and sharing, especially in those areas where the data was originally recorded in PDF files (for example, financial statements or loan agreements) [4].

In the near future, we should expect solutions from larger companies and communities, such as the B3i insurance group (The Blockchain Insurance Industry Initiative). Their initiatives can seriously affect industry standards and business practices in the future.

Open source companies will increasingly help companies create new technical components and solutions for entire industries (for example, smart contracts libraries and data sharing).

The use of the blockchain in various industries has enormous potential, and it is 2019 that promises to be a turning point in development. The blockchain has ceased to seem a mysterious technology available to the units. Now, with its help, leaders seek to transform entire industries, going beyond the narrow confines of the blockchain's original purpose [5].

Blockchain is a new paradigm of the information world. She knocked on the door in 2008, when someone named Satoshi Nakamoto described an electronic payment protocol for a peer-to-peer network. This was the basis for the blockchain technology. This is a mathematical algorithm that allows you to safely and privately share values through peer-to-peer networks. The first practical implementation of the blockchain was the Bitcoin network.

#### List of sources

1. Hoberman S. Blockchainopoly: How Blockchain Changes the Rules of the Game / Steve Hoberman., 2018. – 250 p.
2. White A. Blockchain: Discover the Technology behind Smart Contracts, Wallets, Mining and Cryptocurrency (including Bitcoin, Ethereum, Ripple, Digibyte and Others) / Abraham White., 2018. – 321 p.
3. Tapscott D. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World / D. Tapscott, A. Tapscot., 2016. – 368 p.
4. Chris Skinner Value Web / Chris Skinner – K. Information technologies, 2016 – C. 150 – 175.
5. Roger Wattenhofer The Science of the Blockchain / Roger Wattenhofer – K.: Information technologies, 2016 – C. 94 – 120.

# **APPLYING INTERACTIVE INFORMATION TECHNOLOGIES TO THE TASK OF LEARNING FOREIGN LANGUAGES**

Raniuk V. Y.

Supervisor - asst. Malkova I. A.

Kharkiv National University of Radioelectronics

(61166, Kharkiv , Nauky Avenue, 14, dpt. of Information Management Systems,  
tel. (057) 70-21-451, e-mail: [vraniuk@gmail.com](mailto:vraniuk@gmail.com))

The problem of learning foreign languages interactively is discussed in this report. The reasoning behind the choice of each particular information technologies is given. Criterias upon which the technology was chosen (cost,cross-platformity,effort to develop and maintain, development speed) are proposed. Advantages of the developed application,namely usage of the modern ways to learn languages and freemium business model, are listed.

In the modern world the knowledge of several languages cannot be exaggerated.It opens up a whole new range of possibilities for a person literally in any direction, especially in the job opportunities and studying. Thus there is a growing interest in both efficient and inexpensive ways to learn languages,which creates a high demand for a new software that can solve the problem. The main target audience of the developed application are people who not just want to develop a skill to use language in the real life situations,but to do it in a most efficient and cheap way possible.

Currently there are a lot of different software products on different platforms that help people learn languages. The most popular are Duolingo,which is based on a freemium business model and the British Council site.Both information systems (IS) serve as good examples of interactive ways to learn languages. Both are populated with different grammatical and lexical tests and are free to use. Despite those advantages,however,they often don't have any functionality that would allow user to consolidate new skills. They don't allow to use active learning techniques either. The content of these courses is fixed most of the time and can't be extended by a learner in case needed. A user is forced to learn new lexicon and grammar in a passive way without any real case scenarios. Just by passing tests and learning new grammar he won't be able to achieve decent results.

Taking into consideration all written above,the relevance of developing a new system that solves the problems mentioned earlier cannot be overstated. The main goal is to create a product which combines traditional and modern methods to learn languages(associations method,questions method, synonyms method) [1]. The product doesn't pretend to be a substitute to experience with native speakers, but can serve as a good utility to enhance user progress in both grammar and lexicon.

An informational web service was proposed as a way to solve the problem. A choice of technology was conducted according to given

criteria: minimal cost, cross-platformity, ease of development and maintaining, speed.

Python programming language was chosen to build a server-side part of the application. This decision is based on a fact that Python is a high-level language that allows to build things in the least time possible [2]. Django framework was chosen, because it has rich built-in functionality and is easy to use [3]. Python is an interpreted language, which means it is cross-platform and can be modified at runtime. Moreover, it has very rich standart library, which is excellent when it comes to efficient workflow and productivity.

When it is time to choose technologies for building web interfaces, HTML, CSS and JavaScript are beyond competition. React framework was used for a fast, reliable UI, using components.

PostgreSQL was chosen as a database management system. It is a good alternative to other well-known products (MySQL, Oracle, MongoDB), moreover, it has a very rich functionality for efficient and reliable project development.

The development system which uses technologies listed above will significantly improve users' results in learning new languages, help consolidate new skills of using language both in verbal and writing communication. The application can be used as a main tool to learn languages, though it is recommended to be used alongside other practices like teacher or native speaker.

The main advantages of the application are enhanced learning efficiency, modern learning methods (synonyms method, questions method, associations). Furthermore, it has a freemium business model, which means providing a user with free access to basic functionality alongside optional paid extensions. Moreover, the application has an easy-to-use interface and rich functionality, which make this application an excellent tool to learn languages more efficiently and naturally.

#### Sources list:

1. Сучасні методи вивчення іноземних мов. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.fluentu.com/blog/how-to-learn-grammar-in-a-foreign-language/> - 25.01.2019.
2. Мова програмування Python. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.python.org/about/> - 25.01.2019.
3. Django - фреймворк на мові Python для створення веб-додатків. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.djangoproject.com/start/overview/> - 25.01.2019.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ НА МНОЖИНІ СЕРВЕРІВ**

Бронза Є.С.

Науковий керівник – доцент, канд. пед. наук Шеховцова В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки,

тел. (057) 702-10-06), e-mail: [yevhen.bronza@nure.ua](mailto:yevhen.bronza@nure.ua)

The problem of processing information on set of servers was considered by us from point of view of the theory of queuing systems (QS). In the first approximation, the QS consist of five sequentially connected blocks: input, accumulation and storage, selection, processing and output. In the second approximation, the elements of the system are described in more detail. With this approach, it is possible to solve the optimization problem of processing requests. Optimization can be performed for various purposes. For example, processing time minimization, processing costs minimization or other deterministic or fuzzy-defined goals.

Завдання обробки інформації на множині серверів ми розглянули з точки зору теорії систем масового обслуговування (СМО). З цією метою ми визначили СМО (внутрішність), як середовище, в якому готується до обробки та обробляється інформація. Зовнішність (множина елементів що не належить СМО), як середовище, в якому виникає і форматується інформація для надходження в СМО. Інформація після обробки в СМО повертається до зовнішності.

Зовнішність пов'язана з СМО одним каналом. У зв'язку з цим розглядається одноканальна СМО. У СМО надходить інформація у відформатованому вигляді (заяви). Кожна заява містить структуровану інформацію: яка однозначно характеризує її; що описує форму вхідних і вихідних параметрів; що описує зміст і при необхідності необов'язкова додаткова інформація.

У першому наближенні СМО складається з наступних елементів (терміналів): вхід, накопичення і зберігання інформації, вибору (способу обробки, місця обробки та інші), обробки та вихід. Таким чином, блок-схема СМО являє собою п'ять послідовно зв'язаних блоків.

Опис блоків в наступному наближенні має мати вигляд.

Блок «Вхід». Визначається вид заяви: одинична, групова або як потік заяв. З терміналу «Вхід» заяви надходять на термінали накопичення інформації.

Блок накопичення. Складається з декількох спеціалізованих блоків на яких відбувається подальше диференціювання заяв за змістом і часом надходження. Множина заяв на терміналах лінійно впорядкована (черга). З блоків накопичення заяви надходять на блоки обробки або на блоки зберігання, утворюючи черги для обробки.



Блок обробки є основними блоками системи. В цих блоках вхідні дані заяв перетворюються на вихідні. Заява обробляється на цьому блоці до завершення етапу або всього процесу обробки. Ми припускаємо, що на одному блоці в один момент часу може оброблятися тільки одна заява. Блоки обробки універсальні: на кожному блоці може оброблятися будь-яка заява. Спосіб обробки даних обирається зі списку бажаних. Після закінчення обробки заяви надходять на блоки зберігання для виходу або виходу.

Блок виходу. Оброблені заяви повертаються до зовнішності.

Завдання оптимізації обробки заяв в СМО. Заяви в СМО можуть оброблятися різними способами, методами і алгоритмами. Є можливість поставити питання про оптимізацію обробки заяв. З цією метою крім основного завдання обробки вирішується завдання оптимізації. Рішення цього завдання включає в себе вибір цілі - наприклад, знаходження мінімуму обробки за часом або вартості або екстремуму обробки по заданих параметрах - і побудови цільової функції. Параметри можуть бути одиничними або комплексними, детермінованими або заданими як нечітка множина. Для цього визначаємо цільову функцію і задаємо, які екстремуми цієї функції будуть цілями. Метою оптимізації обробки є вибір методу, способу або алгоритму обробки заяв відповідно до обраної цілі.

Запропонований алгоритм вирішення може бути вдосконалений (по відношенню до заяв, що надходять - налаштовуватися, самонавчатися).

Реалізація алгоритму. Ми програмно реалізували описаний алгоритм і створили кілька методів обробки інформації для випадків одиничних або групових заяв. Були реалізовані різні способи обробки: комбінаторний перебір і класична транспортна задача з оптимізацією за часом або вартістю обробки. Розробка може застосовуватися: при обробці даних та інформації в інформаційних системах; для оптимізації процесу обробки; для обчислення коефіцієнтів ефективності роботи СМО.

Використана література:

1. Айгнер М. Комбинаторная теория. — М.: Мир, 1982. — 558 с.
2. Дегтярёв Ю. И. Исследование операций. — Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1986. — 320 с.
3. Моделирование систем: Учебник для вузов — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2001. — 343 с: ил.
4. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и её инженерные приложения. — 2-е изд. — М.: Высшая школа, 2000. — 480 с.
5. Математичні методи в задачах управління транспортними системами: Конспект лекцій / Н.С. Юрчак, С.Д. Бронза, О.О. Гончарова — Харків: УкрДАЗТ, 2013. — 65с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Збаражський К.А.

Науковий керівник – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувача лабораторією, доцент кафедри ІУС Шеховцова В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ІУС, тел. (057) 702-13-06)

e-mail: [kyrylo.zbarazhskyy@nure.ua](mailto:kyrylo.zbarazhskyy@nure.ua)

This article (science work) refers to information technology of data processing in information systems. Information technologies are actively involved in modern life. I will talk about the transition from paper to electronic accounting systems. I will emphasize good and bad points in process of transition organizations and companies to the information technology of data processing. I will try to solve how to avoid problems with the use of IT-technology. Following these tips will lead the company to success.

**Постановка проблеми.** Інформаційні технології активно входять в сучасне життя. Ефективна інформаційна система значно спрощує процес управління підприємством, дозволяє вчасно зібрати, впорядкувати, обробити необхідну інформацію і прийняти вірне рішення. Але від цього розвитку є й негативні наслідки. За ІТ-сферою не встигають користувачі. Працівники підприємств не завжди вчасно адаптуються до нових умов праці. Причини цієї проблеми можуть бути різні. Я пропоную розглянути деякі з них:

- кадрове питання – до кваліфікації користувачів почали висувати більш високі вимоги (знання ПК, конкретних прикладних програм і СУБД, здатність постійно підвищувати свою кваліфікацію). Потрібно або навчати працюючих робітників (якщо це можливо), або наймати нових. Також потрібна мінімальна допомога у вирішенні проблем з боку спеціалістів інших рівнів;
- психологічне питання – інертність людей, небажання кінцевих користувачів змінювати звичний стиль роботи, освоювати нові технології. Робітників потрібно мотивувати. Це може бути підвищення заробітної плати, покращення умов праці, можливість кар'єрного росту, забезпечення соціальних потреб, вивільнення від рутинної роботи;
- технічне питання – потрібно оновити (або придбати нове) обладнання, що забезпечить максимальний ефект від застосування ІТ-технологій;
- програмне питання – для того, щоб змусити нове обладнання ефективно працювати, потрібне програмне забезпечення. Це

забезпечення повинно бути вільно доступним, аби працівнику не заважали різноманітні реєстрації. Воно повинно мати не високу ціну, зручний інтерфейс, стабільну роботу. Також потрібно надати можливість користувачеві безкоштовно ознайомитися з програмним продуктом;

- фінансове питання – щоб перейти на новий рівень виробництва потрібно витратити кошти на обладнання, програми і робітників. Існує ризик, що великі капіталовкладення в комп'ютеризацію підприємств не дадуть очікуваного ефекту, відповідного витратам (збільшилися накладні витрати, але не відбулося різкого підвищення продуктивності). Аби уникнути цього, потрібно ретельно планувати витрати на модернізацію виходячи із своїх потреб та можливостей;
- питання підтримки – потрібно створити платформу де виробник може покращувати програмний продукт, прислухаючись до побажань користувача. Між ними повинен бути тісний взаємозв'язок, аби швидко врегулювати усі складнощі у роботі програми.

**Висновок.** При вдосконаленні виробництва потрібно чітко розуміти ті проблеми, які можуть виникнути. Але одного розуміння не достатньо. Потрібно підготуватися до них та уникнути їх. Я вважаю, що користуючись порадами, які описані вище, можна досягти оптимального розвитку бізнесу та вивести його на новий, конкурентоспроможний рівень, що буде запорукою подальшого успішного розвитку. Сучасні технології змінюють бізнес – народжуються нові інноваційні сервіси, розширюються способи обслуговування клієнтів. ІТ-інфраструктура спрощує та здешевлює роботу підприємств і повинна підлаштовуватися під його вимоги і полегшити ситуацію в усіх сферах життєдіяльності людини.

Література:

1. Гришин, Валентин Николаевич. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст]: рекомендовано Мин. образования: учебник для вузов / В. Н. Гришин, Е. Е. Панфилова, 2007. - 416 с.
2. Волков Г.Г., Глинский О.Ю. Компьютерные информационные технологии. БГЭУ: Бобруйск, 2010. - 86 с.
3. Информационные системы и технологии в экономике и управлении.: учебник под ред. В.В. Трофимова – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2011 – 521 с.
4. Информационные системы – ИС // Studizba.com. URL: <https://studizba.com/lectures/10-informatika-i-programmirovanie/307-kompyuternye-tehnologii/4075-22-informacionnye-sistemy-is.html> (дата звернення: 19.02.2019).

# **БІОМЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СКАНУВАННЯ СКЛАДУ КРОВІ ТА ОБРОБКА ДАНИХ**

Ольшанська С.В.

Науковий керівник – к.т.н, доц. каф. Ш Чуприна А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Радіотехніки, тел. (057) 702-13-06)

e-mail: svitlana.olshanska@nure.ua

The purpose of this work is to describe the possibilities of developing biomedical technologies in the field of studying blood diseases. The main purpose of the investigation is to facilitate the examination of the organism of the potential user and to get rid of excess costs for medical equipment and treatment related services. The potential system will be useful not only for people with the disease, but also for those who want to effectively and dynamically monitor the state of their health. The introduction of such design will eliminate the need for constant care of patients by doctors, the periodic purchasement of equipment for testers and will be able to demonstrate a person's state of health for a certain period of time to quickly and effectively perform blood tests, in a timely manner to prevent critical states of the disease.

Вже протягом багатьох років людство веде боротьбу із захворюваннями крові. На сьогодні більш ніж 500 мільйонів осіб у всьому світі переносять наслідки таких хвороб, а кожні п'ять секунд число постраждалих збільшується на одиницю. Така статистика має декілька причин, до яких можна віднести: якість медичного обслуговування, розвиненість біомедичних технологій, стан здоров'я населення в окремому регіоні світу тощо. Як наслідок того, що лікарні не можуть забезпечити цілодобове обстеження великої кількості пацієнтів, хворим доводиться самостійно підтримувати належний стан свого здоров'я. До того ж, не всі країни світу можуть запропонувати пацієнтам безкоштовне лікування, яке, в тому ж числі, включає в себе різноманітні дорогі обстеження. Для контролю стану здоров'я також потрібні засоби для аналізу складових частин крові.

Виникає питання: а чи можна замінити цей складний процес чимось більш простим? Таке питання породжує певну концепцію про створення персонального приладу, який дозволив би замінити дані процедури іншими, в більш малому масштабі. Яким же чином це можна втілити у реальність? Розробку системи можна провести в такі етапи: винахід концепції роботи персонального приладу, аналіз медичної інформації пов'язаної з предметною областю, інженерні розрахунки та виконання та розробка програмного забезпечення для керування системою та збору статистичних даних.

Огляд початкової інформації допоможе зрозуміти такі фактори, як: норми показників крові у її певному обсязі та залежність показників від

віку людини та хвороб, на які вона може страждати. Така статистика повинна бути отримана не тільки з печатних або електронних ресурсів, але й від експертів у галузі медицини. Для тестової концепції, можна визначити, що для загальних характеристик крові досить приладу, який міг би відсканувати її склад в один момент часу в об'ємі приблизно 1 мм<sup>3</sup>.

Проблема даного етапу заключається в тому, що під час клінічних досліджень, такі показники, як: рівні гемоглобіну, еритроцитів та лейкоцитів отримуються після проведення довготривалих маніпуляцій, які в середньому можуть займати декілька годин. Її вирішенням може виступити видача статистичної інформації таких показників лише через певний проміжок часу. Для тестової концепції було визначено, що для цього достатньо однієї години. А що стосується рівню цукру в крові, то ця процедура достатньо швидка і може бути виконана за декілька секунд. Таким чином, описана концепція доповнюється тим, що команда розробників має інформацію про те, який вибір для конфігурації особистого приладу являється найкращим.

Другий крок – створення девайсу та розробка програмного забезпечення для його керування. Після того, як концепція була завершена, команда інженерів виконує клопітливу роботу над збіркою персонального приладу. Для повноцінної роботи прилад повинен мати такий мінімум складових, як: пам'ять для збереження даних, модулі для приєднання до зовнішнього приладу або носія інформації та безпосередньо сам сканер. У якості модулю для передачі інформації може виступати Bluetooth, NFC або Wi-Fi компоненти. А сканер може бути комбінацією взаємодії електричних та хімічних елементів приладу, що дозволить точно визначати характеристику складових крові.

Третій етап – розробка клієнт-серверного додатку, який би дозволив збирати інформацію, що надходить з персонального приладу та синхронізувати її зі смартфоном, сервером та веб-сторінкою. Даний крок дозволяє лише винайти спосіб для більш довгого та надійного збереження даних дослідження організму та їх відображенні у найбільш зрозумілому для користувача вигляді, оскільки одна з цілей такого продукту – поширювати його серед людей різної вікової категорії.

Таким чином, завдяки винайденій концепції та проаналізованій інформації, можна підсумувати, що даний прилад чудовим помічником для підтримки організму в здоровому стані. Він може замінити довготривалі медичні обстеження та постійні витрати на обслуговування домашньої апаратури для аналізу складових крові. Такий прилад дозволить відстежувати стан свого здоров'я в реальному часі – щомиті, щохвилини, щоденно. Тому ні одна хвороба не залишиться непоміченою.

# ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУДОВИ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Цвіркун О. А.

Науковий керівник доц. Панфьорова І. Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Інформаційних управляючих систем,  
тел. (057) 702-14-51, e-mail: oleksandr.tsvirkun@nure.ua)

The rapid development of information systems makes it easier for workers to collect, process and transmit information. Especially important is the approach to the design of medical information systems. This is due to the need to maintain the data in a holistic, relevant form and ensure the reliability of their storage. An important role is the architecture of the information system, on the basis of which the application software is created, which is guilty to guarantee the reliability of data transmission and encryption to ensure protection. An important role in this is played by technology, which is selected to meet the necessary requirements.

Медична інформаційна система (МІС) являє собою сукупність програмно-технічних засобів, баз даних і знань, призначена для автоматизації різних процесів, які проходять в медичних закладах.

Головна мета використання МІС полягає у підвищенні ефективності та якості лікарсько-профілактичної допомоги і сприяє реалізації основної функції охорони здоров'я населення.

Впровадження МІС вирішує ряд проблем, пов'язаних з ручним ведення обліку пацієнтів:

- дублювання даних;
- неактуальність даних;
- некоректність даних;
- суперечливість даних.

Типова МІС повинна мати необхідний набір функцій:

- збір, реєстрація, структуризація даних;
- зберігання та створення резервної копії даних;
- шифрування даних, насамперед, персональних даних пацієнтів;
- відстеження дій користувачів;
- ведення історії зміни даних;
- вибірка даних;
- можливість експорту даних [1].

Для побудови МІС пропонується використати клієнт-серверну архітектуру, яка дозволяє використовувати централізований сервер бази даних.

Web-орієнтована МІС дозволяє мати, маючи лише пристрій з можливістю доступу до мережі Internet та веб-браузером, віддалений

доступ, що є вдалим рішенням при неможливості організації локальної мережі закладу, пов'язаних з і значними матеріальними витратами.

Було розглянуто та проаналізовано дві технології створення Web-орієнтованої МІС.

Використання технології SharePoint дозволяє організувати Web-сервер з системою управління базами даних (СУБД) MS Access, яка має ряд недоліків: ненадійні засоби захисту і відновлення інформації, обмеження на об'єм інформації, низька швидкість роботи при великому об'ємі інформації, відсутність надійного механізму для забезпечення доступу багатьох користувачів.

Беручи до уваги дані недоліки пропонується використати СУБД MS SQL Server та технології ASP MVC+WEB API.

СУБД MS SQL Server надає можливість шифрування даних на різних рівнях доступу до даних:

- прозоре шифрування – дані зберігаються на носії в зашифрованому вигляді, за рахунок чого неможливо отримати доступ до даних, якщо скопіювати дані з носія, на якому зберігаються дані;

- симетричне та асиметричне шифрування – дані зберігаються в базі даних в зашифрованому вигляді, за допомогою симетричного або асиметричного ключа;

- симетричне та асиметричне шифрування підключення користувача – дані передаються між клієнтом і сервером у зашифрованому вигляді [2].

Для розробки програмного забезпечення використано мову програмування C#. Додатки, які написані мовою програмування C#, виконуються у середовищі .NET Framework та є кроссплатформенними. Середовище .NET Framework має декілька реалізацій, які дозволяють запускати додатки на різних платформах (Windows, Linux, MacOS), включаючи мобільні (Android, IOS, Xamarin).

Графічний та програмний інтерфейс реалізований за допомогою технології ASP.NET, яка дозволяє створювати веб-додатки, що забезпечують віддалений доступ до МІС.

За допомогою фреймворку ASP.NET MVC 5 створений сайт, який є графічним інтерфейсом користувача.

#### Література:

1. Назаренко Г. И., Гулиев Я. И., Ермаков Д. Е. Медицинские информационные системы – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
2. Петкович Д. Microsoft SQL Server 2012. Руководство для начинающих – СПб: Питер, 2013. – 816 с.

## **КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РЕЗУЛЬТАТІВ ТРЕНУВАНЬ ОСІБ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ**

Кислинський Є.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Панфьорова І.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Інформаційних управляючих систем,  
тел.(057) 702-14-51)

e-mail: yehor.kyslynskyi@nure.ua, тел. (066)-565-82-16

As the title implies the article information system for a rehabilitation therapist. The article is of interest to rehabilitation centers. Process automation is necessary to simplify the work of a trainer and also that is equally important for improving the effectiveness of rehabilitation. The main task of the information system is to calculate the effectiveness of training based on patient's health indicators that are tracked during training. The system must have an architecture that meets the requirements of openness, standardization, modularity, distribution, and other requirements for modern automation systems.

Реабілітація людей з особливими потребами неможлива без тренера-реабілітолога – спеціаліста у цій галузі. Робота тренера частіш за все потребує уваги саме до пацієнта та його здоров'я при тренуванні, тому для спрощення роботи тренера, а також, що не менш важливо, для підвищення ефективності роботи тренера по реабілітації була запропонована система обліку результатів тренувань осіб з особливими потребами. Автоматизація дозволить тренеру-реабілітологу зменшити обсяг факторів, що відволікають від тренувань, за допомогою програмних та математичних рішень, що будуть використані при побудові інформаційної системи[1].

Основною задачею інформаційної управляючої системи (ІУС) є розрахунок ефективності тренувань на основі показників здоров'я пацієнта, які відслідковуються у ході тренувань. ІУС повинна взаємодіяти з базою даних (БД), яка забезпечує цілісність та несуперечливість інформації, що зберігається. Основу інформації повинні складати вхідні дані для вирішення задачі «Обліку результатів тренувань осіб з особливими потребами»[2].

Для демонстрації причинно-наслідкового зв'язку між ситуаціями та подіями у ІУС була розроблена візуальна модель процесу, заснована на методології Integrated Definition for Process Description Capture Method (IDEF3), а для опису взаємодії між процесами та даними була побудована діаграма потоків даних, яка базується на методології Data Flow Diagram (DFD). Для створення логічної схеми даних була проведена нормалізація, внаслідок чого схема даних завдання задовольняє третій нормальній формі, перелік відносин і атрибутів мінімальний, первинний ключ неподільний, кожен не ключовий стовпець незалежний один від одного, а залежить тільки від повного первинного ключа.



Ефективність реабілітації можна розрахувати за допомогою показників стану здоров'я, дані про які були отримані у процесі тренувань та введені тренером у систему. Ефективність – складний феномен, він визначається перш за все поставленими цілями і досягненими результатами. Оцінка ефективності реабілітації неможлива без використання критеріїв і показників, сутність яких полягає в тому, що вони визначають, на скільки кінцеві результати збігаються з поставленою метою.

Саме користувач системи (тренер) встановлює мету – необхідні кінцеві або проміжні результати реабілітації. Також тренер змінює напрям реабілітації та встановлені раніше задачі з огляду на проміжні результати тренувань та стан здоров'я пацієнта.

Кожен показник стану здоров'я оцінюється за такими правилами:

- якщо показники критерію оцінки повністю задовольняють поставленим цілям, то такому критерію відповідає 1 бал оцінки;
- якщо частково задовольняє, то 0,5 балу;
- якщо зовсім не задовольняє, то 0 балів.

Результати оцінки за окремим критерієм (в балах) додаються і діляться на кількість оцінюваних критеріїв:

$$E = (N_1 + N_2 + \dots + N_n) / n ,$$

де E – ефективність реабілітації;

$N_1 + N_2 + \dots + N_n$  – сума показників критеріїв;

$n$  – кількість оцінюваних критеріїв[3,4].

Описана вище ІУС виконує облік даних, що були отримані у процесі реабілітації та внесені тренером у систему, що робить можливим отримати показники ефективності реабілітації та зробити на основі цих даних висновки, щодо успішного протікання процесу реабілітації.

#### Література

1. Zharin V. A. Voronov Automated control system for medical center / V. A. Zharin, E. N. Voronov. – 2004
2. Rakhimov, T.N. Basics of building ACS / T.N. Rakhimov, O. A. Zaikin, B. Ya. Sotov. – Tashkent: Ukituvchi, 1984. – 376 p.
3. Marushchuk, LA, Complex Rehabilitation of Disabled Persons by Means of Adaptive Physical Culture: Dis. Cand. ped. Sciences: 13.00.04 / Marushuk L. A., 2009. – 176 p.
4. T. N. Fedorova. Complex rehabilitation of patients and disabled people / T. N. Fedorova, N. A. Nalobina, N. N. Lazareva., 2012. – 190 p. – (SibGUFK). – (5981)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОЕКТОВ**

Таранов Е.А.

Научный руководитель – проф. Евланов М.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Информационных управляющих  
систем, тел. (050) 842-90-29)

e-mail: yevhen.taranov@nure.ua

To date, there are many projects that have failed. Only one out of ten startups is realized, while investors lose their investments. To solve this problem, it is proposed to use neural networks. The ability of the neural network to predict directly follow from its ability to generalize and highlight the hidden dependencies between input and output data. After training, the network is able to predict the future value of a certain sequence based on several previous values and some factors currently existing. The research results will help to avoid costs from unrealizable projects and select a project with the maximum likelihood of implementation. Under the forecast of the feasibility of the project should be understood as an estimate of the probability of its successful completion.

На сегодняшний день существует множество проектов, которые потерпели неудачу. Лишь один из десяти стартапов реализуется, при этом инвесторы теряют свои капиталовложения. Для решения подобной проблемы предлагается использовать нейронные сети. На основе входных параметров проекта нейронная сеть прогнозирует вероятность реализации нового проекта.

В сравнении с человеческим мозгом нейронная сеть сегодня представляют собой весьма упрощенную модель, но несмотря на это весьма успешно используются при решении самых различных задач. Хотя решение на основе нейронных сетей может выглядеть и вести себя как обычное программное обеспечение, они различны в принципе, поскольку большинство реализаций на основе нейронных сетей обучается, а не программируется: сеть учиться выполнять задачу, а не программируется непосредственно. Нейронные сети могут использоваться для решения различных задач, одной из таких является прогнозирование [2].

Способности нейронной сети к прогнозированию напрямую следуют из её способности к обобщению и выделению скрытых зависимостей между входными и выходными данными. После обучения сеть способна предсказать будущее значение некой последовательности на основе нескольких предыдущих значений и каких-то существующих в настоящий момент факторов.

Цель исследования – разработать метод и способы использования нейронных сетей для прогнозирования успешности реализации проекта по его основным параметрам [1].

Задачи исследования:

- определить параметры, по которым нейронная сеть будет сравнивать проекты;
- экспериментальным или путем обучения нейронной сети определить вес каждого из параметров, какой из параметров имеет большее значение для успешности проекта;
- создать выборку проектов, которые были реализованы или потерпели неудачу для дальнейшего обучения нейронной сети;
- необходимо выбрать тип нейронной сети;
- выбрать методы обучения нейронной сети;
- необходимо обучить нейронную сеть на решение поставленной проблемы.

Таким образом в процессе исследования необходимо создать нейронную сеть для прогнозирования реализуемости проекта. Под прогнозом реализуемости проекта следует понимать оценку вероятности его успешного завершения. Для этого необходимо собрать параметры проекта, которые влияют на его реализацию и риски проекта. Необходимо провести обучения нейронной сети на основе собранных параметров.

Для обучения предлагается выбрать метод обучения нейронной сети с учителем. Обучение с учителем предполагает наличие обучающего набора данных для тренировки модели на всех этапах ее построения. Наличие набора данных означает, что каждому примеру в обучающем наборе соответствует ответ, который алгоритм и должен получить. Таким образом, набор данных обучит нейронную сеть. Когда сеть получит новые данные, она сравнит их с примерами из обучающего набора данных, чтобы предсказать ответ [3].

Результаты исследования позволят избежать затрат от нереализуемых проектов и выбрать проект с максимальной вероятностью реализации. Результаты исследования помогут компаниям и производствам, которые ведут проектную деятельность, а также разработчикам и руководителям проектов.

#### Список использованных источников

1. Волков, И. М. Проектный анализ: Продвинутый курс : учеб. Пособие / И. М. Волков, М. В. Грачева. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 160 с.
2. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2016. – 1104 с.
3. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. Пособие / Г. Э. Яхьяева. – 2-е изд. – М. : БИНОМ, 2012. – 312 с.

# СИНТЕЗ ПІДХОДІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кузьма Є.А.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Левикін В. М.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. інформаційних управляючих систем,  
тел. (057) 70-21- 451)

e-mail:[yelyzaveta.kuzma@nure.ua](mailto:yelyzaveta.kuzma@nure.ua)

This work highlights the topic of synthesis of approaches when designing information systems. Two approaches are considered and analyzed: structural and object-oriented. The result is a conclusion on their joint use, as well as a table with a comparative characteristic.

Сьогодні розробка інформаційних систем відбувається за допомогою двох основних підходів, які принципово відрізняються способами декомпозиції систем. Перший підхід називають структурним. Він базується на принципі функціональної декомпозиції, під час якої структура системи описується в термінах ієрархії її функцій і передачі інформації між окремими функціональними елементами. Суть такого підходу полягає в розбитті системи на функціональні підсистеми, їх на підфункції, а ті – на завдання і так до конкретних процедур. При цьому всі складові компоненти взаємопов'язані завдяки чому зберігається цілісне уявлення системи [1].

Найбільш розповсюдженими в структурному підході є наступні види моделей (діаграм):

- *DFD (Data Flow Diagrams)* – діаграми потоків даних;
- *SADT (Structured Analysis and Design Technique)* – моделі й відповідні функціональні діаграми методу структурного аналізу та проектування;
- *ERD (Entity-Relationship Diagrams)* – діаграми «сутність-зв'язок».

Другий, об'єктно-орієнтований, підхід базується на принципі об'єктної декомпозиції. Так, структура системи описується в термінах об'єктів і зв'язків між ними, а поведінка системи – в термінах обміну повідомленнями між об'єктами. Кожен об'єкт системи має свою власну поведінку, що моделює поведінку об'єкта реального світу.

Концептуальною основою даного підходу є об'єктна модель, яка будується з урахуванням її подальшої еволюції. Визначення, представлення, проектування та документування програмних систем, організаційно-економічних, технічних та інших, відбувається за допомогою уніфікованої мови моделювання *UML (Unified Modeling Language)* – наступника покоління методів ООАП [2].

Розглянемо взаємозв'язок та порівняємо структурний та об'єктно-орієнтований підходи. Спільність низки категорій і понять обох підходів

(таких як процес і варіант використання, сутність і клас, тощо) є основою їхньої взаємозалежності, що може проглядатися в різноманітних формах.

Наступна таблиця покаже порівняння обох підходів до проектування інформаційних систем:

Критерій порівняння	Системний підхід	Об'єктно-орієнтований підхід
Методика	Розглядає організацію як набір функцій, який перетворює вхідний потік інформації в вихідний. Функції (методи) чітко відділені від даних.	Розглядає організацію як набір взаємодіючих об'єктів – виробничих одиниць. Дані і методи їх обробки об'єднані в класи.
Краще представлення системи	На рівні функцій (методів).	На рівні загального опису.
Динамічність	Підходить для більш регламентованих завдань	Підходить для більш адаптивних завдань.
Людське сприйняття	Менш природна, але більш наочна.	Більш природна, але менш наочна.
Границі системи	Більш просто визначити.	Складніше визначити.
Розмір моделей	Великий.	Менший.
Придатність до повторного використання.	Мало придатні через високий рівень специфічності роботи установи.	Придатні через високий рівень уніфікації розробки.
Початкові затрати	Невеликі.	Великі.

Зрозуміло, що не є можливим в конкретному проєкті декомпозиювати складну систему водночас за двома підходами.

Отже, можна почати декомпозицію одним способом, а потім, з використанням отриманих результатів, розпочати спробу розгляду системи під іншим кутом зору. В такому випадку вдасться уникнути дорогої та кардинальної зміни технологій, наступних витрат для навчання, негативного впливу на поточних проєктах, а головне, це дозволить звести до мінімуму недоліки кожного з підходів.

#### Перелік посилань

1. Черемных С. В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. – Москва: Финансы и статистика, 2006. – 192 с.

2. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. – Москва: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.

# WEB-СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОННИМ ДОКУМЕНТООБІГОМ

Топчій А.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Сакало Є.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Інформатики, тел. +38 (057) 702 14  
19) e-mail: [artem.topchii@nure.ua](mailto:artem.topchii@nure.ua)

This paper is devoted to the study and solution of problems of document management systems and the creation of a web-based electronic document management system for further use in various fields. Here will be considered the application of the workflow system in practice, its relevance and need. This paper will describe the basic idea of workflow systems and the implementation of a web system. There will also be a comparative analysis of cloud services and the selection of the most suitable for implementation. As a conclusion, all desired parts of the web system and possible ways of improvement will be described here.

У наші дні більшість документів спочатку створюються в електронному вигляді. Ті ж, що потрапляють в організацію на папері, часто піддаються оцифруванню. Тому, коли ми говоримо про управління документообігом, то повинні мати на увазі не тільки паперові документи, а й формалізацію руху електронних версій, тобто електронний документообіг.

Види і способи організації електронного документообігу можуть бути різними - створення загального файлового сховища на сервері, використання внутрішньої пошти або інших комунікаційних систем. Але це працює до певного рівня вирішуваних завдань і масштабів діяльності компанії. Якщо йти далі, потрібно впроваджувати схему, яка дозволить упорядкувати роботу і з паперовими документами, і з електронними. Це дозволяють зробити системи електронного документообігу різних видів.

Збільшення обсягів інформації та впровадження комп'ютерних технологій стали пред'являти підвищені вимоги до організації інформаційно-документаційного обслуговування. У цих умовах виникає необхідність раціоналізації відпрацьованих методів пошуку, обробки та зберігання інформації (документів) з розробкою нових прийомів, режимів і методик оцінки, аналізу та оптимізації документаційних потоків підприємства, використовуючи сучасні комп'ютерні технології.

За допомогою хмарних технологій можна реалізувати систему електронного документообігу. Веб-система буде працювати в хмарі, а отже зможе забезпечити безперервну роботу всім користувачам які мають доступ до системи та мережі інтернет. Хмарні технології допускають велику пропускну здатність, а тому системою зможуть користуватися безліч користувачів.

Електронний документообіг – це життєвий цикл електронних документів в організації, починаючи від їх отримання (введення, електронна пошта та інше), проходження в підрозділах зі зміною стану (доведений до відома, узгоджений, підписаний, в роботі, закритий та інше) і закінчуючи списанням в архів. Часто електронний документообіг позначається терміном workflow, який характеризує рух документів як потік робіт, виконуваних в рамках того чи іншого бізнес-процесу. Система електронного документообігу - це програмне забезпечення, головними завданнями якого є організація і підтримка життєвого циклу електронних документів.

При впровадженні СЕД на підприємстві зазвичай ставлять такі цілі:

- скорочення або повна відмова від паперового документообігу;
- створення єдиної інформаційної бази компанії;
- зниження ризику втрати документа; структурування всієї документації по затвердженій номенклатурі;

Хмарні технології міцно увійшли в повсякденне життя користувачів, а для великого і середнього бізнесу вони стали невід'ємною частиною інформаційних і технологічних процесів.

Для реалізації даної роботи проведено порівняльний аналіз хмарних сервісів та обрано Microsoft Azure. Web-система дозволить користувачу завантажувати документи та працювати з ними на базі сервісу. Система забезпечує надійне зберігання файлів та роботу з ними доступним користувачам.

Дана Web-система електронного документообігу дозволяє вирішити проблеми з громіздкістю документів, що дуже актуальна у наш час для системи даного напрямку.

Перелік посилань

1. Корнєєв, І.І. Інформаційні технології в роботі з документами [Текст] /, 2016. – 297 с.
2. Windows Azure. Хмарна платформа Microsoft [Текст] / Олексій Федоров, Дмитро Мартинов. – 2010. – 96 с.
3. Кузнецов, С.Л. Сучасні технології документаційного забезпечення управлінням [Текст] // Деп. в ТЕРМИКА. – 2017. – с 480.

## РАЗРАБОТКА БЕСПРОВОДНОГО СЛУХОВОГО ИНТЕРФЕЙСА

Назаренко Ю.В.

Научный руководитель – асс. Иваненко С.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки 14, каф. Электронных вычислительных машин,  
факс. (057) 702-13-54)

e-mail: [yuliia.nazarenko@nure.ua](mailto:yuliia.nazarenko@nure.ua)

In the modern world there are a great advances in medicine and technology. Many discoveries are already not related to the category of conceptual developments, but are actually working devices. Now all the conditions are being created for the convenience and relief of life of a modern person. In this article proposes an idea and technology for creating a wireless headset. With the help of special software on the phone and special equipment in the body, people can listen to music and more.

В двадцать первом веке биомедицинская инженерия является перспективной и развивающейся отраслью современной науки. Многие открытия уже относятся не к разряду концептуальных разработок, а являются реально работающими устройствами, пусть пока и не массово применяющимися в медицинской практике, которые позволяют вернуть человеку утраченные способности. Среди таких устройств: искусственное сердце, которое заряжается через кожу, биоискусственная печень, бионические контактные линзы, экзоскелеты, которые ставят инвалидов на ноги. Все эти открытия были бы невозможны без специалистов технического направления. Однако, помимо устройств, позволяющих восполнить нормальную функциональность организма, появляются и такие, которые могут расширить изначально имеющиеся.

Пользователи бионических контактных линз могут видеть мир с накладкой компьютеризированных картинок, инвалиды с помощью «глазаписца» могут рисовать картины движениям глаз, а глухие люди слышать с помощью слухового аппарата [1].

Метод лечения определенных видов глухоты нашли совершенно случайно. Известен случай когда к врачу-психиатру обращались пациенты, жалующиеся на то, что им слышится музыка и голоса. Так как другие члены семьи не слышали ничего подобного, был сделан вывод, что это психическое расстройство. После продолжительных исследований оказалось, что у всех пациентов зубы были запломбированы одним и тем же врачом-дантистом, который поставил своим пациентам цементные пломбы с добавкой полупроводника карборунда. Запломбированный зуб превратился в детектор сигналов местной радиостанции. Звуковые колебания воспринимались живым нервом зуба и поступали в мозг. Так изобрели устройство под названием «радиозуб» [2]. Миниатюрный микрофон, расположенный на запястье в часах, модулирует сигнал



миниатюрного радиопередатчика. Сигнал попадает в приёмник, размещенный в зубе и соединенный с его нервом. Пломба из золота или серебра служит антенной [2].

В работе рассматривается расширение функциональных возможностей такого типа устройств. Общая схема подобного типа устройства изображена на рис.1.

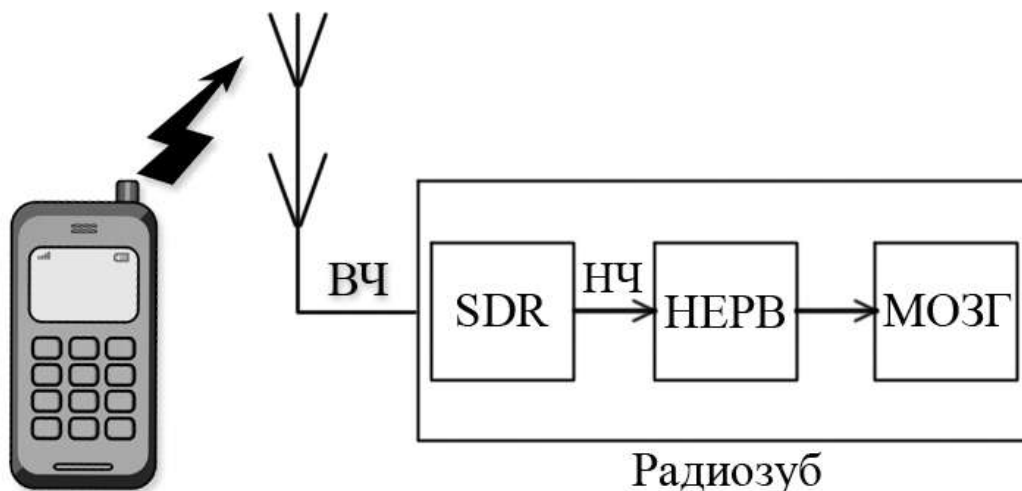


Рис. 1. Общая схема устройства.

Например, данный радиозуб можно использовать как беспроводную гарнитуру, что позволит не только прикоснуться к музыке тем, кто ее никогда не слышал, но и посредством смартфона получить связь с глобальными информационными технологиями.

#### Литература:

1. Крикуненко И. Лучшие изобретения за 25 лет, которые изменили мир [Электронный ресурс] / Ирина Крикуненко // Сегодня. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.segodnya.ua/lifestyle/fun/top-luchshih-izobreteniy-za-25-let-kotorye-izmenili-mir-694885.html>.
2. Войцеховский Я. Радиоэлектронные игрушки / Януш Войцеховский. – Москва: "Советское радио", 1977. – 608 с.

## АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ВИКОРИСТАННЯ ІТ-СЕРВІСІВ В МЕДИЧНІЙ РЕФОРМІ

Давидова В.П. Сідельник В.О.

Науковий керівник – Шеховцова В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф.ІУС, тел. (057) 702-13-06)

e-mail: [veronika.davydova@nure.ua](mailto:veronika.davydova@nure.ua)

In this publication, we consider the problems in the implementation of the new medical reform, which involves the use of information systems and technologies, as well as solving these problems.

Постановка проблеми.

На території України з 2018 року була започаткована медична реформа. Не дивлячись на позитивні сторони нововведення, вона має багато нарікань. Недоліки стосуються організаційного, технічного, інформаційного та соціального аспектів. Їх подолання є вирішальним фактором в питанні становлення реформи.

Підґрунтям для успішного функціонування медичної реформи виступають раціонально організовані структури ІТ-сервісів, впровадження адаптованих під реальні умови соціуму управляючих інформаційних систем та вдосконалення інформаційних технологій.

В цьому дослідженні ми провели аналіз існуючих недоліків та пропонуємо свої варіанти їх подолання використовуючи інформаційні системи та технології.

В таблиці 1 приведені основні слабкі місця медичної реформи та наше бачення їх подолання.

Таблиця 1 – Недоліки та пропозиції їх подолання за аспектами медичної реформи

Аспекти	Недоліки	Пропозиції щодо усунення
Організаційний	Відсутність системи відповідальності за надання (не надання) медичної допомоги, закріпленої на законодавчому рівні.	Створення важелів відповідальності щодо якісного надання медичних послуг. Облік за зверненнями пацієнтів та відповідними діагностуваннями та призначеннями щодо лікування з боку лікарів. (ведення БД) Введення контролю за призначеннями та діагностуванням лікарів незалежними експертами. (Доступ до цієї БД) Втручання, при необхідності, для корегування лікування (Організація оповіщення лікарів, їх керівників та пацієнтів)

Продовження таблиці 1

Аспекти	Недоліки	Пропозиції щодо усунення
Технічний	Відсутність доступу до необхідних технічних засобів (комп'ютери, термінали, мобільні додатки тощо), до мережі Інтернет та до електроенергії (віддалені місця).	Надати необхідну технічну базу, надати постійний доступ до електроенергії, надати повний доступ до мережі Інтернет. Забезпечити доступ пацієнтів к інформаційним системам, використовуючи клієнт-сервісну архітектуру, організувати доступ пацієнтів через комп'ютери, термінали незалежно від розташування пацієнтів та їх вмінь користування певними додатками.
Інформаційний	Порушення вимог захисту інформації. Відсутність органу, контролюючого конфіденційність інформації, отриманої від чи наданої пацієнтам.	Оповістити пацієнтів щодо обробки та конфіденційності всієї інформації, наданої до бази, про перегляд особистих даних (коли, ким, результат) Розробити систему інформування пацієнтів про їх права, можливості та обов'язки (куди можна звертатись, інформація щодо альтернативних способів лікування, тощо) .
Соціальний	Ігнорування процесу адаптації людей літнього віку до взаємодії з інформаційними системами та технологіями.	Надати допомогу щодо користування медичними ІТ-сервісами людям похилого віку, з обмеженими можливостями та при відсутності технічних чи програмних компонентів зв'язку.

Висновок:

Підсумувавши всі пропозиції, ми прийшли до ідеї: на базі місцевих шкіл створити пункт, який надасть пацієнтам, що не мають необхідних технічних засобів та належного інформування щодо їх користування, можливість обслуговуватися медичним персоналом школи, що подолає негативні сторони аспектів. Необхідно забезпечити доступ всіх верст населення до засобів комунікації та обслуговування на сучасному рівні ІТ технологій на медичному рівні реформи.

Література:

1. Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення [Електронний ресурс]: закон від 19.10.2017 №5, ст.31. – Режим доступу: <https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2168-19>. (01.03.2019).

## АНАЛІЗ СПОЖИВЧОГО КОШИКА ІТ ПРОЕКТІВ

Лук'яненко М.В.

Науковий керівник – професор кафедри ІУС Євланов М.В.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Інформаційних управляючих систем,  
тел. (057) 702-14-51  
email: [maksym.lukianenko@nure.ua](mailto:maksym.lukianenko@nure.ua)

Market Basket Analysis is one of the key techniques used by large retailers to uncover associations between items. It works by looking for combinations of items that occur together frequently in transactions. To put it another way, it allows retailers to identify relationships between the items that people buy. Association Rules are widely used to analyze retail basket or transaction data and are intended to identify strong rules discovered in transaction data using measures of interestingness, based on the concept of strong rules.

Існуючі методи аналізу споживчого кошика і поведінки споживачів не розглядають специфіку ІТ проектів, а відповідно і не є прийнятними в сфері управління проектами. Адаптувавши алгоритми, буде отримана можливість передбачати поведінку замовників, вловлювати тренди сучасних технологій, і діяти на випередження, виступаючи перед замовником у ролі консультанта.

Прогнозна аналітика, або інакше кажучи, предиктивна аналітика, сьогодні стала точковою. Вона працює не тільки з купівельними звичками, а й поведінкою в цілому. До розрахунку береться кожен виконаний крок: оплата кредитною картою, перегляд пропозицій знижки або дзвінок на лінію обслуговування. Все це реєструється в системі збору та аналізу даних; кожен клієнт має унікальний ідентифікатор в такій системі.

Доведено, що багато звичок, в тому числі купівельні, досить важко змінити. Проаналізувавши маршрут відвідувача по супермаркету під час закупівлі продуктів за тиждень, можна визначити, що він пересувається по одній і тій самій траєкторії, кладе в кошик продукти від одних і тих самих виробників. Але в житті існують моменти, коли звички підлягають змінам - і саме ці періоди безцінні для маркетологів. Йдеться про закінчення університету, переїзді в інше місто, зміні роботи або плануванні вагітності. [1].

Прикладом можуть служити відвідувачі супермаркетів. В якості ідентифікатора покупця можна використовувати номер банківської карти, якою він розраховується. Також необхідно знати про частоту відвідувань супермаркету і датах, щоб можна було вчасно поповнювати запаси товарів і планувати асортимент на певні пори року, місяці. Знаючи середній чек покупця, можна пропонувати більш дорогі товари або, навпаки, акції, тим самим збільшуючи прибуток. Також, знаючи з яких категорій і які товари

купує клієнт, є можливість висилати знижки на питання, що цікавлять або суміжні товари для покупця. Знаючи, як покупці оцінюють якість роботи супермаркету або кількість скарг, надісланих ними, можна виявити вузькі місця супермаркету, а також вчасно запобігти втраті клієнта [2].

Безперервний ітераційний процес поліпшення складається зазвичай з таких етапів: виділяються певні ознаки, які, ймовірно, впливають на зацікавленість користувача в той чи інший товар.

Для формалізації таких ознак і патернів покупців можна використовувати такі напрямки як кластерний аналіз або теорія множин, що дозволить визначити тип покупців, категорії товарів, і відсилати покупцям інформацію про акції, знижки і т.д. Це може бути: характеристики товару, час, проведений користувачем на сторінці товару, дані про те, з якого рекламного трафіку прийшов користувач, який пристрій використовував для доступу в інтернет, в який час дня і т.д. Модель навчається виявляти ці ознаки і видавати результат: ймовірність, з якою товар буде цікавий користувачеві.

Потім модель перевіряється на тестовій вибірці. Але найважливіше відбувається потім - реальні користувачі своєю поведінкою визначають, чи подобаються їм ті чи інші товари чи ні, переглядаючи і купуючи їх. Збираючи і аналізуючи ці дані, алгоритм вдосконалюється [3].

В результаті можна прогнозувати тактичні, операційні та стратегічні рішення, система дозволяє спиратися на точні дані, а не на інтуїтивні. Це дозволяє опрацьовувати базу дуже глибоко і точно, фактично вибудовувати модель для кожного клієнта. Більш того, система регулярно враховує знову отримані дані і доповнює портрет конкретного клієнта. На підставі цього виконується відносно проста інтеграція з будь-яким ІТ-середовищем, наприклад, CRM-системою; розрахунки дозволяють отримати наближену картину, на яку можна спиратися при проведенні маркетингових досліджень і тестуванні рекламної кампанії.

### **Література:**

1. Ефимов А.С. Клиентская аналитика [Електронний ресурс].  
URL: <https://habrahabr.ru/company/croc/blog/141788/>
2. Кузьменко В.О. Торговля знает, когда вы ждете ребенка. [Електронний ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/147284/>
3. Баранов Р.А. Аналитика в рознице. [Електронний ресурс].  
URL: <https://habrahabr.ru/company/croc/blog/194388/>

## **MIXED ANALYSIS METHOD OF LABOR COSTS FOR PROJECT EXECUTION**

Бредихин Д.В.

Научный руководитель – проф. Каф. ИУС Евланов М.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки 14, каф. Информационных управляющих систем, тел. (057) 702-14-51)

Email: [denys.bredikhin@nure.ua](mailto:denys.bredikhin@nure.ua)

The essence of interaction with the customer is in the classic triangle - it's cost, functionality and timing. On the part of the customer, the picture looks so that the more functional and the less value, the better. On the part of the artist everything looks the other way, the less functional and the higher the cost, the better. As a result, they come to an agreement or diverge.

One of the main difficulties in calculating the estimated cost of creating a software product in the early phases of the IT project is due to the high uncertainty in the estimation of the amount predicted before the creation of the software code. You also need to know the software architecture firmly, as well as the software requirements. Most often, the customer changes the requirements in the middle of the project development, therefore it is more difficult to identify bottlenecks in the early stages of the project.

There are a large number of methods for estimating labor costs. Methods such as COCOMO II, the method of functional points, the DeMarko method, the method of points of properties and the method of object points.

The method of object points is one of the most well-known methods for estimating labor costs for project implementation. Its main advantages are simplicity, speed and low cost, due to which it is so popular. Also, this method has one significant drawback if an entirely new product is developed, the object point method becomes virtually useless. Object point method is well suited for evaluating information systems development projects, but its usefulness is immediately lost when it comes to developing a database. The problem lies in the fact that the method does not take into account the transmission of screens, reports from the IP to the database, and back.

In turn, the method of functional points is well tracks the interaction of the information system and the database, but it is quite complicated in the calculation. In order to optimize the evaluation process, it is necessary to simplify the evaluation by the method of functional points, by borrowing elements of the method of object points, while maintaining the accuracy of the functional approach.

Accordingly, it is necessary to determine what are the common things and the differences in the methods of object and functional points so that when calculating the labor cost assessment of the value was adequate.

As a result, screens and reports are considered separately by the method of object points, and other elements of the system are considered by the method of functional points, after which, in accordance with the method, the functional points are aligned in complexity, and the weight of the object is considered on the table of complexity, given in the classical method object points. The method of analysis says nothing about the complexity of developing the evaluated product, but this is solved if the company developer has its own statistics on the implementation of functional points. The complexity of implementing reports and screens can be calculated using the formulas of the classical method of object points in man-months. After that, the results can be summed up.

This way partly solves the problem of the complexity of the evaluation by the classical method of functional points or the inaccuracy of the object approach. In the future, the mixed approach can be improved by checking these methods on real projects and further adjusting the method.

#### Литература:

1. COCOMO II Model Definition Manual [Электронный ресурс] // Сайт «Center for Systems and Software Engineering». – Режим доступа: [ftp://ftp.usc.edu/pub/soft\\_engineering/COCOMOII/coco\\_mo99.0/modelman.pdf](ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/coco_mo99.0/modelman.pdf) - 15.12.2015
2. Евланов, М. В. Концепция представления требований к информационной системе [Текст] / М. В. Евланов // Информационные системы и технологии: материалы Международ. науч.-техн. конф., Морское-Харьков, 22-29 сентября 2012 г. – Харьков: НТМТ, 2012. – С.34.
3. Левикін В.М. Паттерни проектування вимог до інформаційних систем: моделювання та використання: монографія. [Текст] / В.М. Левикін, М.В. Євланов, М.А. Керносов. – Харків: ООО «Компанія СМІТ», 2014. – 320с.

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПОБУДОВИ БАЗ ЗНАНЬ

Макеєнко В.С.

Науковий керівник – проф. Чалий С.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Інформаційних управляючих систем,  
тел. (057) 70-21-451, E-mail: [vladyslav.makeienko@nure.ua](mailto:vladyslav.makeienko@nure.ua))

The problem of incremental knowledge base construction is discussed in this report. The analysis of approaches of automated knowledge base construction is carried out. Construction techniques of knowledge bases which are oriented on to obtaining information from experts are considered.

The most modern is incremental approach. It consists in the automated step-by-step creation of knowledge bases.

У багатьох предметних областях використовуються системи, засновані на знаннях. Вони знайшли широке застосування для вирішення великої кількості неформалізованих або погано формалізованих задач, таких як навчання, діагностика, управління, прогнозування та інші.

Проведений аналіз показав, що в залежності від форми представлення знань використовують дві основні групи методів їх отримання: комунікативні (інтерв'ю, вивчення літератури та ін.) та непрямі (аналіз навчальної множини прикладів, спостереження за експертом і ін.), що можуть використовувати засоби обчислювального інтелекту. На сьогодні в задачах підтримки прийняття рішень широко використовуються комунікативні методи, однак перевагу автоматизованої побудови та підтримки баз знань забезпечують методи другої групи [1].

Комунікативні методи вилучення знань орієнтовані на отримання інформації безпосередньо від експертів шляхом бесід, круглих столів, мозкового штурму, тощо [2]. У даній групі методів розрізняють наглядний і інтуїтивний підходи. Узагальнена послідовність вилучення знань цими методами містить у собі етапи обговорення, опису та аналізу завдання, а також оцінювання та перевірки отриманих знань.

На першому етапі інженер знань обговорює з експертом ряд завдань, намагаючись визначити організацію знань експерта, що використовуються при вирішенні цих завдань, а також поняття та гіпотези, якими він керується у своїй роботі. На другому етапі експерт готує опис типових задач у предметній області. Цей метод дуже добре працює на завданнях діагностичного типу. На третьому етапі експерт вирішує завдання, близькі до реальних. Мета даного етапу полягає у виявленні стратегії, що використовуються при вирішенні задач. На етапі оцінювання отриманих знань експерт аналізує залежності, що вводяться в базу знань ЕС, встановлює їх несуперечливість, аналізує стратегії вибору правил системою при вирішенні завдань, розглядає обґрунтованість їх



застосування, постійно порівнюючи їх зі своїми методами вирішення завдань. На етапі перевірки бази знань порівнюються завдання і результати їх вирішення, виконані як експертом, так і з використанням бази знань. Мета даного етапу полягає у виявленні елементів, що викликають розбіжності.

Останнє десятиріччя інтенсивно розвиваються методи автоматизованої побудови та супроводу бази знань для різноманітних предметних областей на основі аналізу текстів електронних документів в мережі Інтернет. Такі методи призначені для організації семантичного пошуку в Інтернет на базі перетворення неструктурованою текстової інформації у формальні залежності [3].

При автоматизованій побудові баз знань використовується інкрементний підхід (Incremental Knowledge Base Construction), який полягає в поетапному створенні та поповненні бази знань. Даний підхід дозволяє підтримувати базу знань в актуальному стані шляхом регулярного перетворення неструктурованої інформації у знання [4]. Інкрементний підхід знайшов широке застосування в системах електронної комерції, у великих Інтернет-магазинах (Walmart, брт, Amazon и т.д.).

Також цей підхід використовує компанія Google при формуванні найбільшого в світі сховища знань Knowledge Vault [5]. Роботи зі створення подібних банків інформації паралельно ведуть і інші світові корпорації, зокрема Facebook, Microsoft, IBM і Amazon.

Висновки. Методи автоматизованого формування бази знань на відміну від традиційних комунікативних методів інженерії знань дозволяють зменшити витрати часу на створення бази знань та її супровід, що дає можливість розширити сферу застосування систем, заснованих на знаннях.

#### Список джерел:

1. Логунова Е. А. Огляд методів формування баз знань. URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/7/2191/> (дата звернення: 28.02.2019).
2. Проектування баз знань. URL <https://megalektsii.ru/s10365t1.html>
3. Курбатов С.С. Інструментальні засоби для автоматизованого формування баз знань. URL [http://eia--dostup.ru/exp\\_anal.htm](http://eia--dostup.ru/exp_anal.htm).
4. Incremental Knowledge Base Construction Using DeepDive URL <http://www.vldb.org/pvldb/vol8/p1310-shin.pdf> (дата звернення: 28.02.2019).
5. Google створює найбільшу в світі базу знань - Knowledge Vault URL <https://ubr.ua/ukraine-and-world/world/google-sozdaet-samuu-bolshuu-v-mire-bazu-znaniy-knowledge-vault-305516> (дата звернення: 28.02.2019).

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДНОГО СТАРТУ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Орехова І.В.

Науковий керівник – проф. Чалий С.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Інформаційних управляючих систем, тел. (057) 70-21-451, [E-mail: izabella.oriekhova@nure.ua](mailto:izabella.oriekhova@nure.ua))

This paper is devoted to the study of algorithms for recommender systems - software systems for analyzing data on user actions. The work highlighted the main problem - the “cold start”, the service of new users, about the actions and needs of which almost nothing is known.

Одним з напрямків досліджень, що інтенсивно розвиваються в останні роки, є підвищення ефективності продажів в системах електронної комерції на основі розгортання рекомендаційних систем - інструментів автоматичної генерації пропозицій по послугах на основі вивчення персональних потреб клієнтів.

Проблема холодного старту в таких системах пов'язана з відсутністю інформації про користувачів або продукцію та є актуальною як для нових користувачів деякого сервісу, так і для нового продукту, у якого ще немає відгуків чи історії успіху серед певної групи користувачів.

Холодний старт для користувачів реалізується на основі демографічних даних, які вони вказують при реєстрації. Додатково використовується інформація із соціальних мереж про рівень освіти, соціальний статус та інші характеристики користувача.

На сьогодні використовуються два основні підходи до застосування демографічної інформації про користувача в рекомендаційних системах.

Згідно першого підходу, за допомогою експерта складаються шаблони рекомендацій для різних демографічних категорій споживачів. Експерт визначає, що у випадку холодного старту показувати кожної з категорій користувачів. Недоліком такого підходу є значні витрати часу на роботу експерта, причому користувачу будуть рекомендувати тільки популярні сайти, суб'єктивно підібрані експертом.

Згідно другого підходу демографічні категорії визначаються автоматично, шляхом виявлення кластерів користувачів зі схожими інтересами. Рекомендації будуються на основі рейтингів товарів, виставлених користувачами з тієї ж категорії, тобто того ж віку, статі, місця розташування і т. д.

Для кластеризації за демографічними даними використовують метод k-середніх, так як в цьому випадку кожен кластер визначається точкою свого центру і, в наслідок цього, добре інтерпретується. Відстань від об'єкта (користувача) до центру кластера можна визначати за допомогою методів, представлених в роботі [1]. Після кластеризації користувачів з

використанням демографічних даних виконується уточнення рекомендацій у ситуації холодного старту за допомогою методів групових рекомендацій, фільтр-ботів, семантичного аналізу текстів, тощо.

Набір методів групових рекомендацій (group recommendation to individual user) забезпечує для нового користувача такі рекомендації, які відповідають вподобанням більшості користувачів в його демографічній категорії. Відмінності між отриманими рекомендаціями є наслідком використання різних стратегій для агрегації рейтингів різних користувачів в групову рекомендацію.

Альтернативним підходом є використання фільтр-ботів (filterbots). Вони генерують рейтинги за замовчуванням для нового користувача. Тобто при реєстрації фільтр-бот автоматично згенерує кілька рейтингів для користувача на основі його демографічних даних, які будуть використані алгоритмами колаборативної фільтрації в ситуації холодного старту. Перевагою такого підходу є простота реалізації та можливість доповнити існуючі алгоритми видачі рекомендацій.

Для вирішення проблеми холодного старту для нових продуктів або веб-сторінок застосовуються методи аналізу тексту та іншого контенту сторінки (картинки, відео, flash, посилання і т.д.), зокрема методи семантичного аналізу тексту LDA та relevance feedback [2].

Загальна послідовність видачі рекомендацій на основі аналізу текстового контенту сторінки містить такі кроки. Спочатку по всіх сайтах відбирається контент без реклами, меню і т.д. Потім виконується попередня обробка слів. Далі складається єдиний словник слів і таблиця знаходження слів в текстах веб-сторінок (контент-профілі сторінок).

Висновки. Проведений аналіз методів вирішення проблеми холодного старту в рекомендаційних системах показав, що у випадку відсутності інформації про користувачів або нові продукти використовується групові рекомендації, фільтр-боти, семантичний аналіз текстів з метою отримати додаткову інформацію для підвищення точності рекомендацій для нових споживачів та продуктів.

#### Список використаних джерел

1. Ricci F. Recommender Systems Handbook / F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira - Hardcover – September 30, 2010.
2. Jannach D.Recommender Systems: An Introduction / D. Jannach, M. Zanker, A. Felfernig - Hardcover – September 30, 2010.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЕЗДЕХОДОМ

Алёшкин А.А.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Васильцова Н.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, кафедра Информационных управляющих систем, тел. (095) 44-10-471, e-mail: oleksii.aloshkin@nure.ua)

This design work was carried out to study the functioning of the microcontroller and peripheral devices on the example of a specific model. This project allowed to consider different element base and choose the optimal solution for the creation of a radio-controlled car.

За последнее десятилетие микроконтроллеры по-прежнему являются самым распространенным электронным устройством, которое применяются в вычислительной и медицинской технике, транспорте, телекоммуникациях, военной технике, торговле, а с развитием Интернета и в быту.

За последние годы в бытовых приложениях широко распространилась система «умный дом». Управление всеми приборами в этой системе осуществляется с помощью микроконтроллеров [1].

На рынке существуют аппаратно-программные платформы, которые дружелюбны к новичкам, требующие минимальных знаний и навыков для создания первого робототехнического устройства. Таковой является Arduino, именно она была взята для разработки проекта, представляющего собой движущееся средство – вездеход, который огибает препятствия [2].

Arduino – это платформа аппаратно-программных средств, имеющая ряд преимуществ для разработки проектов подобного класса: открытость архитектуры; бесплатное программное обеспечение для программирования; кроссплатформенность; низкая стоимость линейки печатных плат и комплектующих относительно конкурентов; большое количество пользователей продукцией платформы по всему миру, которые постоянно делятся своим опытом и разработками.

Среда программирования понятна и проста для начинающих, но при этом достаточно гибка для продвинутых пользователей.

В предлагаемом проекте за основу был взят корпус от игрушки с двумя электромоторами (по одному на каждую гусеницу) – танка (вездехода) с управлением. В корпусе был установлен аккумулятор в виде связки батарей из другой игрушки, а также переключатель для подачи питания на электромоторы. Также был подключен драйвер для двигателей. В качестве сенсора-дальномера выбор был остановлен на ультразвуковом датчике HC-SR04.

Изначально планировалось расставить несколько датчиков по периметру корпуса, но в процессе анализа и разработки внесено

предложение о сокращении количества датчиков до одного датчика, который вращается на сервоприводе Tower Pro 9g SG90 на 180 градусов.

В качестве микроконтроллерного устройства предложена плата Arduino Mega 2560.

Необходимые для подключения провода были вытянуты через отверстие на месте башни танка и присоединены к контактам на плате. Плата и сервопривод были закреплены на поверхности корпуса.

Работа вездехода заключается в оценке расстояния в пределах 180 градусов. По умолчанию движение осуществляется по прямой линии. Если датчик зафиксирует критическое расстояние, микроконтроллер отключает нужный мотор, одна гусеница остановится, а другая продолжит движение. Устройство при этом повернет и продолжит движение по прямой.

Если критического расстояния при повторном анализе не обнаружится, то оба электромотора включатся и восстановится движение вперед. Если будут обнаружены препятствия и слева, и справа, то робот начнет движение назад, пока не обнаружит безопасной для маневра точки.

Программа для работы устройства написана в официальной среде разработки Arduino IDE, для этого понадобились знания о программировании на языке C++ [3].

Были проведены практические эксперименты, связанные с вычислением оптимального критического расстояния, со скоростью поворота сервопривода и расстановкой пауз между командами.

После калибровки плата была прошита через выход USB.

На данном этапе разработки – это вездеход, который объезжает препятствия. На него можно установить различные модули для расширения функциональности и повышения практической ценности.

В перспективе он мог бы стать неплохим прототипом, например, робота-пылесоса. Для выполнения такого проекта потребуется изменить конструкцию и подключить вентилятор с оптимальной конфигурацией для уборки мусора, а также запрограммировать работу данного робота.

#### Список используемых источников

1. Дементьев А. Д. «Умный» дом XXI века / А.Д. Дементьев. – М.:–Изд. система Ridero, 2016. – 168 с.

2. Петин В.А. Создание умного дома на базе Arduino / В. А. Петин. – М.: ДМК-Пресс, 2018. – 180 с.

3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / Улли Соммер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДНОШЕНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ БАЗИ ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Клюванський Є.Г.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Васильцова Н.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра Інформаційних управляючих систем, тел. (057) 702-14-51, e-mail: yevhen.kliuvanskyi@nure.ua )

The properties of binary relations on a plurality  $X$  in the formation of the database of the information system are analyzed. The method of data storage using a matrix method for determining relationships is proposed. The method helps to reduce the amount of memory when saving data and increase the speed of processing.

Розвиток обчислювальної техніки, інформаційних управляючих систем і технологій за останні роки пов'язаний з необхідністю вирішення актуальної проблеми оптимального зберігання та обробки інформації. Коли йдеться про обробку інформації засобами комп'ютерної техніки, то збільшення кількості даних при вирішенні сучасних складних задач призводить до зростання вартості зберігання та обробки інформації. Особливо актуальною ця проблема стає в разі обробки величезних обсягів інформації при незначних обсягах пам'яті носіїв даних. Ця проблема тягне за собою необхідність вирішення задач оптимального зберігання даних. Питання «економного» кодування (стиснення) інформації було поставлене в першій половині 1970-х років, але не втратило актуальності й досі. Інтерес до задачі стиснення даних спочатку був обумовлений прагненням зменшити фізичний обсяг пам'яті, що давало значну економію. Зараз стиснення інформації найчастіше використовується для збільшення продуктивності систем управління даними.

Існує багато методів стиснення інформації та її раціонального зберігання, які використовуються у різних галузях комп'ютерної обробки. Стиснення базується на усуненні надлишку інформації, яка міститься у вихідних даних, наприклад, при повторенні деяких фрагментів інформації [1].

У роботі пропонується метод зберігання інформації, пов'язаний з використанням бінарних відношень, їх властивостей та способів задання. Відношення часто застосовуються під час комп'ютерної обробки інформації, при побудові комп'ютерних баз даних інформаційних систем, які широко використовуються для збереження та обробки найрізноманітнішої інформації [2, 3].

Проаналізувавши способи задання відношень, можна дійти висновку, що оптимальним та зручним для комп'ютерної обробки є матричний спосіб їх задання. Даний спосіб заснований на представленні відношення  $R$  на множинах  $X$  та  $Y$  (або на одній множині  $X$ ) у вигляді матриці,

рядки якої відповідають елементам множини  $X$ , а стовпці – елементам множини  $Y$  (або множини  $X$ ).

Бінарні матриці, елементами яких є 0 і 1, і які відповідають таким відношенням, являють собою важливий клас матриць.

В роботі розглядається клас відношень, які задаються на множині  $X$ . Кожне таке відношення може мати одну або декілька властивостей, які визначають її вид матриці, на якій це відношення задається.

Існують такі основні властивості бінарних відношень: рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, асиметричність, антисиметричність, транзитивність та антитранзитивність. Матриця кожного з таких відношень має певні особливості. Наприклад, матриця симетричного відношення є симетричною відносно головної діагоналі. Відношення, які мають деяку групу властивостей, можуть бути об'єднані у класи бінарних відношень – відношення еквівалентності, порядку та толерантності. Відношення еквівалентності з властивостями рефлексивності, симетричності та транзитивності має велике значення для практики і теорії, тому що дозволяє виконувати узагальнення, проводити стиснення інформації. Властивості й характеристики будь-якого представника класу еквівалентності виконуються і для всіх інших елементів цього класу [3]. Його матриця повністю симетрична відносно головної діагоналі. Отже, під час кодування інформації, за допомогою такої матриці можна майже вдвічі стиснути дані, запам'ятавши лише частину матриці, а іншу відтворювати відповідно до неї. Для цього потрібно лише перевірити властивості відношень між об'єктами матриці, і якщо вони виконуються, здійснити стиснення інформації. Це не лише зменшить об'єм даних, які зберігаються, а й збільшить швидкість їх обробки.

Дані методи збереження інформації актуальні як для невеликих ЕОМ (мікрокомп'ютери, вбудовані комп'ютери), які мають невеликий об'єм пам'яті, так і для комп'ютерів з достатньо великим об'ємом пам'яті, адже зменшення розміру збережених даних збільшить швидкість обробки інформації та покращить продуктивність роботи системи.

Список використаних джерел:

1. Сэломон Д. Сжатие данных, изображения и звука / Д. Сэломон. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.
2. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика / М.Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. – Харків: Компанія СМІТ, 2008. – 480 с.
3. Кононюк А.Е. Дискретно-непрерывная математика. (Отношения (Четкие)) / А.Е. Кононюк. – Киев: Освіта України, 2013. – 506 с.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ФОРМУЛ ЛОГИКИ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Минаков С.А.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Васильцова Н.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Информационных управляющих  
систем, тел. (098) 432-86-86, e-mail: serhii.minakov@nure.ua)

The analysis of the main existing approaches and methods of minimizing the structure of formulas of algebra of logic and algebra of statements is carried out. A classification of methods for optimizing the structure of logical functions, associated with their technical, operational, economic characteristics of use is proposed.

Отдельные задачи, связанные с оптимизацией структуры формул математической логики, привлекли внимание специалистов еще в XIX веке. К ним относились задачи минимизации булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ). Они состояли в построении для произвольно заданной булевой функции реализующую ее формулу вида «дизъюнкция конъюнкций», содержащую минимальное число букв. Однако актуальной задача минимизации стала лишь в 40-50 годах XX века в связи с применением языка алгебры логики для синтеза управляющих устройств и электронных вычислительных машин.

К настоящему времени в теории математической логики решены многие проблемы, поставленные еще в 50-х годах: построены алгоритмы получения различных ДНФ (сокращенных, тупиковых, минимальных); исследованы трудности универсальных подходов к решению задачи минимизации как на качественном уровне (теория локальных алгоритмов) так и на количественном (метрическая теория) уровнях; накоплен большой запас «модельных» функций и конструкций, позволяющих строить булевы функции и ДНФ с заданными свойствами.

Известны такие методы минимизации булевых функций [1-3]: метод Блейка-Порецкого; метод Нельсона; метод Карта Карно; метод Квайна; метод Квайна-Мак-Класки; метод диаграмм Вейча; метод алгебраических преобразований; метод Петрика; метод Рота; метод минимизации функций у базисах «да-нет» и «или-нет» (базисы Шеффера и Пирса); метод гиперкубов; метод функциональной декомпозиции; метод неопределенных коэффициентов, эвристический алгоритм минимизации Espresso и др.

Однако при использовании известных методов минимизации логических функций возникают проблемы, связанные с дальнейшим теоретическим развитием логики высказываний и логики предикатов, со стремительным возрастанием объемов вычислений, а следовательно и с увеличением разрядности вычислительных операций (количества



переменных логических функций), с разработкой новых методов при проектировании интеллектуальных информационных систем.

В настоящее время перед разработчиками компьютерных и информационных систем стоит задача выбора оптимальной функции в соответствии с заданными критериями из имеющегося разнообразия методов оптимизации структуры логических функций.

Проблема оптимизации структуры логических функций является одной из многоэкстремальных логико-комбинаторных задач и приводится к оптимальному уменьшению количества логических элементов без утраты её функциональности.

В работе проведен анализ основных существующих подходов и методов минимизации структуры формул алгебры логики и алгебры высказываний, проанализированы логические объекты, которыми являются предложения естественного языка (атомы), и над которыми проводятся логические операции.

Специфика данных объектов и операций над ними позволила выделить ряд параметров (критериев), учитывая которые можно выбрать метод и алгоритм оптимизации структуры логических функций.

В работе предлагается классификация методов оптимизации структуры логических функций, связанная с их техническими, эксплуатационными, экономическими характеристиками использования:

- заданное количество переменных, которое должно составить структуру формулы;
- сложность метода и алгоритма;
- возможность «ручной» или компьютерной обработки;
- количество алгебраических преобразований;
- наглядность результатов использования метода;
- допустимость точного или приближенного решения;
- стоимость разработки и внедрения метода.

Ранжирование данных методов предлагается провести с использованием шкал, предлагаемых разработчиками.

#### Список литературы

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1979. – 372 с.
2. Сапоженко А.А., Чухров И.П. Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм // Итоги науки и техники. Сер. Теория вероятности. Математическая статистика. Теоретическая кибернетика, 1987. – Т. 25. – С. 68-116.
3. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2008. – 480 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ

Короплясова А.А.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Васильцова Н.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Информационных управляющих систем, тел. (098) 432-86-86, e-mail: anhelina.koropliasova@nure.ua)

It is shown that the most effective for developing and analyzing a typical model of an automated system of strategic management of an organization's personnel is a systems approach. As an object of management in the system, it is proposed to use the concept of "labor potential" of an employee. The main components of the labor potential of the employee are identified and methods for measuring them are proposed. The specificity of the interaction of the object and the subject of the system of strategic personnel management of the organization

Практика бизнеса показала, что не существует стратегии, единой для всех компаний, однако существует ряд основополагающих моментов, которые позволяют использовать обобщенные принципы разработки и внедрения стратегического управления (СУ) [1]. Наука и практика предлагает методы изучения состояния действующей и разрабатываемой системы управления персоналом, к которым относятся: системный и экономический анализ; метод сравнений; динамический метод; метод структуризации целей; экспертно-аналитический метод; метод функционально-стоимостного анализа; метод главных компонент и др. [2]. Анализ методов, проведенный в работе, показал, что наиболее эффективным для разработки и анализа типовой модели автоматизированной системы стратегического управления персоналом (АССУП) организации является системный подход, который ориентируется на раскрытие системы управления в целом и составляющих её компонентов. АССУП организации, как и любая система управления, должна состоять из объекта и органа (субъекта) управления. В качестве объекта управления в ней предлагается использовать не классическое понятие «персонал организации», а понятие «трудовой потенциал (ТП)». В качестве объекта СУ предлагается рассматривать: «содержательные» характеристики персонала (знания, способности, социальный статус, нормы поведения и ценности, профессионально-квалификационные, иерархические и демографические структуры); технологии управления персоналом (технологии реализации трудового потенциала, воспроизводства и развития персонала). В совокупности они и образуют трудовой потенциал организации. Основными компонентами ТП работника, которые могут быть измерены, являются:

психофизиологическая составляющая; социально-демографическая составляющая; квалификационная составляющая; личностная составляющая.

Предлагается использовать следующие методы измерения трудового потенциала: количественная оценка; балльная оценка; объемная величина трудового потенциала [2]. Количественная оценка производится, как правило, лишь в отношении таких характеристик, как пол, возраст, стаж, уровень образования. Балльная оценка применяется в отношении показателей, характеризующих здоровье, интеллектуальный, творческий потенциал. Объемную величину потенциала можно устанавливать через совокупный фонд рабочего времени, выраженный в человеко-часах.

В качестве субъекта СУ выступает линейный управленческий персонал, функциональный аппарат, который имеет: цель  $G$ ; модель объекта управления  $M$ ; ограничения ресурсов, методов, знаний  $L$ ; состояние внешней среды  $W$  (что существенно при осуществлении стратегического управления персоналом). Вектор управляющих воздействий может быть представлен как  $\bar{U} = F[\delta Y(t), G, M, L, W]$ , где  $\delta Y(t) = Y_{\text{жс}}(t) - Y(t)$ ,  $Y^*(t)$  – состояние объекта управления, измеренное органом управления;  $Y_{\text{жс}}(t)$  – желаемый результат, конечное состояние объекта управления. Исходя из целей управления персоналом, его результат должен иметь, как минимум, два измерения – экономическое и социальное.

В работе показано, что система, в связи с тем, что её объектом и субъектом является коллектив людей, деятельность которых происходит в рамках меняющихся параметров внешней среды, является сложной, слабоструктурированной и имеет вероятностный характер функционирования. Для компенсации влияния на систему управления возмущений предлагаемая модель предусматривает наличие механизма обратной связи.

В рамках предложенной и проанализированной в работе модели АССУП организации рассмотрены соотношения человеческого и машинного факторов. При рассмотрении процесса управления по элементам (планирование, организация, регулирование, контроль и учет) показано, что определенная часть этих функций выполняется автоматизированным способом (рутинные, повторяющиеся учетно-плановые, повторяющиеся проектные и другие операции). При этом доля машинных операций постоянно растет.

#### Список используемых источников

1. Управление организацией: Учебник / под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Саломатина. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 669 с.
2. Кибанов, А.Я. Управление персоналом организации: учебник / Под ред. А.Я. Кибанова. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 638 с.

# **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАЧІ «ОБЛІК КОМПЛЕКСІВ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН»**

Скляр В.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Панфьорова І. Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра Інформаційних управляючих систем, тел. (057) 702-14-51, e-mail: volodymyr.skliar@nure.ua)

The requirements, which are being put forward at the present time in the structure and volume of educational and methodical provision of educational disciplines in higher education institutions are analyzed. Classification of indicators to be recorded is carried out. The elements of the information provision of the problem of accounting of educational and methodological provision of disciplines are developed. The diagrams of data streams are constructed, the logical and conceptual model of databases is described, and SQL scripts are generated for the use of the software.

Сучасні заклади вищої освіти (ЗВО), до яких відносяться університети, інститути, академії, вищі військові навчальні заклади тощо, являють собою складні навчально-науково-господарські комплекси, які складаються з великої кількості структурних підрозділів, що здійснюють різні функції [1]. Одним з напрямів функціонування таких закладів є забезпечення навчального процесу, як основного бізнес-процесу ЗВО, необхідними методичними матеріалами для якісної підготовки здобувачів вищої освіти. Безпосередньо підготовку, облік та використання таких матеріалів здійснює кафедра ЗВО, затвердження – методична комісія факультету. Рекомендації щодо складання методичних матеріалів розроблюються, насамперед, методичним та навчальним відділом з урахуванням вимог Міністерства освіти і науки України. Відповідно до Законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту», заклади вищої освіти мають право самостійно вирішувати питання складу та змісту навчально-методичного забезпечення освітнього процесу з урахуванням вимог законодавства. При цьому варто враховувати специфіку ЗВО, галузі знань та/або спеціальності, конкретної освітньої програми та ін. [2, 3].

Важливим моментом при розробці і використанні методичного забезпечення освітнього процесу є те, що показники цієї діяльності вважаються одними з основних рейтингових показників ЗВО з якісної підготовки майбутніх фахівців. Ці показники підлягають ретельному обліку, результати якого використовуються для прийняття рішень про необхідність подальшого розвитку різних напрямів навчання.

Висування необґрунтовано надмірних вимог до змісту та обсягу навчально-методичного забезпечення навчальних дисциплін призводить до нераціонального використання людських, фінансових та інших ресурсів,

які доцільно спрямовувати на індивідуальну роботу із здобувачами освіти, вирішення питань розвитку закладу вищої освіти, виконання наукових та освітніх проектів, міжнародну співпрацю тощо.

Основним документом навчально-методичного забезпечення дисципліни, передбаченим освітнім законодавством, є робоча програма навчальної дисципліни, вимоги до змісту якої встановлені п. 38 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності [3].

Інші документи і форми навчально-методичного забезпечення дисципліни можуть визначати викладач та кафедра (група забезпечення освітньої програми), виходячи із необхідності максимально повного надання здобувачам освіти всієї інформації та матеріалів, необхідних для успішного вивчення дисципліни. Зокрема, це можуть бути підручники та навчальні посібники, а також авторські матеріали, розроблені викладачем: конспекти лекцій; методичні вказівки та рекомендації; індивідуальні завдання; збірники ситуаційних завдань (кейсів); приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань; комп'ютерні презентації; ілюстративні матеріали; каталоги ресурсів тощо [2].

В роботі проведено класифікацію документів і форм навчально-методичного забезпечення дисципліни, що складають комплекси навчально-методичного забезпечення дисциплін, за якими обов'язково складається облік.

Запропонована розробка елементів інформаційного забезпечення задачі «Облік комплексів навчально-методичного забезпечення дисциплін», побудовано діаграми потоків даних для аналізу предметної області, наведено опис логічної та концептуальної моделі баз даних, сформовано SQL-скрипти для використання програмного забезпечення.

Розроблена база даних може бути використана в майбутньому як елемент інформаційного забезпечення автоматизованої задачі контролю створення та використання комплексів навчально-методичного забезпечення дисциплін .

#### Список використаної літератури

1. Методичні рекомендації щодо організації, структури та змісту навчальних занять / Упоряд.: Н.С. Лесна, В.В. Логвін, І.О. Мілютченко. Харків: ХНУРЕ, 2009. – 40 с.

2. Рекомендації з навчально-методичного забезпечення навчальних дисциплін у закладах вищої освіти. Додаток 1 до листа Міністерства освіти і науки України. 09.07.2018 № 1/9-434. К., 2018.

3. Рекомендації до структури та змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа Міністерства освіти і науки України. 09.07.2018 № 1/9-434. К., 2018.

## **ПОБУДОВА КАРТ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИНАМІЧНИХ РЯДІВ**

Махія І.М.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Васильцова Н.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра Інформаційних управляючих  
систем, тел. (057) 702-14-51, e-mail: ivan.makhinia@nure.ua )

It is proposed to use a multidimensional statistical analysis, which is based on multidimensional product quality control maps. The main attention is paid to the development and analysis of models for forecasting the quality indices of products (technological process) using dynamical rows. The algorithm of correction of predictive values with allowance for forecast error is developed in the work.

Передумовою успішного функціонування і розвитку підприємства є визначення та оцінка його ефективності. Необхідність досліджень в галузі оцінки ефективності діяльності підприємства зумовлена обмеженістю економічних ресурсів, а також бажанням суб'єктів господарювання отримати максимальний ефект за умови найнижчих витрат. Одним з суттєвих показників ефективності виробництва вважається якість продукції, яку виготовляє підприємство.

Якість продукції залежить від конкретного типу виробництва, оцінюється різними показниками, але завжди потребує своєчасного контролю, для здійснення якого можна використовувати організаційні, технічні, розрахункові (математичні) та інші заходи.

В роботі розглядається клас розрахункових (математичних) заходів, а саме заходи, які базуються на використанні статистичних методів контролю якості продукції.

Аналіз, проведений в роботі, показав, що ці заходи забезпечують найбільший економічний ефект, використовуючи основні параметри ходу технологічних процесів з виготовлення продукції на підприємстві.

В теперішній час одним з найчастіше використовуваних статистичних методів оцінювання і контролю якості продукції та контролю ходу технологічного процесу виробництва є метод контрольних карт.

Стандарт ISO 8258-91 охоплює методіку побудови великої кількості карт, застосовуваних у виробничій практиці:

- карта середніх арифметичних і розмахів або вибірових стандартних відхилень;
- карта індивідуальних значень;
- карта частки дефектної продукції;
- карта числа дефектних одиниць продукції;
- карта числа дефектів;
- карта числа дефектів на одиницю продукції.

При розробці ефективних контрольних карт технологічних процесів, тобто при визначенні розташування центральної лінії та контрольних границь, потрібно проводити дослідження цього процесу.

Статистичні методи аналізу точності, стабільності й управління технологічними процесами, що регламентовані нормативними документами, пропонують проводити контроль процесу лише за одним показником якості продукції.

Найчастіше використовуються три основних підходи до вирішення задачі статистичного контролю процесу та їх різні модифікації:

– перший, що базується на критерії Неймана-Пірсона, являє собою контрольну карту Шухарта (історично самий перший метод діагностики технологічного процесу).

– другий підхід базується на багатократному використанні послідовного аналізу Вальда та реалізований на практиці у вигляді контрольних карт кумулятивних сум.

– третій підхід до визначення порушень процесу базується на експоненціальному згладжуванні.

Між тим якість продукції зазвичай характеризується декількома показниками й ці показники можуть бути корельованими між собою. В цьому випадку незалежний контроль за окремими показниками може призвести до значних похибок. Результат контролю може бути неадекватним реальній ситуації. Можливі необґрунтовані зупинки при виході статистик за контрольні границі.

Для дослідження в роботі пропонується використовувати багатовимірний статистичний аналіз, на якому ґрунтуються багатовимірні карти контролю якості продукції. Основна увага приділяється розробці та аналізу моделей прогнозування показників якості продукції (технологічного процесу) з використанням динамічних рядів. Якщо отримати модель динамічного ряду, виявити залежність між вхідними змінними в результаті дослідження динамічного ряду, то виникає можливість здійснити прогнозування величин параметрів, які характеризують технологічний процес виробництва продукції.

В роботі розроблений алгоритм корекції прогнозних значень з урахуванням прогновної похибки.

#### Список використаних джерел

1. Статистические методы повышения качества. Перевод с японского / Под ред. Х. Кумэ. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 301 с.
2. Ефимов В.В. Статистические методы в управлении качеством: Учебное пособие./ В.В.Ефимов. Ульяновск: УлГТУ, 2003. 134 с.
3. Бриллинджер Д. Временные ряды. Обработка данных и теория / Д. Бриллинджер. – М.: Мир, 1980. – 536 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ МЕЖДУ КОМАНДАМИ ПРИ РАБОТЕ НАД ПРОЕКТОМ**

Козырь Д.И.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Левыкин В.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Информационных управляющих систем, тел. (057) 702-14-51, e-mail: dmtrkzr@gmail.com)

In the work the investigation of the methods for assignment spreading between teams during project activities has been conducted, the existing methods and possible solutions have been analyzed, structures and spreading principles have been proposed and provided.

В большинстве современных компаний управление проектами является важной частью менеджмента предприятия. В компаниях, которые не используют системы управления проектами существуют определенные риски, связанные с человеческим фактором.

В случае же использования компанией системы управления проектами возникает такая проблема, как рутинная и потенциально автоматизируемая работа. Автоматизация таких процессов, как распределение задач, позволит исключить рутинную работу, производимую сотрудниками, а значит, освободит время и снизит влияние фактора человеческой ошибки.[1]

В публикации «система управления проектами на доэксплуатационной стадии (CPMS): Онтологический каркас» предлагается использование онтологической основы для распределения задач между командами и исполнителями при работе над проектом.[2] Онтологическую основу имеет смысл использовать для учета навыков пользователей, а также в алгоритме, который будет вычислять неочевидные зависимости между навыками. Немаловажным фактором является команда, в которой находится пользователь, а также ее остальные члены. Имея информацию о команде, имеет смысл применить онтологическую основу для формализации «рода» и «вида» задач, которые команда выполняла в прошлом и выполняет в настоящем. При этом для пользователя ввод навыков планируется представить как ввод тегов, но не выбор навыков из подготовленного заранее дерева навыков. Вновь создаваемым задачам, в свою очередь, будут присвоены теги навыков, необходимые для ее выполнения, что будет являться ее «видом», а «род» будет определен автоматически в виде предложенных тегов на основе тегов навыков и описания задач. «Род» задач, которые выполняет именно команда, также планируется оформлять в виде тегов в автоматическом режиме, основываясь на тегах навыков членов команды и тегах навыков, присвоенных задачам. Ручной ввод также будет доступен для команды. В



дальнейшем, сопоставляя между собой все наборы данных становится реальным логическое распределение заданий.

Иным показателем, упомянутым в «переосмысление управления проектами: Исследование актуальности проектов» список уровней компетенции сотрудников может быть использован в работе как своеобразный показатель компетенции.[3] Для реализации подобного показателя требуется автоматизация процесса определения уровня компетенции пользователя, что этого можно достичь путем анализа разнообразия круга решаемых задач.

Предложенный в одноименной работе эвристический алгоритм распределения заданий рассматривает задачи только с точки зрения ожидаемой длительности выполнения, но не рассматривает иные свойства задач или исполнителей.[4] Таким образом, эвристический алгоритм возможно использовать для балансировки общей загруженности исполнителей, не рассматривая их навыки или опыт.

Планируется провести дополнительное исследование и усовершенствовать метод распределения задач между командами и исполнителями. Оптимальность будет достигнута путем использования различных алгоритмов, которые будут применены в тех или иных условиях, экономя вычислительные ресурсы и другие затраты.

В рамках данной проблемы был рассмотрен ряд научных работ посвященных распределению задач между командами и исполнителями. Значимость результатов состоит в применимости усовершенствованного метода при построении систем управления проектами с автоматическим распределением задач. Анализ тематики задачи позволил бы учитывать также и человеческий фактор при выборе тех или иных исполнителей. Такой подход помогает избежать повторяющейся рутинной работы не только среди управляющего персонала, но и среди исполнителей.

#### Список используемых источников

1. Том Демарко, Тимоти Листер. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. Москва :Символ, 2009. ISBN—13:978—5—93286—061—8.
2. Construction Project Management System (CPMS): An Ontological Framework. Arkalgud Ramaprasad, Nagesh Rammurthy, A. N. Prakash. Pune, India : б.н., 2011.
3. Rethinking Project Management: Researching the actuality of projects. Svetlana Cicmil, Terry Williams, Janice Thomas, Damian Hodgson. : — International Journal of Project Management 24 (2006) 6757686. 2006. ISSN: 0263—7863.
4. К.Н., Ефимкин. Эвристический алгоритм распределения заданий. Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2009 год

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ФИШИНГОВЫХ АТТАК

Скакун Р.Г.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Левыкин В.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Информационных управляющих систем, тел. (057) 702-14-51, e-mail: rostyslav.skakun@nure.ua)

This paper presents a comprehensive analysis of phishing attacks, their exploitation, some of the recent visual similarity based approaches for phishing detection, and its comparative study.

Согласно данным исследований [1], фишинг и другие виды кражи персональных данных ежегодно наносят ущерб приблизительно на 5 миллиардов долларов США, атакуя как обычных пользователей, так и целые корпорации. Фишинг – это преступление, направленное на получение конфиденциальных данных пользователя обманным путем, будь то спам – рассылка или подделка веб – сайта известного бренда.

Механизм фишинга остается неизменным и исполняется в такой последовательности:

1. Атакующий имитирует реальный сайт, устанавливая его копию на схожее с реальным доменное имя. Рядовому пользователю интернета, не имеющему должного представления о компьютерной безопасности, достаточно тяжело распознать подделку. Поддельный сайт, как правило, имеет специальные поля для ввода данных и может быть предназначен для кражи аккаунтов, паролей, номеров кредитных карт и многих других ценностей.

2. Атакующий рассылает ссылку на поддельный сайт с помощью различных методов спама (e-mail рассылки, спам в социальных сетях);

3. Жертва атаки, получив фишинговую ссылку, под разными предлогами оставляет свои конфиденциальные данные, тем самым передавая их злоумышленнику;

4. Атакующий использует эти данные на реальном веб-сайте, похищая собственность жертвы либо использует полученные данные для будущих атак.

Возросшая эффективность атак связана со значительным уменьшением цикла жизни поддельных сайтов. Создание поддельных сайтов, спам и многие другие действия уже давно автоматизированы. Технология Google Safe Browsing [3] внедрена во все популярные веб-браузеры: Safari, Chrome, Mozilla, Opera и др., и работает по принципу:

- сканирование потенциального вредоносного веб-сайта. При помощи сбора жалоб, эвристического и интеллектуального анализа сайт утверждается как опасный;

- адрес опасного веб-сайта заносится в специальную базу данных «черного списка» веб-сайтов;

- пользователь, использующий браузер с технологией Safe Browsing, получает предупреждение при посещении сайта, внесенного в «черный список».

Система работает исправно, но время, необходимое для распознавания поддельного веб-сайта, варьируется в среднем от 2 до 48 часов.

Возникает проблема – жизненный цикл вредоносного сайта будет составлять от 2 до 48 часов, а создание нового не составит проблемы для злоумышленника. Потому, сайты с циклом жизни до 24 часов и все более изобретательные способы их продвижения подвергают опасности практически любого пользователя.

Несмотря на новые методы борьбы с фишингом, основанных на использовании искусственного интеллекта и анализа данных, никакого гарантированного средства защиты на данный момент не существует. Но практически полностью можно себя обезопасить соблюдая такие простые правила:

- при вводе пароля, данных банковской карты или важных сведений необходимо убедиться в том, что находишься на оригинальном веб-сайте. Домен должен быть идентичен оригинальному, не должно присутствовать посторонних символов юникода, включая нелатинские символы из других языков (т.н. интернациональные доменные имена [4]), которые визуально практически не отличаются от латинских;

- фишинговые рекламные кампании направлены на максимальное привлечение пользователей, часто предлагая очень выгодные сделки и условия. При этом, необходимо осознавать, что многое из того, что обещает мгновенную прибыль или экономию, может быть попыткой завладеть данными кредитных карт или учетных записей;

- социальная инженерия – частый прием в мошенничестве. Если содержимое письма или сайта призывает к срочным действиям или провоцирует на создание стрессовой ситуации, то следует убедиться в подлинности отправителя.

#### Список используемых источников

1. B. V. Gupta, A. Tewari, A. K. Jain, and D. P. Agrawal, “Fighting against phishing attacks: state of the art and future challenges,” Neural Computing and Applications, 2016

2. G. Weaver, A. Furr, and R. Norton, Deception of Phishing: Studying the Techniques of Social Engineering by Analyzing Modern-Day Phishing Attacks on Universities, 2016

3. M. Moghimi and A. Y. Varjani, “New rule-based phishing detection method,” Expert Systems with Applications, изд. 53, стр. 231–242, 2016.

4. Dürst, Martin J. “Internet Draft: Internationalization of Domain Names. The Internet Engineering Task Force (IETF)”, Internet Society (ISOC), 2009

# **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У АВТОТРАНСПОРТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

Кошевий Д.О.

Науковий керівник – зав. каф. ІУСТ Левикін В. М.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Леніна 14, каф. Інформаційних управляючих систем,  
тел. (057) 702-14-51), e-mail: denys.koshevyi@nure.ua)

Automobile transport is an important component of the country economic state. The role of this one will only grow over the time. Modern transport logistics takes into account many factors to determine the most profitable route. First of all, the length, duration and cost effectiveness of the selected route. For efficient routing (delivery plans), computer processing of the initial data (cargo parameters, vehicle fleet, temporary requirements, etc.) is necessary. One of the most optimal methods for optimizing transportation is the heuristic method. This method is still being worked out, but is gaining in popularity very fast and has great prospects in the future.

Транспорт – особлива сфера матеріального виробництва і самостійна галузь народного господарства. Він покликаний задовольняти потреби народного господарства і населення в перевезеннях. Здійснюючи ці перевезення, транспорт пов'язує в єдине народногосподарське ціле різні галузі господарства і різні райони країни [1].

Актуальність теми полягає у тому, що на сьогоднішній день транспортні перевезення є найбільш перспективним напрямком в діяльності будь-якого підприємства і є невід'ємною частиною економічного розвитку країни.

За організацію вантажних перевезень відповідає сукупність відділів, серед яких є відділ транспортної логістики. Він відіграє одну з найважливіших ролей у роботі автотранспортного підприємства, тому що одним із його завдань є оптимізація витрат по залученню автотранспортних засобів на підприємстві шляхом оптимізації самих перевезень [2].

Оптимізація автотранспортних перевезень – це використання методів і технологій, що дозволяють максимально точно розрахувати час керування маршрутами та витратами, пов'язаними з перевезеннями.

Вирішувати такі завдання можна за допомогою розрахунків, вироблених співробітниками транспортного відділу, складів, управлінських підрозділів по контролю запасів і інші відділи, за допомогою комп'ютерної програми. Використовує на практиці зараз – і те й інше.

Це впливає на різноманітні фактори, такі як час виконання, ефективність виконання вантажних перевезень, а також на найголовніше – витрати та прибуток.

Транспортна задача – це алгоритм рішення лінійних рівнянь або рішення іншими способами з метою знайти оптимальний план перевезень. Змінними в рішенні таких задач є пункти – від точки постачальника до точки споживача (клієнта). Головною метою вирішення таких завдань є зниження витрат і максимальна оптимізація транспортної діяльності підприємства [3].

Визначимо кілька найбільш активних методів, якими користуються на сьогодні транспортники:

- Лінійне математичне програмування (ЛП);
- Північно-західних кутів (евристика);
- Методика міні-тарифікації (евристика);
- Метод Фогеля (евристика);
- Спосіб комівояжера;
- Застосування алгоритму Свір.

Практичне використання багатьох задач потребувало відібрати найбільш оптимальні методики та методи, серед яких – евристичний метод. Цей підхід полягає в основному не в акценті на ефективність маршруту, а в максимальному наближенні самого рішення задачі в цілому, що ставить підприємства на основі клієнтського замовлення.

Евристика дозволяє розставити в матриці значення, починаючи з лівої клітинки вгорі. І починається розстановка з найменшої ціни, більш дешевих замовлень в бік збільшення [4].

Беручи до уваги методи оптимізації перевезень вантажів або пасажирів, забезпечуючи безпеку вантажу, а також точно розраховуючи час відбуття, прибуття, завантаження-розвантаження і простою, цілком можна зробити роботу транспортних ліній якісними. З оптимізацією перевезень підприємство завжди буде впевнено рухатися в бік зростання і максимально якісного обслуговування в сфері надання послуг логістики.

#### Перелік посилань

1. Тенденції розвитку транспорту і зв'язку. Режим доступа: URL: <http://buklib.net/books/33285> (дата звернення: 13.04.2015).

2. Миротин Л. Б., Безель Б. П., Транспортная логистика – М.: Брандис, 1996. – 210 с.

3. Оптимизация работы транспорта: методы и решения логистики. Режим доступа: URL: <http://arprime.ru/optimizacia/transportnye-processy-i-rashody-predpriatia> (дата звернення: 27.11.2017).

4. Моисеев Н.Н., Иванов Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. – М.: Наука, 1978. – 189 с.

## **РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ «ENGLISH GALAXY»**

Лизогубов Н.В.

Научный руководитель – доцент Чалая О. В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Кафедра информационных  
управляющих систем, тел. (057) 702-14-51  
e-mail: mykyta.lyzohubov@nure.ua.

Modern competence-based approaches to learning involve the widespread use of interactive forms of conducting classes using computer simulations, games, case studies, and chat rooms for interacting with the teacher. To enhance the effectiveness of teaching English using interactive forms of learning, the English Galaxy platform is proposed. The developed platform is designed for interactive learning of grammar, vocabulary, as well as vocabulary replenishment in the form of a game. The English Galaxy grammar section offers interactive tutoring in a personal chat. In the vocabulary section, the developed platform allows you to independently learn the vocabulary of the English language.

Современные компетентностные подходы к обучению предусматривают широкое применение интерактивных форм проведения занятий с использованием компьютерных симуляций, игр, проработки конкретных ситуаций, а также чатов для взаимодействия с преподавателем. Особо важным является применение интерактивного обучения при изучении иностранных языков, в особенности английского языка как средства международного общения, в том числе посредством сети Интернет.

Для повышения эффективности обучения английскому языку с использованием интерактивных форм обучения предлагается платформа English Galaxy. Данная платформа разработана на языке C# 7.0 с использованием Windows Presentation Foundation (WPF) в среде Visual studio 2017 [1, 2]. В качестве базы данных используется MS SQL Server [3]. Платформа обеспечивает дистанционное взаимодействие студентов и преподавателей.

Разработанная платформа предназначена для интерактивного обучения грамматике, лексике, а также пополнению словарного запаса в игровой форме.

В разделе грамматики English Galaxy предлагает интерактивное обучение с преподавателем в личном чате. Преподаватель имеет возможность провести собеседование и несколько тестов для того, чтобы определить уровень студента и подобрать соответствующий грамматический материал.

В разделе лексики разработанная платформа позволяет самостоятельно изучать лексику английского языка. Процесс обучения разделяется на несколько этапов, ориентированных на зрительную, слуховую, а также идеомоторную память. Отметим важность идеомоторной памяти: многим людям нужно использовать запись вручную, чтобы запомнить нужную им информацию. Например, запись слов дает возможность не только запоминать слова и выражения, но и позволяет отработать навык написания слов без ошибок. Использование слуховой памяти способствует пониманию изучаемых слов в иностранной речи.

Третий раздел посвящен игровому обучению, а также тестированию результатов. Игровое обучение дает возможность создать положительную мотивацию к постижению знаний, также позволяет студенту использовать индивидуальные способности для достижения результата.

В приложении представлено несколько типов игр. Одна из них – словарный винегрет, который рассчитан на реакцию и скорость, и позволяет проверить, насколько быстро участник ориентируется в случайном наборе слов, насколько быстро он может найти корректный перевод. Вторая игра рассчитана на внимательность: игроку предлагается слово с пропущенным фрагментом, причем часть слова удаляется случайным образом. Требуется найти правильный фрагмент из предложенных программой так, чтобы он соответствовал корректному написанию данного слова.

В конце цикла обучения участник проходит тестирование для оценки результата обучения, а также получения персональной статистики по успеваемости.

Выводы. Разработана программная платформа English Galaxy, которая позволяет понимать роль слов в предложении, в том числе незнакомых, расширить словарный запас в игровой форме, проверить грамматику с преподавателем, а также оценить свои результаты с помощью встроенных тестов. Программа обладает удобным графическим интерфейсом для работы с обучающими разделами, а также коммуникацией с преподавателем и другими студентами.

#### Список используемых источников

1. Албахари Б. C# 7.0 in a Nutshell / Б. Албахари, Д. Албахари, 2018. – 1024 с.
2. Visual Studio 2010 для профессионалов / Н.Рендольф, Д. Гарднер, М. Минутилло, К. Андерсон, 2011. – 1184 с.
3. Шварц Б. MySQL по максимуму. 3-е издание / Б. Шварц, П. Зайцев, В. Ткаченко, 2018. – 864 с.

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ БЕЗПЕКИ ВОДІІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ INTERNET OF THINGS

Шилін О.С.

Науковий керівник – проф. Саєнко В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки 14, каф. Інформаційних управляючих систем,  
тел. (057) 702-14-51, E-mail: oleksandr.shylin1@nure.ua)

Internet of Things (IoT) is one of the most perspective technologies today. Growing fast it has great perspectives for the future. But even now IoT provides huge inventory of tools to connect common physical device to the Internet and makes it interact to another ones. Automobile industry might be the top consumer of IoT technologies. Because all cars are extremely complicated devices with a lot details being wearing, sensors are exactly what it needs. We already see this process: every new model has more and more electronics inside. But we will focus on it's part with the most unexpected behavior, on it's operator – the driver.

Технічний прогрес не жалкує нікого. Автоматизація безумовно має переваги перед ручною працею. Механізми відбирали у людей роботу, що доволі логічно – машина не знає втоми, не потребує зарплати, не може захворіти та не вийти на роботу і, що мабуть найголовніше, допускає значно менше помилок. Але далеко не все вдалося автоматизувати. Вантажівка, легковий автомобіль, літак, гелікоптер, аграрний комбайн, будівельний кран, річний катер – усіма цими пристроями усе ще керує людина – безумовно, найслабкіше дзвено у системі. Велика проблема є у тому, що транспорт небезпечний не тільки для його керуючого чи власника, а й для оточуючих. Щоденно тисячі людей гинуть із-за нещасних випадків: п'яних водіїв, перевтомлених пілотів, неуважних кранівників. Звісно, неможливо повністю уникнути цих подій, але їх можна значно мінімізувати, виявляючи таких операторів ще до того, як нога натисне на педаль газу. Нащастя сьогодні є технології, що дозволяють це реалізувати.

Internet of Things (IoT) – це сучасний досить молодий концепт, сутність якого у тому, що будь-який з оточуючих нас предметів можна обважити цифровими пристроями та під'єднати до екосистеми, мережі з таких самих речей [1]. Усі молоді галузі мали або мають свої дитячі проблеми. IoT не виключення: вже сьогодні тисячі користувачів та компаній зіткнулися з високою фрагментацією платформи, відсутністю стандартизації [2] та величезними дірама у безпеці. Тим не менш, потенціальна вигода значно перевищує можливі ризики. Саме тому сотні корпорацій, у тому числі транспортних, інвестують у IoT, не збираючись зупинятися [3].

Щодо транспорту, то рівень автоматизації у цій галузі постійно зростає. Кожна нова модель автомобіля має більше й більше електронних



пристроїв. І рухатись у прагненні контролювати автомобіль поки що є куди. Але підвищення безпеки за рахунок контролю водія, його стану, виправлення його помилок – сфера нова. Лиш нещодавно Volvo презентувала свою нову розробку, яка автоматично приймає рішення щодо екстреного гальмування [4]. Tesla – повноцінний автопілот. І це тільки початок, адже всі передові автоконцерни стали приділяти цьому увагу. Саме тому питання, які розглядаються у роботі, націлені на діагностику не технічних показників автомобіля, а стану водія перед та під час поїздки, що у перспективі допоможе знизити кількість ДТП.

У роботі в якості вирішення даної проблеми, з урахуванням зазначених проблем IoT та напрямком в цілому, пропонується система, що складається з таких компонентів: фізичний пристрій, датчик виявлення алкоголю і передавальні елементами, мобільний додаток, що буде розпізнавати обличчя водія перед та під час поїздки, використовувати ступінь відкритості повік водія у якості показника, контактний елемент навколо замку запалювання для визначання швидкості, за якою водій вставив ключа та кількості спроб. Усі дані, зібрані з цих пристроїв будуть аналізуватися штучним інтелектом для прийняття рішення щодо стану водія. Результатом аналізу є порада водію щодо доцільності водіння у теперішньому стані. Наприклад, якщо у водія був виявлений стан алкогольного сп'яніння, система дасть пораду не сідати за руль та визвати таксі. Якщо система помітила, що під час поїздки водій надовго закрив очі, вона програє гучний різкий звук, що повинен привести водія до тями, та дасть пораду відпочити.

Одна з переваг проектуємої системи – універсальність. Використовувати її можна не тільки у салоні автомобілю, а й у будь-якому іншому транспорті чи пристрої, де є акумулятор, а успіх залежить від стану та концентрації оператора.

## Література

1. Грингард С. Интернет вещей. Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард., [Текст] – Москва, 2016. – 188 с.
2. Claire Rowland, Elizabeth Goodman, Martin Charlier, Ann Light, Alfred Lui. Designing Connected Products. – O'Reilly Media, Inc., 2015. – 400 с.
3. Алексей Лагутенков. Тихая экспансия интернета вещей // Наука и жизнь. – 2018. – № 5. – с. 38-42.
4. Sandeep Thorat, Sanket Thorve, Jaydatta Upase, Agampal Singh Dhupar. Design and Implementation of Automatic Emergency Braking System // INPRESSCO, 2016.

## **МЕТОД ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ БОЛЬШИХ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ**

Коваленко А.И.

Научный руководитель – проф. Саенко В. И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки,14, каф. Информационных управляющих  
систем, тел. (057) 702-14-51)

e-mail: kovalek96@gmail.com, тел. +38 067 110 30 78

The work examines the technology for building a location service for a mobile device in large public buildings. The technology is based on the usage of Bluetooth beacons signals that were installed around the perimeter of these buildings. This paper also discusses solutions to solve the problem of correcting the beacon's signal accuracy and explains what beacon is in terms of physical implementation. As a result, this approach gives enough accuracy to solve the problem at an acceptable level of financial costs.

Мы живем во времена стремительного информационного и технологического прогресса. Во всех сферах деятельности человека появляются новые методики, которые используют информационные системы и вычислительные мощности современных компьютеров. Человек желает быть информационно мобильным. Это означает, что каждый желает иметь возможность быть всегда на связи и иметь под рукой необходимую информацию. Сегодня почти каждый телефон имеет встроенный модуль GPS-навигации. Это решает много проблем связанных с общим позиционированием пользователя, но проблема локального позиционирования остается открытой.

Задача исследования методов и технологий позиционирования мобильного объекта для разных виртуальных пространств больших торговых центров становится актуальной в связи со сложностью позиционирования внутри здания. Сложность позиционирования обусловлена распределенностью сети проходов, комнат, этажей, объектов в зданиях, а также невозможностью использования стандартных средств систем GPS-навигации. Традиционные системы навигации не могут решить данную проблему из-за высоких (около 10 м) показателей погрешности, а также невозможности получения данных со спутника внутри помещений [1].

Для решения задачи локального позиционирования в закрытых помещениях предлагается использовать подход, основанного на Bluetooth-маячках Beacon [2]. Он заключается в установке маячков по периметру помещения. Они производят широковещательную рассылку с заданной периодичностью, содержащую идентифицирующую их информацию. Пользовательское приложение циклично получает эти данные, определяет

координаты маячков по базе данных относительно помещения, и на основе силы сигнала определяет своё местоположение. Также данный подход позволяет добавлять Beacon на требующие идентификации объекты.

Рассматривается метод определения положения в пространстве, основанный на вычислении координат маячков, которые определяются на основе информации рассылаемой Beacon, такой как: pUUID (Идентификатор группы Beacon-маячков), Major (Идентификатор набора внутри одной группы), Minor (Номер маяка внутри Major), TX Power (Эталонное значение мощности маячка, представляющее собой силу сигнала на расстоянии в 1 метр от маячка). Также данный подход включает в себя метод вычисления расстояния до маячков, реализованный с помощью параметра RSSI (Received Signal Strength Indicator) вычисляемый пользовательским Bluetooth-приёмником на основе силы принимаемого сигнала. Чем выше значение этого параметра – тем ближе маячок. Для определения расстояния до маячка используется текущее значение RSSI, а также эталонный TX Power для коррекции.

Для решения проблемы коррекции точности сигнала маячков, которые могут возникать в связи с присутствием крупных экранирующих объектов по направлению от маячка до устройства, наличие поблизости поверхностей состоящих из материалов, отражающих радиосигнал предлагается усреднить значение RSSI с каждого из маячков, настроить их на выдачу данных с максимальной частотой, после чего накапливать данные в буфере и с определённой периодичностью считать средний показатель RSSI, после чего достаточно выбрать три маяка с лучшими средними показателями RSSI и определить по координатам этих маячков положение в пространстве с помощью трилатерации.

В плане физической реализации маячки являются Bluetooth 4.0 LE устройствами, что означает, что их роль может выполнять любое устройство, оснащённое BLE-чипом. Например, это могут быть смартфоны на базе Android, а также iPhone, iPad, обычные ноутбуки и т.д., использующие специальное приложение, реализующее функции Beacon-маячка.

В результате данный подход даёт достаточную точность решения проблемы при приемлемом уровне финансовых затрат.

#### Литература

1. Волчанецкий И.С. Технология построения сервиса определения местоположения пользователя мобильного устройства в больших закрытых публичных центрах / Матеріали ХХІІ міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті», 2018. Т.6, 2 с.

2. Bahl, P. Radar: An in-building RF-based user location and tracking system / P. Bahl, V. Padmanabhan // IEEE INFOCOM. - Tel-Aviv, Israel. - Mar. 2000. - P. 7.

## **СЕКЦІЯ 3**

### **«Програмна інженерія. Інформаційні технології в освіті»**

## **РЕЙТИНГ САЙТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Дублищевич Л.А., Петрович Л.С.

Научный руководитель – к. т. н., доцент Железко Б.А.

Белорусский национальный технический университет

(220013, Беларусь г. Минск, Пр-т. Независимости, 65, кафедра

Маркетинга, телефон: 8 (017) 293-93-09, E-mail: boriszh@yandex.ru,

факс: 8 (017) 292-75-32

Today it is impossible to ensure the successful sale of goods in traditional ways only among domestic consumers. It's beneficial for any machinery company to lose its potential profits and ignore consumers in other countries who have similar needs, because these needs can always be met through the goods that the company produces. In order to attract more potential consumers, it is necessary not only to create your own website, but to manage and develop it effectively. Therefore, this research work was devoted to the analysis of the sites of machine-building enterprises with the aim of their rating to improve information security procedures in marketing decisions for attracting new potential customers.

В век высоких технологий людям просто необходимо умение пользоваться электронными информационными ресурсами. Таким способом можно быстрее донести информацию до потребителя. В наше время для приобретения товара или услуги достаточно просто зайти на сайт интернет-магазина или компании. Но это одна сторона медали, в свою очередь создание качественного сайта - не самый лёгкий процесс.

Каждая компания стремится создать идеальный сайт, который будет приятным для чтения и удобным для пользования. Но создание не единственная проблема, с которой сталкивается SEO-специалист (специалист, занимающийся продвижением сайта в поисковых системах и оптимизирующий под них контент), нужно постоянно следить за сайтом для его продвижения и развития. Поэтому необходим аудит, благодаря которому можно получить информацию обо всех недостатках сайта. Это позволит быстро их исправить и стать лучше, чем конкуренты. Что значительно отразится на количестве пользователей и на продажах.

Аудит сайта представляет собой комплексную проверку проекта. Он позволяет выявить разнообразные недостатки у сайта и своевременно их исправить. Таким образом, можно довести сайт до идеального или близкого к этому состояния.

Рейтинг сайта - это популярность, вес и авторитет ресурса в глазах поисковых систем. Из этого можно сделать вывод, что аудит напрямую влияет на построение рейтинга сайтов.

Чтобы проанализировать сайт, SEO-специалист может воспользоваться различными программами, включая Яндекс Метрику и Google Analytics. Но, чтобы пользователь смог получить данные этих ресурсов, требуется, чтобы владелец включил публичный доступ.

Существуют определённые критерии, на основании которых и строится рейтинг. Основные из них: глубина просмотра страниц, время на сайте, отказы, конверсия, достижение целей.

К сожалению, воспользоваться вышеупомянутыми программами нам не удалось, но оказалось, что существует ещё один способ произвести аудит сайта, воспользовавшись специальными сайтами, нацеленными на анализ ресурса, однако и в этом случае получить нужную информацию по данным критериям мы не смогли. Поэтому пришлось построить рейтинг, основываясь на нашем субъективном мнении.

Чтобы все-таки дать ответ на вопрос исследовательской работы, хоть и не научно обоснованным методом, а основываясь на персональном мнении, мы решили опросить небольшую группу людей. Первым этапом данного опроса послужил вопрос, на что вы обращаете внимание, при просмотре сайта. Далее отобрали семь наиболее популярных критериев, которые в последующем использовали во втором этапе опроса. Он состоял в том, чтобы каждый человек оценил сайты белорусского машиностроения по данным критериям. Для удобства, мы воспользовались десятибалльной системой исчисления. (10 – самый лучший показатель, 0 - отсутствие или низший из возможных показателей). По каждому из них вывели лучший и худший показатель и скооперировали их в таблицу. По итогу, сгруппировав все данные, мы получили готовый рейтинг, который представили в нашей исследовательской работе.

Полученные результаты являются оригинальными, соответствуют современному уровню развития науки в данной предметной области, а также используются в подготовке специалистов по проектному менеджменту на факультете ФММП БНТУ.

#### Список использованной литературы:

1. Минюкович, Е.А. Рейтинговые оценки как инструмент совершенствования управления информатизацией системы образования : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / Е.А. Минюкович ; БГУ. – Минск, 2010. – 28 с.

2. Рейтинг сайта [Электронный ресурс] : создание, сопровождение, продвижение, реклама и аудит сайтов : веб-студия – 2012. - Режим доступа : <https://www.avacum.ru/рейтинг-сайта/> - Дата доступа 25.11.2018

3. Барановская, Виктория. Основные метрики веб-аналитики [Электронный ресурс]: 2017. - Режим доступа : <https://imserv.ru/blog/osnovnye-metriki-veb-analitiki/> - Дата доступа 27.11.2018

4. Гадельшин, Адель. Зачем нужен аудит сайта, и каким он бывает [Электронный ресурс] : 2017. - Режим доступа : <https://wpuroki.ru/prodvizhenie-sajta/zachem-nuzhen-audit-sajta.html> - Дата доступа 05.12.2018

# ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РЕСУРСАМИ В СИСТЕМІ ВЗАЄМОДІЇ СТЕЙКХОЛДЕРІВ НА РИНКУ ПОСЛУГ

Кудрявцев М.А.

Науковий керівник – доц. Мазурова О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ПІ,

e-mail: mykhailo.kudriavtsev@nure.ua)

This publication is devoted to modern methods of optimizing transport services on the market of services. In this paper, we will consider the most popular methods for optimizing various problems using transport as an example. Problems with finding interesting offers on the market of services remain a difficult task, in order to find the cheapest, or the most optimal transportation plan, you need to create a mathematical model, on the basis of which you need to solve a linear programming problem, and derive an optimal plan.

В умовах сучасної економіки та ринкових умов доволі часто для реалізації своїх ідей та потреб виникає необхідність терміново знайти виконавця, який зможе надати вам відповідну послугу або товар. Ці люди (стейкхолдери) можуть мати різну кваліфікацію та ступінь знань, різну продуктивність, і, виходячи з цього, будуть брати різну плату за свою працю. Процес пошуку таких виконавців можна полегшити використовуючи відповідні інтернет-ресурси та системи. Дослідження присвячено актуальному розробки моделей і методів для керування ресурсами в системі взаємодії стейкхолдерів на ринку послуг.

Якщо взяти за основу послуги з продажу товарів великими партіями, наприклад, сільгосптоварів, то одним з перших завдань під час вибору вигідного продавця стає вибір економічно вигідних перевезень великих вантажів. Таким чином, актуальною є задача оптимізації транспортних перевезень вантажів в умовах невідповідності обсягів його пропозиції обсягами його попиту. У цьому випадку можуть допомогти відкриті або не збалансовані транспортні задачі лінійного програмування [1, 2].

Отже, на базі класичної розподільчої транспортної задачі [1, 2] була запропонована наступна математична модель:

$$F = \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^m C_{lj} * X_{lj} \rightarrow \min \quad \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq b_i, \quad \forall i = \overline{1, m}$$

$$\sum_{l=1}^m X_{lj} = a_j, \quad \forall j = \overline{1, n} \quad X_{lj} \geq 0,$$

де  $X_{lj}$  - кількість товару, що перевозяться від  $l$ -го постачальника до  $j$ -го споживача ( $l = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}$ );

- можливості постачальника, тобто обсяг наявних товарів у постачальника;
- $a_j$  - попит споживача, тобто потреби споживача в певних обсягах певних товарів;
- $C_{ij}$  - вартості перевезень з пункту  $i$  в пункт  $j$ .

На величину витрат за напрямками перевезень впливає не тільки відстань (дальність), але і ряд інших експлуатаційно-технічних і соціально-економічних чинників. Комплексними показниками, в яких найкращим чином можуть бути відображені всі найважливіші характеристики народногосподарського критерію оптимізації при розробці планів вантажних перевезень, є вартісні показники. Їх використання при вирішенні транспортних задач оптимізації повністю відповідає сучасним вимогам підвищення якості планування і регулювання перевезень.

Для зберігання інформації, що необхідна для використання на практиці розробленої моделі, була розроблена база даних, що містить інформацію про послуги (їх назва, тип, вартість, одиниці вимірювання, дата публікації), типи перевезень (субкатегорія), про стейкхолдерів (ім'я, навички, спеціалізація, вартість послуг). База даних є варіативною, та інформація яка потрапляє до проекту, напряму буде залежити від категорії, яку обрав користувач в момент публікації проекту. Субкатегоріязначається автоматично в момент обрання категорії, та слугує для пошуку та розрізнення проектів між іншими.

В якості методу вирішення оптимізаційної задачі обрано симплекс-метод [3], який дозволяє вирішувати задачі великої розмірності, що дозволить замовнику під час вибору набору ззамовлених товарів врахувати достатньо велику кількість постачальників. Розроблена модель та алгоритм отримання оптимальних закупок товарів були реалізовані у складі програмної системи взаємодії стейкхолдерів на ринку послуг. Програмна система створена з використанням MS SQL SERVER, .NET фреймворку, JavaScript та бібліотеки jQuery для оптимізації роботи з користувачем.

Таким чином, розроблена оптимізаційна модель транспортних перевезень для керування ресурсами дозволила створити доволя ефективну систему взаємодії стейкхолдерів на ринку послуг, що дозволяє під час вибору постачальника послуг або товарів врахувати таку об'єктивну складову як вартість перевезень замовлених товрів.

Література:

1. Ларіонов Ю. І. Математичні методи системного аналізу і дослідження операцій. - К.: ІСДО, 1994. - 128 с.;
2. Наконечний О.Г. Методи прийняття рішень : навч. посіб. / О. Г. Наконечний, І. В. Гребеннік, Т. Є. Романова, А. Д. Тевяшев ; Мін-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2016. – 132 с. : іл. – ISBN 978-966-659-212-8\$;
3. Моисеев Н. Н., Иванилов Ю. П. и др. Методы оптимизации. - М.: Наука, 1988. - 351 с.



## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН НА ПЛОСКОСТИ

Михневич Т.К.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Бондарев В.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. Программной инженерии,  
тел. (057) 702-13-06)

e-mail: [tetiana.mykhnevych@nure.ua](mailto:tetiana.mykhnevych@nure.ua), факс (057) 702-11-13

This article is devoted to software modeling of sound wave propagation in a closed space. A grid of points was used as an environment model. The motion of each point is modeled in accordance with the physical laws of sound waves propagation. The resulting model can be used to demonstrate sound phenomena in physics lessons, when modeling the architecture of concert rooms, theater and cinema halls, as it clearly demonstrates the propagation of sound waves, as well as the phenomena that arise in this case.

Данная статья посвящена программному моделированию распространения звуковых волн в закрытом пространстве. В качестве модели среды использована прямоугольная сетка, состоящая из точек, движение каждой из которых моделируется в соответствии с физическими законами распространения звуковых волн. Полученная модель может быть использована для демонстрации звуковых явлений на уроках физики, при моделировании архитектуры концертных помещений, театральных и кинозалов, так как она наглядно демонстрирует распространение звуковых волн, а также явления, которые возникают при этом [1].

Для разработки модели использован язык программирования JavaScript, для отображения – canvas.

Акустическая волна является механической продольной волной, возникающей вследствие индуцированных осциллятором (источником звука) колебаний частиц среды, что приводит к распространению изменений состояния среды (сжатие–разрежение) с определённой скоростью [2]. Достаточно взять одну частицу среды и передвинуть её из положения равновесия, чтобы нарушить равновесие всех соседних частиц. При этом сумма сил, которые осуществляют взаимодействие между частицами, для каждой из частиц станет отличной от нуля, и соседние частицы придут в движение.

Распространение звуковых волн в закрытом пространстве зависит от геометрии помещения и находящихся в нем объектов, излучающих звук, а также от наличия препятствий на пути распространения волны и их характеристик.

В качестве среды распространения волн используется прямоугольная сетка. Точки – это и есть частицы, которые будут выводиться из состояния равновесия.

В качестве источника звуковых колебаний используется осциллятор с амплитудой колебаний, равной 1, и настраиваемой частотой. Осциллятор излучает гармонические колебания, описываемые следующей функцией:

$$x(t) = A \sin(\omega t)$$

В каждый момент времени пересчитывается текущее состояние всех точек, после расчёта перерисовывается отображение. Степень отклонения от состояния равновесия каждой конкретной точки зависит от степени отклонения четырех соседних точек. Таким образом, для каждой точки текущая амплитуда рассчитывается следующим образом:

$$x_{rc} = \frac{[(x)_{r-1c} + x_{r+1c} + x_{rc+1} + x_{rc-1} - 4x_{rc}]_4 * W}{E}$$

где  $r$  и  $c$  – индексы строки и столбца соответственно, а  $W$  – коэффициент поглощения среды ( $0 < W \leq 1$ ).

Гребни и впадины волн отображаются с помощью разных цветов.

С помощью данной модели можно наблюдать следующие явления:

- 1) поглощение (см. рис. 1);
- 2) отражение (см. рис. 2);
- 3) дифракция (см. рис. 2);
- 4) интерференция (см. рис. 2);

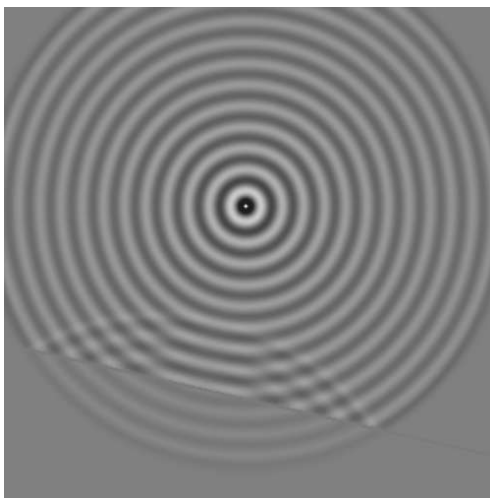


Рисунок 1 – Явления отражения и частичного поглощения звуковых волн

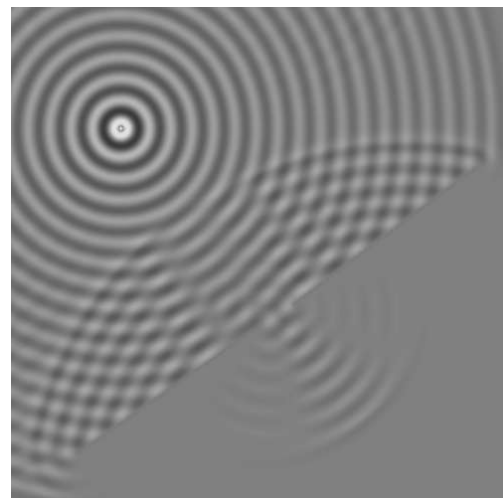


Рисунок 2 – Явления отражения, дифракции и интерференции звуковых волн

#### Литература

1. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – Искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с.
2. Роджерс Э. Физика для любознательных 1 Том. – М.: Мир, 1972. – 470 с.

# A SURVEY OF METHODS OF TEXT-TO-IMAGE TRANSLATION

D.O. Pydorenko

Supervisor - Ph.D., Associate Professor O. Turuta

Kharkiv National University of Radio Electronics

61166, Kharkiv, Nauky ave, 14, Software Engineering Department,

e-mail: [daria.pydorenko@nure.ua](mailto:daria.pydorenko@nure.ua)

The given work is devoted to the text-to-image translation. This translation can be realized in two steps. First, a large text should be transformed into a small set of captions. Second, these captions should be used to generate images. There are different methods that can help to implement both steps.

Self-publishing becomes more and more popular. And many people create cover and/or illustrations to their own texts by themselves. So, it would be very convenient to automate the process of creating images by generating them to text using certain software. The text may be too large to convert it to a specific image. First, it should be shortened, for example, by finding a description (without dialogs), generating an annotation on the whole work or finding keywords in the text. So, the task can be divided into two main steps: the compression of the text in the best way for the next processing and the generation of the image from the first step output. And both steps should get a quality assessment of conversions. The image can be converted to the caption and compared with the input of the first step.

There are several algorithms to find keywords in the text such as TF-IDF, RAKE, and TextRank. The RAKE algorithm is based on the construction of a co-occurrence graph from the words that occur most often in the text.

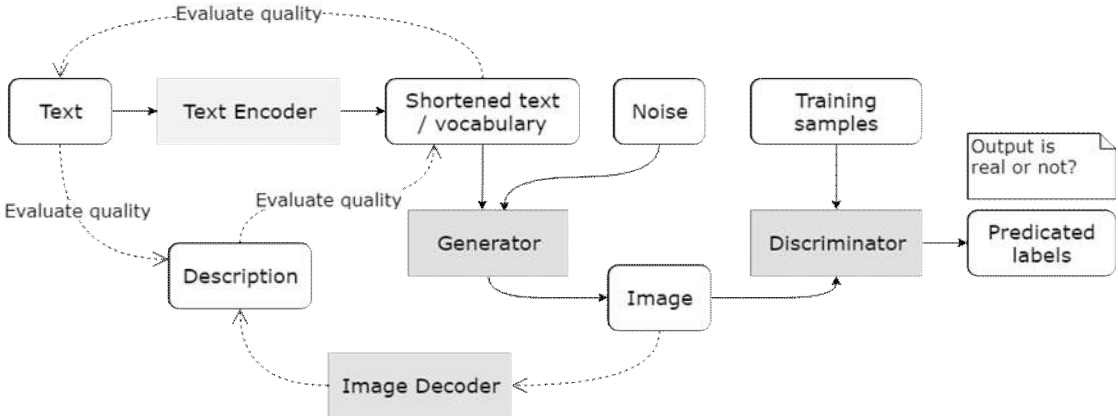
All these algorithms are represented by Python libraries. There is NLTK – a suite of libraries in Python for natural language processing (NLP) for English written text. One of the Python libraries which implements RAKE algorithm is multi-rake that helps to extract keywords from a text written in any language. They all work enough quickly but represents result in different ways. Multi-rake library should be configured to return word combinations instead of one word, because for the next step captions are needed as input. Also, the output doesn't always correspond to the most important part of the text, but the most repeatable motive. There is a problem with the language of the text on this step because texts written in English have more possibilities for their own processing.

Generation of images using neural networks is actively developing now. Different variations of Generational Competitive Networks (GAN) are used for that. GAN is represented by two networks - Generator and Discriminator, the first generates images based on the input; the second attempts to distinguish real images from generated and outputs a certain result (they are real or not).

A group of developers from the Lehigh University, Rutgers University, and Duke University and Microsoft have proposed their own solution for generating images – the Attentional Generative Adversarial Network (AttnGAN) allows multi-step change of the generated image according to the change of some

words in the text description. There is an implementation of AttnGAN on Python with PyTorch framework. But there are problems with the choice of a dataset with labels (the language of the labels, the number of images, the classes of images), and with the speed of training neural networks.

The whole process is represented in picture 1.



Picture 1 – Text to image conversion

The results below (pic. 2) were received after combining multi-rake algorithm and AttnGAN. The Last Leaf by O. Henry was chosen as a test input.



Picture 2 – Illustrations for The Last Leaf by O. Henry (1 – leaves, 2-3 – doctor)

The quality of generated images depends on datasets on which the neural network was trained. So, it is better to concentrate on a certain type of texts to improve the generation. For example, generate images of nature only and train on a dataset with such images. This may not be nature; any topic can be chosen.

The first step should be expanded with the extraction of only necessary parts of the text in this case. The text can be divided into paragraphs (or the sentences) and the number of words indicating the nature can be calculated (by the dictionary, by the classes of the dataset or its captions, etc.). Sequential paragraphs or sentences can be combined into one. All dialogs can be deleted before processing the text. If the number of words (or the percentage) exceeds a given threshold, the paragraph is sent to further processing. Thus, the program knows which input it expects and the output becomes more predictable and text-related.

## ВЕБ-СЕРВІС ДЛЯ АГРЕГАЦІЇ КОНТЕНТУ ПІДПИСОК ІЗ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Міллер П.П.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Голян В.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, м. Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-14-46) e-mail: [vira.golan@nure.ua](mailto:vira.golan@nure.ua)

In this work, the main object of Web service for aggregating content of subscriptions from social networks. Purpose of the development to design and create system that unites specified content from different social networks into custom categories, keeps it in one place and one format and makes it easy to surf and comfortable to read. A software implementation of the Web service was designed and created as a result of the development. It allows the user to collect the content from various sources in one place.

Соціальні медіа стали невід’ємною частиною сучасного суспільства. Існують такі соціальні мережі, де зареєстрованих користувачів більше ніж населення багатьох країн. Є сайти для завантаження фотографій, відео файлів, сервіси змін статусу, сайти для зустрічі з новими людьми і для знаходження старих друзів. Здається, є соціальні рішення для будь-яких потреб. І вони продовжують розвиватися на щоденній основі. З великими соціальними мережами і сайтами, в яких робляться зміни майже кожен день, ця індустрія, звичайно ж, буде розвиватися далі й в найближчі роки. Єдине, в чому ми можемо бути досить впевнені в даний момент є те, що соціальні медіа це не просто фаза і, ймовірно, не зникнуть найближчим часом, по крайній мірі доти, поки не придумають щось краще.[1-3]

Функціональність системи має бути доступною тільки авторизованим користувачам. Анонімний відвідувач веб-сайту матиме можливість переглянути головну сторінку з описом доступних можливостей та зареєструватись чи увійти в заздалегідь створений акаунт.

Архітектура системи має бути спроектована для досягнення легкості масштабування та оптимізації навантажень на сервер.

Програмний продукт, повинен включати базу даних, яка зберігає дані про користувачів, категорії підписок, самих підписок, різних прикріплень до контенту (картинки, документи, відео та інше) з соціальних мереж та сервер, що обробляє запити. Сервер повинен бути реалізований за допомогою наступних фреймворків:

- ASP.NET MVC;
- Entity Framework.

Веб-сервер буде виконано на мові програмування C#, яка є однією з найпопулярніших та найбільш розвинених мов серверної розробки. На сервері розташована база даних MSSQLServer, із застосуванням технології створення бази даних CodeFirst, яка добре інтегрується з .NET-

інфраструктурою. Також, серверна частина надає REST-сервіси для їх використання веб-частиною.[ 4,5]

Веб-сайт у вигляді SPA реалізований за допомогою наступних технологій:

- Angular 2.0;
- HTML для розмітки сайту;
- CSS-фреймворк Materialize для реалізації дизайну сайту.

Основною мовою розробки є TypeScript, що позиціонується як засіб розробки веб-застосунків, що розширює можливості JavaScript.

Обмін даними між веб-сервісом та сервером має відбуватися по протоколам стеку TCP/IP, зокрема з використанням HTTP-запитів, при чому дані мають передаватись у форматі JSON.

Система базується на архітектурі MVC та складається з трьох рівнів: сервер, веб-клієнт та база даних. Сервер було розроблено з використанням мови програмування C# у середовищі Microsoft Visual Studio 2017. Сервер розроблявся з використанням фреймворку ASP .NET MVC, веб-служби WebAPI 2 та фреймворку Entity. Також, серверна частина має REST-сервіс, який використовується веб-сайтом. В якості бази даних проекту була використана MSSQLServer, із застосуванням технології створення бази даних CodeFirst. Веб-сайт у вигляді SPA розроблен за допомогою HTML, CSS фреймворку Materialize та Angular 2.0 на мові програмування TypeScript. має зрозумілий інтерфейс для користувачів. Спроектвано та створено систему, яка об'єднує контент із різних соціальних мереж у спеціальні категорії, тримає його в одному місці і в одному форматі та дозволяє його легко переглядати та комфортно читати. Програмний продукт має зрозумілий інтерфейс для користувачів, не викликає труднощів з відправкою даних на сервер та реалізує усі необхідні функції, які вимагаються від поданого проекту.

Перелік посилань:

1. Buffer [Електронний ресурс] / Buffer Режим доступу: <https://buffer.com/> Загол. з екрану (дата звернення: 12.12.2018).
2. Alternion [Електронний ресурс] / Alternion Режим доступу: <http://www.alternion.com/> Загол. з екрану(дата звернення: 12.12.2018).
3. Sociallife [Електронний ресурс] / Sociallife Режим доступу:<http://sociallife.sony.net/ru/what is/> Загол. з екрану(дата звернення: 12.12.2018).
4. Сандерсон, С. ASP.NET MVC Framework з прикладами на C# [Текст] / С. Сандерсон: пер. с англ. Н. Мухин. М.: Вільямс, 2010. 560 с.
5. Троелсен, Е. C# та платформа .NET. Бібліотека програміста[Текст] / Е. Троелсен СПб.: Пітер, 2005. 796 с.

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАНЬ ДЛЯ ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ

Міхневич І.Д.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Голян В.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, м. Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-14-46)

In this work, the main object of research is the development of application software for the transmission and encryption of text messages. The methods of making language based on object-oriented direction C # development environment and Microsoft Visual Studio, using object-oriented programming approach. The result of the work done is functioning application that can send and receiving messages.

У двадцять першому столітті все більше уваги приділяється інформаційним технологіям. Віртуальне спілкування увійшло у звичку. Але разом з цим підвищився рівень кіберзлочинності. Мало хто знає що будь-яку розмову в мережі можна прослухати або прочитати при великій необхідності. В зв'язку з цим багато месенджерів та соціальних мереж розроблюють нові засоби захисту персональних сторінок та передачі даних. Метою даної роботи є реалізація та тестування мікросервісу, за допомогою якого можна підвищити рівень безпеки додатку, що його буде використано при передачі текстових повідомлень. Монолітні додатки можуть бути успішними, але все більше людей розчаровуються в них, особливо в світлі того, що все більше додатків розгортаються в хмарі. Будь-які зміни, навіть самі невеликі, вимагають перебудування і розгортання всього моноліту. З плином часу, стає важче зберігати гарну модульну структуру, зміни логіки одного модуля мають тенденцію впливати на код інших модулів. Масштабувати доводиться додаток цілком, навіть якщо це потрібно тільки для одного модуля цього додатка.[1-3]

Мікросервісна архітектура робить великий акцент на моніторинг додатків в режимі реального часу, перевірки як технічних елементів (наприклад, як багато запитів в секунду отримує база даних), так і бізнес-метрик (наприклад, як багато замовлень в хвилину отримує додаток). Семантичний моніторинг може надати системі раннє попередження проблемних ситуацій, дозволяючи команді розробці підключитися до дослідження проблеми на самих ранніх стадіях. Команди мікросервісов, як правило, створюють витончені системи моніторингу і логування для кожного індивідуального сервісу. Прикладом може служити консоль, що показує статус (он-лайн / офлайн) сервісу і різні технічні та бізнес-метрики: поточна пропускна здатність, час обробки запиту і т.п.[4-5]

Наша основна мета полягала в тому, щоб пояснити основні ідеї і принципи мікросервісної архітектури. Мікросервісний стиль - важлива ідея, що розглядається для enterprise додатків. Не так давно ми розробили кілька

систем, використовуючих цей стиль і знаємо кілька інших команд, які використовують цей підхід.[6-7]

Необхідно реалізувати мікросервіс який буде виконувати роль безпеки, та підвищить рівень захищеності додатку, що його буде використовувати. У даному випадку мікросервіс буде окремим додатком який буде реалізований на об'єктно орієнтовній мові С# та з використанням середовища розробки Visual Studio. Основна мета розробки мікросервісів взагалі – це розбиття програмного додатку на окремі модулі, що в свою чергу зменшує зв'язність компонентів системи і спрощують масштабування системи і заміну модуля, не торкаючись при цьому інших компонентів додатку.

Додаток буде реалізований за допомогою RabbitMQ framework який знаходиться у вільному доступі, та використовується для обміну повідомленнями, також до нього буде доданий алгоритм шифрування повідомлень для підвищення рівня безпеки. Алгоритм був обраний RC4 у зв'язку з легкістю його реалізації.

#### Перелік посилань

1. Сем Ньюмен – создание микросервисов / Питер, 2014 – 304с.
2. Martinfawler.com blog about microsevices [Електронний ресурс] / режим доступу: <http://martinfowler.com/articles/microservices.html> 06.06.2016р. - Загол. з екрану.
3. Visual Studio Magazine Deploying microservices [Електронний реурс] / режим доступу: <https://visualstudiomagazine.com/articles/2015/09/30/microservices-csharp.aspx> 06.06.2016р. - Загол. з екрану.
4. Мартин , Р. Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг / Питер, 2013 – 464 с.
5. Бэк, К. Экстремальное программирование: разработка через тестирование / Питер 2014. – 224с.
6. Хейлсберг А., Язык программирования С#. Классика Computers Science. 4-е изд. / Хейлсберг А., Торгерсен М., Вилтамут С., Голд – Питер, 2015 – 784с.
7. Сэм Канер Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений / Сэм Канер, Джек Фолк – Парад, 2013 – 544с.



# MANAGEMENT OF HETEROGENEOUS IOT DEVICES OVER UNITE ABSTRACTION ON GATEWAYS

Andrii Stepko

Supervisor - Ph.D., Associate Professor O. Turuta

Kharkiv National University of Radio Electronics

61166, Kharkiv, Nauky ave, 14, Software Engineering Department,

e-mail:[andrii.stepko@nure.ua](mailto:andrii.stepko@nure.ua)

IoT devices differ in their structure and interaction interfaces. This heterogeneity of IoT devices in Smart House management systems increases the complexity of such systems and make them hard to use. Introducing of abstraction for devices will allow to enclose devices heterogeneity details in some Gateway devices and hide for higher levels of the system.

Heterogeneity in IoT systems of Smart Houses causes high complexity of the systems, which are aimed to manage several independent devices. The absence of unification in the structure and interaction protocols of different devices makes systems-aggregators create parallel interaction flows on each abstraction level of the system, which make the system cumbersome horizontally and hard to scale.

According to this, it is interesting to build the architecture of the Smart House management system, which allows to decrease difficulties connected with devices heterogeneity and thus decrease costs for creation and maintenance of such systems. And also, taking into account the idea that a more simple system is more stable and reliable, the simplification will also improve the reliability of such systems. The simplification of the system should be achieved by decreasing the system levels which are aware of devices heterogeneity details, trying to unify and abstract as much part of the system as possible. It will allow decreasing the heterogeneity in the system itself.

Currently, existing Smart House management systems are using devices Gateways, which are performing the function of connection with IoT devices, however exposing the details of devices heterogeneity (Figure 1). Thus even the highest abstraction levels of the system — the User Interface (UI) level contains heterogeneity, which in particular is in the UI control elements, which are different for different types of end hardware devices. It does not only make the system complex in general but also makes the UI structure on the front-end user applications for Smart House management more complex, which makes the User Experience(UX) worse.

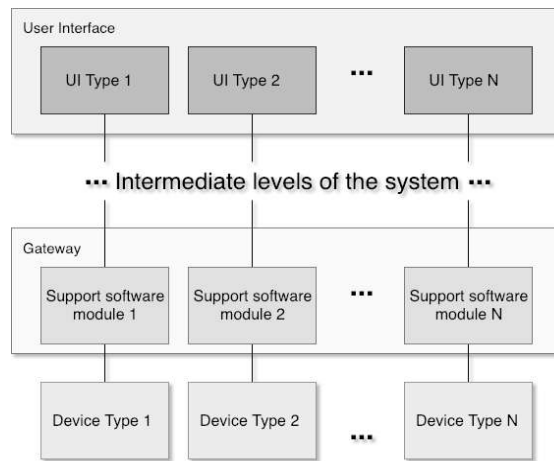


Figure 1 — Heterogeneous management system structure

It is obvious that it is impossible to get rid of heterogeneity at the Gateway-devices level because they have to interact with different end devices. However, by introducing abstractions in the interaction interface of the Gateway and upper abstraction levels, it is possible to avoid heterogeneity on all the system levels upper than Gateways (Figure 2).

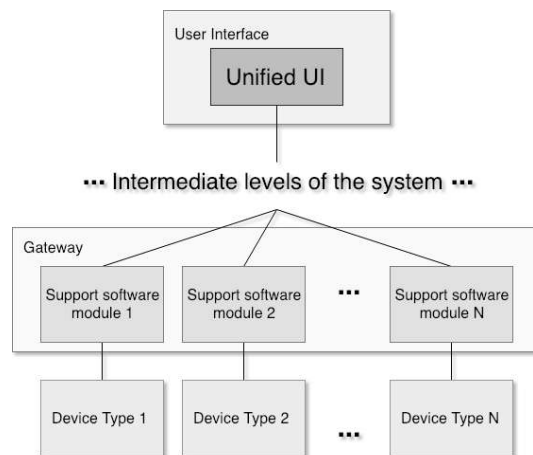


Figure 2 — Structure of the management system with abstraction

In order to work out a structural and functional abstraction for potentially any IoT device in Smart House systems, we should consider all the existing devices by their structure and the ways they interact with Gateways and also predict possible structural and functional schemes for all devices which can ever appear potentially. To achieve this, we should abstractly consider all the possible ways of interaction between Gateways, which will help to work out abstraction, which covers all the use cases.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

Кравец М.В., Чурсина Т.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент. Каук В.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. Программной инженерии,

Кравец М.В.: тел. 0963803464, e-mail: [mykhailo.kravets@nure.ua](mailto:mykhailo.kravets@nure.ua)

Чурсина Т. С.: тел. 0978912200, e-mail [tetiana.chursina@nure.ua](mailto:tetiana.chursina@nure.ua)

Web development is one of the leading software development industries. One of the most important indicators of a web resource is page loading speed. It can directly influence the popularity of a web resource and, accordingly, the prospects for its further development. The purpose of this work is to investigate the indicators of page loading speed, to study the reasons for reducing the loading speed, as well as to investigate already known approaches and develop methods for optimizing a web application to increase it.

Актуальность: Одним из самых популярных направлений разработки программного обеспечения на данный момент является разработка web-ориентированных приложений. Одними из важнейших факторов, определяющих популярность web-приложения, являются скорость его загрузки, а также скорость реакции на действие пользователя.

Цель: Исследовать показатели скорости загрузки web-страницы и разработать методы её увеличения.

Согласно данных Google PageSpeed Insights, основными показателями скорости загрузки web-страницы являются:

1. Время загрузки первого контента (показатель, который определяется временем, прошедшим с начала загрузки страницы до появления первого изображения, или блока верстки страницы);
2. Время загрузки достаточной части контента (определяется временем по истечении которого основной контент страницы становится доступным клиенту);
3. Время загрузки для взаимодействия (Время, прошедшее до момента появления у пользователя возможности взаимодействовать со страницей);
4. Время задержки при вводе (определяется временем отклика приложения на действия пользователя);

Следует заметить, что данные факторы тесно связаны с циклом загрузки страницы. Ниже представлен поэтапный процесс загрузки страниц сайтов в браузере.

1. Обработка запросов к DNS-серверу, по сути - запрос к хосту, на котором размещен сайт.
2. Обработка HTTP-перенаправлений.
3. Подключение к серверу.
4. Получение ответа сервера.

5. Обработка HTML - время, в течение которого браузер обрабатывает содержимое страницы после ее загрузки с сервера и до начала отрисовки
6. Отрисовка HTML.
7. Полная загрузка страницы со всеми ее компонентами (изображения, CSS, JavaScript).

Оптимальная скорость загрузки веб-страницы составляет 2-3 секунды, однако не всегда удается добиться такого показателя. Нередко веб-сайты, особенно крупные интернет-магазины, загружаются дольше. Задачу увеличения скорости загрузки веб-страницы можно разбить на две части: увеличение скорости обработки данных сервером, в том числе на уровне БД, и увеличение скорости отображения веб-страницы браузером, то есть оптимизация клиентской части.

Решение проблемы: Для оптимизации работы с базой данных следует придерживаться следующих рекомендаций:

1. использовать подготовленные запросы при отправке множества строк одностипных данных;
2. использовать табличную переменную при отправке множества одностипных строк;
3. использовать хранимые процедуры.

Также действенны рекомендации по оптимизации кода HTML и JavaScript:

1. явно закрывать теги, иначе наблюдается снижение скорости загрузки страницы;
2. удалять ненужные ресурсы;
3. минифицировать файлы стилей и скриптов.

Выводы: Приведенные выше рекомендации при рациональном использовании и благоприятных условиях позволяют достичь существенного роста скорости загрузки страницы сайта с приближением ее к оптимальной скорости (2-3 секунды).

#### Перечень ссылок

1. Мациевский Н., Степанищев Е., Кондратенко Г. Реактивные веб-сайты //М.: Эксмо. – 2010.
2. “Как ускорить загрузку сайта” - [https://habrahabr.ru/company/netologyru/blog/337842/;](https://habrahabr.ru/company/netologyru/blog/337842/)
3. Мациевский Н. С. Проблемы скорости загрузки веб-ресурсов на стороне клиента: классификация и методы решения //Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». М. – 2008.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ МОТИВУВАННЯ ДІТЕЙ**

Федоренко А.М.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Мазурова О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,

тел. (057) 702-14-46)

e-mail: anastasiia.fedorenko@nure.ua; телефон (097) 086-29-49

Motivating of children is an essential part of their nurturing which helps them to be more effective in accomplishment of their duties and in study. The mathematical model of the optimization task of assigning tasks is developed, which provides the opportunity to receive a timetable taking into account time and frequency constraints, to take into account the advantages and results of performing the tasks of the children, which promotes the motivation of the children and helps them to plan their time effectively.

На сьогоднішній день багатьом батькам стало складно зацікавити або змусити дітей виконувати домашні обов'язки, навчатися, оскільки дитині просто бракує мотивації. Мотивування є невід'ємною частиною виховання дітей, і одним із ефективних методів мотивування є отримання невеликої «нагороди» за виконання того чи іншого завдання. Для досягнення максимальної користі при виконанні різноманітних завдань, діти спільно з батьками повинні планувати свій час та враховувати багато факторів. На сьогодні існують програмні системи, наприклад, Vubu, ChorePal, HomeyLabs, DooApp, IReward Chart, що підтримують процес мотивування дітей за допомогою нагород. На жаль, дані системи не ставлять за мету складання оптимального розкладу завдань для дітей, який являв би собою не лише список завдань, які необхідно виконати, але й враховував переваги дитини та підтримував зацікавленість у такому виді мотивування.

Науково-обґрунтоване планування завдань є одним із основних чинників, які допоможуть дитині ефективно використовувати свій час, отримуючи з нього якнайбільше користі, а також залишаючись мотивованою. Для вирішення задачі побудови оптимального розкладу існує безліч методів, що дають більш точний результат (наприклад, метод «гілок і меж», лінійне або динамічне програмування) [1], або наближені результати (метод Монте-Карло, метод часткового перебору, метод спрямованого перебору та інші). Задача призначення дитині завдань для виконання може бути достатньо адекватно промодельована за допомогою оптимізаційних задач про призначення [1].

Отже, була поставлена задача розробити оптимізаційну модель та на її основі створити програмний засіб, який би забезпечував можливість складання ефективного розкладу завдань для дитини, враховував переваги дитини та результати виконання ними завдань з плану.

Була розроблена математична модель оптимізаційної задачі про призначення

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max \quad \sum_{i=1}^n x_{ij} b_i \leq a_j, \quad \forall j = \overline{1, m}, \quad \sum_{j=1}^m x_{ij} \geq \varphi_i^{\min}, \quad \forall i = \overline{1, n},$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq \varphi_i^{\max}, \quad \forall i = \overline{1, n}, \quad x_{ij} = 1 \text{ або } x_{ij} = 0, \text{ де}$$

$c_{ij}$  – кількість балів, які отримає дитина за виконання завдання  $R_i$  в день  $D_j$ ;  $x_{ij}$  – ознака того, чи було виконано завдання  $R_i$  в день  $D_j$ ;  $b_i$  – часове обмеження для виконання завдання  $R_i$ ;  $a_j$  – максимальне часове навантаження дитини в день  $D_j$ ;  $\varphi_i^{\min}$  – мінімальна частота виконання завдання  $R_i$  за  $m$  днів,  $\varphi_i^{\max}$  – максимальна частота виконання завдання  $R_i$ .

Дана модель може бути розвинена до задач динамічного програмування, що дозволить налаштувати обмеження з урахуванням переваг дитини та результатів виконання нею робіт.

Для збереження інформації з математичної моделі була розроблена база даних, яка містить персональну інформацію про батьків та дітей, інформацію про нагороди, призначені дітям завдання та результати їх виконання.

Для вирішення оптимізаційної задачі призначення завдань був обраний евристичний алгоритм Simulated Annealing [2], що пропонує компроміс між оптимальністю рішення та швидкістю виконання.

На базі розробленої моделі та алгоритму була розроблена програмна система підтримки мотивування дітей, яка дозволяє:

- складати розклад завдань на часовий діапазон з урахуванням переваг дітей, який дозволить отримати найбільшу кількість балів;
- підтримувати батьків під час створення системи мотивування (списків нагород та завдань, термінів та частоти виконання завдань та інше);
- відмічати результати виконання завдань дитиною та інше.

Для розробки системи були використані наступні технології: Java, Spring, Android SDK, Retrofit, СУБД MySQL.

Розроблена математична модель оптимізаційної задачі призначення завдань надає можливість отримувати розклад з урахуванням часових та частотних обмежень, враховувати переваги та результати дітей, що сприяє їх мотивуванню та допомагає ефективно планувати свій час.

**Список літератури:** 1. Васильев, Ф. П. Линейное программирование / Ф.П. Васильев, А.Ю. Иваницкий. - М.: Факториал Пресс, 2016. - 352 с.; 2. Секаев В.Г. Использование алгоритмов комбинирования эвристик при построении оптимальных расписаний//Информационные технологии. 2009. № 10. С. 61-64.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР**

Байдак В.Е.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мазурова О.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Программной инженерии, тел.

(057) 702-14-46)

e-mail: vadyb.baidak@nure.ua, телефон (050) 91-98-076

The given work is devoted to the user support system in the process of choosing the goods (on the example of purchasing computer games). To ensure the choice of the user of an online store, a system was proposed, in which descriptive support methods of decisionmaking were implemented: classification and stratification, the main criterion method and collective decisionmaking methods.

Быстрое развитие компьютерных и информационных технологий существенно изменил систему коммуникаций между продавцом и покупателем. В рамках новой коммуникативной среды и возрастающей конкуренции выигрывают те продавцы, которые в процессе продвижения товара используют инструменты, помогающие покупателю делать быстрый и эффективный выбор. Значение онлайн-торговли особенно возрастает, когда речь идет о продвижении и реализации нематериальных товаров, особенно таких, как компьютерные игры. Спрос на компьютерные игры возрастает с каждым годом: в 2018 г. объем мирового рынка компьютерных игр составил 110 млрд долл. Это делает компьютерные игры привлекательным для реализации товаром в интернет-магазинах.

Среди факторов, способствующих активизации онлайн-продаж, важную роль играет управления покупательским поведением. С одной стороны, такие алгоритмы управления помогают посетителю онлайн-магазина быстро и эффективно найти необходимую компьютерную игру, а, с другой, целенаправленно подводят его к покупке. Дескриптивная теория принятия решений (ПР) [1], в отличие от маркетинговых исследований потребительского выбора, на более формальной основе позволяет подойти к вопросу поддержки покупательского выбора. На основании методов теории ПР могут быть созданы достаточно эффективные программные средства поддержки онлайн-выбора компьютерных игр.

Таким образом, была поставлена задача провести анализ и выбрать методы ПР, которые бы позволили создать систему поддержки выбора компьютерных игр, учитывающую особенности человеческой системы переработки информации и обеспечивающие привычные для покупателя шаблоны поведения.

В работе были проанализированы методы теории ПР [2] и выбраны следующие методы, которые позволяют учесть привычные для покупателя интернет-магазина шаблоны поведения:

- методы классификации и стратификации позволяют разбить компьютерные игры на категории, что облегчает первичный выбор;
- метод главного критерия позволяет организовать привычную фильтрацию игр по различным параметрам и учесть основной приоритет покупателя;
- методы коллективного принятия решений позволяют правильно организовать выбор с учетом популярности игры, а также предложений по уже купленной игре.

На основании выбранных методов были разработаны алгоритмы и паттерн проектирования «Цепочка ответственности» (Chain of responsibility). На каждом уровне ответственности список игр фильтруется по определенной характеристике – по жанру, по платформе, по цене, по текстовому запросу на поиск, по издателю. В результате прохождения цепочки ответственности остаются только те игры, которые посетитель онлайн-магазина приобретет вероятнее всего.

Рейтинг игр по полярности реализован при помощи хранения в базе данных счетчика популярности для каждой игры, который увеличивается на один при посещении страницы соответствующей игры любым пользователем. Рейтинг игр может склонить пользователя к покупке популярных игр.

Предложения игр на основе купленных ранее основаны на поиске в базе данных пользователей, которые приобретали такие же игры, как и текущий пользователь и нахождении игры, которые эти пользователи тоже покупали. Найденные игры выводятся пользователю после оформления заказов с пометкой «люди, купившие эту игру, также покупали...». Такой подход помогает покупателю найти игры, которые могут быть ему интересны путем анализа покупок других пользователей со схожими интересами.

В работе была разработана онлайн система «GameStore», которая реализует перечисленные подходы для поддержания выбора пользователя при покупке компьютерных игр в онлайн магазине, что позволяет пользователю быстрее и эффективнее искать и приобретать наиболее интересные игры.

#### Список литературы:

1. Ларичев О. И., Мошкович Е. М. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ. - М. : Наука, Физматлит, 1996. - 208 с. -ISBN - 5-02-015203-X;
2. Гребеннік І. В. Методи підтримки прийняття рішень : навч. посібник / І. В. Гребеннік, Т. Є. Романова, А. Д. Тевяшев, Г. М. Яськов ; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2010. – 127 с.



# МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БОЛЬШИХ ЗАКАЗОВ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ОНЛАЙН-КАФЕ

Вартанян А.О.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мазурова О.А.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14,  
каф. Программной инженерии, тел.(057) 702-14-46)  
e-mail: artur.vartanian@nure.ua; телефон (050) 024-49-28

The given work is devoted to developing of the subsystem of the general system for ordering food online. The subsystem allows to process and distribute large orders between cafes to process them simultaneously in order to deliver them in time. The system consists of three parts: web-application for food ordering, web-application for administration of cafes, and web-server for processing orders.

На сегодняшний день все более популярным становится заказ еды на дом, и заведения не всегда справляются с большими заказами. Все больше заведений предоставляют данную услугу, однако качество обслуживания всегда оставляет желать лучшего, особенно что касается времени доставки при больших заказах на определенное время. Заказчик должен быть уверен, что может положиться на заведения и все будет доставлено к ожидаемому времени для успешного проведения запланированного мероприятия. Существующие на сегодня системы автоматизации ресторанного бизнеса зачастую не поддерживают распределение больших заказов для параллельного приготовления несколькими заведениями, что служит причиной задержек в обслуживании.

Важной задачей в этом направлении является разработка модели и алгоритма по оптимальному распределению нагрузок на приготовление больших заказов. Такого рода прикладные задачи можно решить на базе оптимизационных задач задача линейного программирования [1]. Задача распределения большого заказа между кафе на приготовление относится к классической распределительной задаче [1].

Было поставлена задача разработать оптимизационную модель распределения большого заказа между кафе на приготовление, которая своевременно выполнить заказ и снизить затраты на доставку частей заказа от разных кафе, а также разработать алгоритм решения такой задачи и программно реализовать их в составе системы поддержки онлайн-кафе.

Была разработана оптимизационная модель распределения большого заказа между кафе на приготовление:

$$F = \sum_{i=1}^{count_C} \left( Price_{ik} * Sgn \left( \sum_{j=1}^{count_{D_k}} X_{ij} \right) \right) \rightarrow min$$

$$\sum_{i=1}^{count_C} X_{ij} \geq count_{P_j}, \quad \forall j = \overline{1, count_{D_k}}$$

$$0 \leq X_{ij} \leq p_j^i, \quad \forall i = \overline{1, count_C}, \quad \forall j = \overline{1, count_{D_k}}$$

$$\sum_{j=1}^{count_{P_j}} mgP_{jn} * X_{ij} \leq Recid_n^i, \quad \forall n = \overline{1, count_{P_n}}, \forall i = \overline{1, count_C},$$

, где

$Price_{ik}$  – стоимость доставки от i-го кафе до клиента k-ой части заказ;  $p_j^i$  – количество порции одного вида  $P_j$ , части заказа, которую необходимо приготовить,  $Recid_n^i$  – остаток n-го продукта, из которого необходимо приготовить заказ блюда i-му кафе,  $mgP_{jn}^i$  - количество n-го продукта, необходимого для приготовления одной порции типа  $P_i$  заказа .

Целевая функция минимизирует суммарную стоимость доставки всех частей заказа с кафе до клиента. Модель позволяет учесть производственные мощности кафе и наличие в них продуктов, используемых для приготовления заказа. В качестве алгоритма решения данной распределительной задачи был выбран Симплекс-метода, преимуществом которого является возможность получения оптимального решения на большом количестве ограничений и управляющих переменных.

Была разработана программная система для автоматизации ресторанного бизнеса с подсистемой для распределения заказов между заведениями, которая обеспечивает проверку статуса заказа; наполнение данных о заведениях и блюдах; оформление заказа; обработку заказов и распределение их между кафе для приготовления.

Подсистема реализована на основании клиент-серверной архитектуры. Для реализации использованы: Heroku PaaS (Platform as a Service); Heroku DBaaS (Database as a Service) на основе PostgreSQL; Spring Boot Framework (для реализации серверной составляющей); Angular 4+ (для реализации клиентской составляющей); IntelliJ IDEA 2018.2 (среда разработки для Java/Kotlin); VS Code (текстовый редактор для JavaScript).

В результате, мы смогли автоматизировать процесс распределения заказов между кафе с помощью разработанной оптимизационной модели, алгоритма и программной системы, что позволило уменьшить затраты на доставку и оптимизировать загрузку кафе.

**Список литературы:** 1. Вентцель В.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст]/ В.С. Вентцель - М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980, - с. 17; 2. Томас Х. Кормен. Линейное программирование. Алгоритмы: построение и анализ [Текст] / Х. Кормен Томас М.: «Вильямс», 2006. - С. 1296.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТАВКИ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ОНЛАЙН-КАФЕ

Джафаров Э.Э.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Мазурова О.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Программной инженерии,  
тел. (057) 702-14-46)

e-mail: emil.dzhafarov@nure.ua; телефон (068) 46-60-150

This work is a part of the general system for ordering food online. The key purpose of this subsystem is to automate process of delivery. Automation can lead for minimizing time and costs required for delivery. This subsystem is considered to be valuable for both business owners and users due to its simplicity, reliability and security. One of the most appreciable feature is allowing users to see order's location in real time. Also there is an opportunity for freelance drivers to register and earn additional money.

На сегодняшний день в мире проводятся сотни миллионов транзакций по заказу товаров и услуг через Интернет. Поэтому большую часть в разработке программного обеспечения занимают e-commerce проекты. Одним из направлений таких проектов является организация доставки еды, что существенно упрощает жизнь многим миллионам людей. Наряду с поддержкой работы определенных заведений, создаются системы для поддержки работы целых сетей ресторанов, которые в состоянии обслужить не только много небольших заказов, но и большие заказы.

Важной задачей в таких разработках является создание и реализация алгоритмов по распределению нагрузок на приготовление больших заказов, а также распределение их доставок между водителями. Такого рода прикладные задачи можно решить на базе оптимизационных задач [1], в частности, задача линейного программирования. Задача распределения водителей между работами по доставке заказов клиентам относится к классической задаче о назначении [1].

Таким образом, была поставлена задача разработать оптимизационную модель распределения доставок между водителями, которая позволила бы снизить затраты на доставку больших заказов, а также разработать алгоритм решения такой задачи и программно реализовать его в составе системы поддержки онлайн-кафе.

Итак, была разработана оптимизационная модель, которая минимизирует затраты на доставку

$$F = \sum_{l=1}^{count_{Dr}} \sum_{n=1}^{count_j} Price_{ln} * X_{ln} \rightarrow min$$

$$\sum_{h=1}^{count_j} X_{lh} \leq 1, \quad \forall l = \overline{1, count_{Dr}}, \quad \sum_{l=1}^{count_{Dr}} X_{lh} = 1, \quad \forall h = \overline{1, count_j},$$

$$X_{lh} = 1 \text{ або } X_{lh} = 0, \text{ где}$$

– стоимость доставки  $l$ -тим водителем части заказа  $J_h(i, k)$  до его клиента;  $X_{ij}$  — объем перевозимого заказа от  $i$ -го кафе  $j$ -му клиенту.

Приведенные ограничения моделируют возможность назначения каждого водителя не более, чем на доставку одной части заказа; назначения для доставки каждой части заказа только одного водителя и возможность назначать или нет водителя. Модель расширена временными ограничениями и ограничениями, учитывающими соотношение объема заказа и вместимости транспортного средства водителя.

Для решения данной оптимизационной задачи был выбран «жадный» алгоритм [2], который максимально быстро позволяет получить назначение водителя на определенную доставку, что критично для высоких ритмов работы сети онлайн-кафе. Для организации и хранения информации из модели была разработана база данных, которая содержит информацию о филиалах кафе, которые могут получить работы на приготовление частей большого заказа; о клиентах и их заказах; о составе заказов; водителях; их транспортных средствах и т.д..

Была разработана программная система поддержки доставки в сети онлайн-кафе, которая реализует следующие основные функции: назначение водителя с учетом его местонахождения и пунктов получения/назначения заказа; учет местонахождения водителей в режиме реального времени; возможность регистрации водителей-фрилансеров в системе; возможность отклонения заказа водителем-фрилансером и т.п..

Система была реализована на основании клиент-серверной архитектуры, состоящей из насыщенного мобильного приложения для водителей (клиента) и приложение для выполнения назначения водителей (сервера). В ходе реализации были использованы: Heroku PaaS (Platform as a Service); Heroku DBaaS (Database as a Service) на основе PostgreSQL; Firebase PaaS (Platform as a Service); Spring Boot Framework; Android SDK.

Итак, разработанная оптимизационная модель, алгоритмы и программная система позволили автоматизировать распределения нагрузок между водителями, уменьшить время доставки и время простоя водителей в ожидании выполнения заказа.

Список литературы:

1. Васильев, Ф. П. Линейное программирование / Ф.П. Васильев, А.Ю. Иванецкий. - М.: Факториал Пресс, 2016. - 352 с.;
2. Wikipedia: [Электронный ресурс]. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Жадный\\_алгоритм](http://ru.wikipedia.org/wiki/Жадный_алгоритм).

## **ВІД ПЛАНУВАННЯ ДО ЗВІТНОСТІ, АБО ЯКІ ПРОГРАМНІ ДОДАТКИ КРАЩЕ ВИКОРИСТОВУВАТИ В ПРОЕКТНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ**

Лук'янова К. Ю.

Науковий керівник – проф. Дудар З. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної Інженерії,  
тел. (057) 702-14-46)

E-mail: [kateryna.lukianova@nure.ua](mailto:kateryna.lukianova@nure.ua), тел. +380951481457

The given work is devoted to the analysis of modern project management applications that optimize planning, monitoring and control processes in information technology and software products development. A Gantt chart, Product Breakdown Structure and Work Breakdown Structure are standard techniques used in project planning that can be automated. In this abstract, we have compiled a list of extremely effective team management and project planning tools, that can help to optimize process to plan essential project milestones, and that you can adopt today and be more efficient in project planning and team coordination.

Упродовж останнього десятиліття управління проектами стає все більш складним. Через цю складність при виконанні великих проектів - зокрема, в інформаційних технологіях - часто запізнюються строки та перевищується бюджет. Управління ІТ-проектами включає в себе нагляд за розробкою програмного забезпечення, інсталяцією обладнання, мережевим оновленням, підтримкою хмарних обчислень, проектами бізнес-аналізу та впровадженням ІТ-послуг. На додаток до звичайних проблем, які можуть призвести до провалу проекту, є фактори, які також можуть негативно вплинути на успіх ІТ-проекту:

- зміни в технології на стадії впровадження проекту;
- інфраструктурні зміни, які впливають на безпеку і управління даними;
- невідомі залежні відносини між обладнанням, програмним забезпеченням мережевої інфраструктури та даних.

ІТ-проекти також можуть не бути завершені в строк, якщо вибрана технологія розробки вперше застосовується. Це загальний ризик, тому що нова технологія не була реалізована або використана раніше в організації, ймовірно, виникнуть ускладнення, які вплинуть на успіх проекту. Саме тому наявність програмного забезпечення для управління проектами відіграє ключову роль в успішності проекту. Програмне забезпечення для управління проектами - це програмне забезпечення, яке допомагає керівникам проектів (РМ) і командам співпрацювати і досягати цілей у строк, керуючи ресурсами та витратами. Функції можуть включати розподіл завдань, відстеження часу, складання бюджету, планування

ресурсів за допомогою діаграм Ганта, колективне співробітництво та багато іншого. Подібним чином, компанії сьогодні можуть краще спланувати роботу, виявивши ризикові аспекти проекту, використовуючи програмне забезпечення для управління проектами.

Метою даної роботи є аналіз сучасних програмних додатків, які оптимізують процес планування, контролювання проекту та координування команди. Нижче наведена таблиця з порівняльними характеристиками найпоширеніших програмних додатків у плануванні проектів на сьогодні:

Таблиця. Порівняльна характеристика програмних додатків

	<b>Smart Sheet</b>	<b>Gantt Pro [2]</b>	<b>Asana</b>	<b>Wrike[3]</b>	<b>MProject</b>
Управління завданнями		✓	✓		✓
Управління ресурсами		✓	✓	✓	✓
Діаграми Ганта	✓	✓		✓	✓
Планування розкладу		✓		✓	✓
Підтримка Agile			✓	✓	✓
Підтримка Waterfall	✓	✓	✓		✓
Облік робочого часу	✓	✓		✓	
Управління бюджетом	✓		✓		✓
Зручність згідно Capterra [1]	4.5(749)	4.5(65)	4.5(5797)	4(1193)	4.5(834)
Free Trial	умовно безкоштовна	14 днів повнофункціональна	умовно безкоштовна	обмежена	умовно безкоштовна

Комплексні програмні додатки для управління проектами, такі як п'ять згаданих вище, мають можливість автоматично пов'язувати інформацію про завдання, графіки та ресурси в діаграмах Ганта з іншими даними такими, як процеси та час, щоб дати більш точну, реальну та високорівневу картину успіху проектів. На сьогодні найкращими додатками для управління проектами являються GanttPro та Microsoft Project.

Список літератури:

1. Project management software [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.capterra.com/project-management-software/>.

2. Project management solution based on Gantt chart [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://ganttpro.com/>

3. Real-time Work Management Software [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.wrike.com/gantt-chart/>.

## **SURVEY OF SPEECH RECOGNITION APPROACHES**

Dmytro Dehtiarov

Supervisor - Ph.D., Associate Professor O. Turuta

Kharkiv National University of Radio Electronics

61166, Kharkiv, Nauky ave, 14, Software Engineering Department,

e-mail: [dmytro.dehtiarov@nure.ua](mailto:dmytro.dehtiarov@nure.ua)

The aim of the work is to analyse modern interfaces and frameworks for application in developing the interface of language conversion into text. The main contribution of this work can be considered that at the moment in computer technologies the tasks of recognizing and understanding the context of speech are very relevant, since this can facilitate the way of communication between a person and a computer, these technologies are currently used in medical and military applications, security systems, automated systems for recognition and identification, etc.

What allows people to recognize the language so well? Interestingly, the human brain works under a completely different computational paradigm than a regular computer. The development of artificial neural networks is closely linked to biology. An artificial neuron is a simplified model of a biological neuron.

Recently, there has been a tendency to increase interest in the use of neural networks for solving various problems and applying them in various spheres of human life. With the use of neural networks, the possibilities of computing in the areas that were only concerned with human intelligence were opened. There were opportunities for creating systems that are capable of learning, memorizing and analyzing information that resembles a person's intellectual abilities.

This all suggests that neural networks can indeed become the basis for a general-purpose speech recognition system and that neural networks offer some obvious advantages over traditional methods.

The purpose of this work is to analyze and research modern interfaces and frameworks for application in the development of the interface of language conversion into the text and the next analysis.

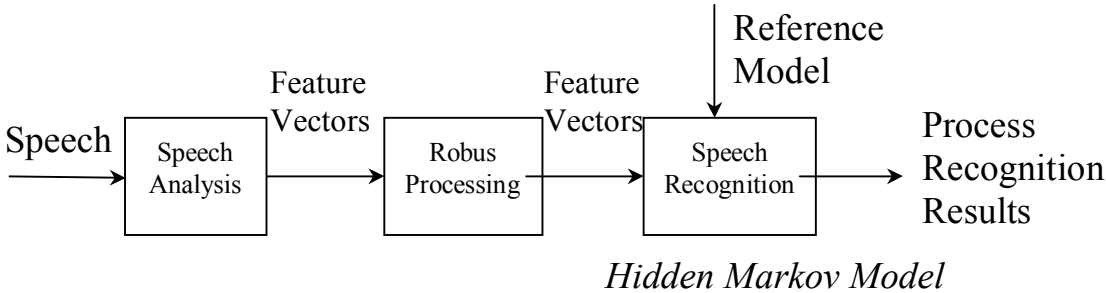
After analyzing existing publications, one can notice that there are many research articles highlighting the topic of recognition and analysis of the text. However, today it still remains an urgent problem, considering that the level of language conversion to text and methods of analysis sometimes do not show an unexpected result, as well as many languages that have not been investigated. That is why the paper reflects theoretical information and provides a practical implementation with the results of experiments.

In recent years, the main trend in research in the field of speech recognition is shifting towards the rejection of the use of latent Markov models (picture 1). According to Markov properties, the next state - in this case, the sound unit of the phoneme type - in the chain depends only on the previous

state and does not depend on all other states in the past. Of course, such a model is very simplified, therefore, for the construction of acoustic models, recurrent neural networks have now been used to maintain long-term dependencies.

The development of modern language technologies is moving toward the implementation of a full cycle of training for spontaneous speech recognition systems without the allocation of separate acoustic and linguistic models. Instead of the prior selection of acoustic signs, all areas of the speech signal are represented by their spectrographs, which are fed to the input of one large neural network. Further, we will dwell in more detail on future systems of recognition and analysis of language in order to outline the relevance of the issue that is being addressed in the work.

There is a huge amount of third-party systems available for speech recognition: Speechmatics, Vocapia Speech to Text API also offline solutions: Speech Engine\_IFLYTEK CO, UWP and also open source solutions: CMU Sphinx - Speech Recognition Toolkit and Kaldi. There are also services from such leading companies in the world as Facebook, Google, Microsoft, Yandex and others. They have different functionality and use different solutions to recognition but the main flow is common (picture 1).



Picture 1 - Flow chart of voice recognition system

One of the toughest questions is to realize speech recognition in real time. After many attempts, we were able to teach streaming unidirectional models to process longer sound intervals than those used in "classical" speech recognition models. While calculations themselves do not occur so often. At the same time, the cost of computing resources actually decreased, and the speed of the recognition system has multiplied. Also, we are going to reduce the need for resources so the system can be used on a mobile phone.

We are going to prepare test data to implement and conduct experiments among the leading services of Google Speech Recognition API, Yandex SpeechKit, Microsoft Speech API and find their weakness. In this work, we will define the metrics and methods of evaluation of text analysis systems. And find and consider the causes of errors in text recognition and means of improving the results.



## **ОПТИМІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ЗАМОВЛЕНЬ З АВТОМАТИЧНО ПІДБРАНИХ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ**

Перетятко М.В.

Науковий керівник – старший викладач кафедри ІІ Сокорчук І.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. програмної інженерії,

тел. (057) 702-14-46)

e-mail: mariia.peretiatko@nure.ua, тел. (099) 545-53-88

The object of research is the catering industry, namely the process of finding nutrition based on the individual characteristics of a particular user with the ability to order dishes. The goal of the work is to develop a system that stores information about the eating habits and preferences of clients, the goals of the daily calorie diet, nutrition styles, lists of banned and authorized products, and based on user profiles, it selects the food establishments with the possibility of ordering food and delivery. orders in intelligent smart boxes that support the set temperature and determine their geographical location, which is transmitted on the map.

На сьогодні спостерігається стрімкий розвиток галузі громадського харчування. Значна кількість сучасних людей дотримується індивідуальних харчових режимів, має специфічні гастрономічні вимоги, але в умовах швидкого ритму життя складно відвести достатньо часу на організацію повноцінного харчування – це може супроводжуватися порушенням раціону та шкодити загальному стану здоров'я. Також забезпечення якісного та звичного харчування, яке повністю відповідає вимогам конкретної людини, є однією з основних умов комфортного перебування в незнайомій місцевості (відрядження, подорожі тощо).

Таким чином, питання щодо розробки загальної системи для пошуку та автоматичного підбору закладів харчування, а також оптимального способу доставки замовлень є актуальним і потребує вирішення.

Система має відповідати наступним функціональним вимогам:

- містити набір закладів харчування з меню;
- містити стилі харчування із відповідними калорійностями, дозволеними та забороненими продуктами;
- містити профілі клієнтів, де кожен зареєстрований користувач може обрати собі улюблені страви, встановити бажану добову калорійність, сформувати списки заборонених та дозволених продуктів;
- передбачати можливість замовлення страв – тобто мати кошик та баланс користувача, який можна поповнювати;
- реалізовувати алгоритми автоматичного підбору закладів у певному радіусі за харчовими побажаннями та дієтами користувача;
- містити вбудований в ємності для транспортування замовлень програмований пристрій який забезпечує терморегуляцію страв, визначає

поточні географічні координати замовлення, відстань до місця призначення та приблизний час прибуття замовлення.

Оптимізація доставлення замовлень передбачає вирішення транспортної задачі для мінімізації витрат та ресурсів для перевезень. Для розв'язання транспортної задачі в межах даної системи доцільно використати теорію графів, а саме представлення множини пунктів призначення замовлень у якості вершин зваженого графа, де вага кожного ребра – це час, необхідний для переміщення між двома вершинами, з'єднаними цим ребром. Кожна вершина має додаткову характеристику – час, на який замовлено доставку. Для формування оптимізованих маршрутів послідовно за зростанням часу обираються вершини графа (з деякою часовою похибкою, в цьому випадку обирається вершина з найменшою вагою ребра), порівнюється різниця часових характеристик поточної та потенційної наступної вершини, якщо різниця не менша, ніж вага ребра (тобто час, потрібний для переміщення між цими пунктами), то наступна вершина включається в поточний маршрут, в протилежному випадку залишається незадіяною і буде задіяна в інших маршрутах, а в межах поточного маршруту алгоритм продовжується без її врахування. Таким чином, формуються оптимальні маршрути, які враховують економію пального та дозволяють ефективно використовувати ресурси.

У результаті розроблено програмну систему, яка складається з веб-додатка, сервера, мобільного додатка та програмного забезпечення для вбудованого пристрою. Було використано наступні технології: ASP.NET Core Web API [1], сервер бази даних MS SQL Server 2016, Angular 7 [2], Xamarin [3]. Прототип вбудованого пристрою реалізовано за допомогою плати Arduino Nano, датчика температури та GPS-модуля з використанням Arduino IDE та мови програмування C#.

Після тестування системи було встановлено, що вона успішно працює на різних даних, коректно виконує задачу пошуку необхідних закладів. Програмований пристрій правильно регулює температуру та визначає координати, відстань та час прибуття. За допомогою алгоритму оптимізації транспортування система генерує ефективні маршрути перевезень. Отже, така система має перспективи при запровадженні її в галузі громадського харчування.

#### Література

1. Холл Г. Адаптивный код на C#. Проектирование классов и интерфейсов, шаблоны и принципы SOLID / Гэри Маклин Холл. – Москва: Вильямс, 2015. – 432 с.
2. Файн Я. Angular и TypeScript. Сайтостроение для профессионалов / Я. Файн, А. Моисеев. – Санкт-Петербург: Питер СПб, 2018. – 464 с.
3. Прайс М. C# 7 и .NET Core. Кроссплатформенная разработка для профессионалов / Марк Дж. Прайс. – Санкт-Петербург: Издательский дом "Питер", 2018. – 640 с.

## NEURAL NETWORKS IN OPTIMIZATION OF THE SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS

Yaroslav A. Honchar

Scientific supervisor — ph.d., Andrii Babii

Kharkiv National University of Radio Electronics

(61166, Kharkiv, pr. Nauki, 14, Software Engineering Department,

tel. 38 (057) 702-14-46)

e-mail: [yaroslav.honchar@nure.ua](mailto:yaroslav.honchar@nure.ua)

Software and hardware increasingly take a part of our life in the information era. Projects are filling with functionality, are becoming more significant and difficult to manage. The development time and the number of errors continuously increases. The development process includes steps as following: requirements analysis, design, implementation, testing, documentation, and support. They require significant effort that needs to be appropriately shared among all workers. But neural networks can help optimize every step of tedious software development.

Firstly, neural networks can simplify the requirements analysis process. We need to skip previous products' requirements and specifications that are more understandable for the developers through neural model. This one can process customer needs into more precise requirements, that can be rated by the customer. Developers will be able to quickly understand processed requirements and create a product that is more appropriate to the customer's vision.

The next step is to divide the work among the workers equally. To do this, we can create a model based on its previously entered tasks and their complexity. After training it will be determining tasks implementation effort.

Working with clear requirements designers better understand the user needs and design a better layout. In this case, neural networks can be used to provide designers with suggestions for developing such a product. This model can be created from the previously established projects and users' feedback on relevance, functionality, and convenience.

Used on implementation process, neural networks can analyse the program code for effective methods of solving tasks. There are two main stages of neural network software optimization.

Firstly, neural networks can analyze source code to identify unused sets of program code (which is not executed while the program is running) and variables to increase performance and reduce memory usage. Then the program code can be analyzed for the similarity of the code functions and known by neural network algorithms to check for the presence of faster algorithms that perform the same tasks. This process is required because it is advisable to apply a better algorithm. This high-level optimization can drastically change the program operation speed and memory usage, mainly when it touches the computational complexity.

Secondly, neural networks can analyze the binary code of an instruction set of compiled programs for the presence of unused memory areas. Then the instruction sets are analysing to find a faster counterpart. In this case, the neural network must remove redundant instructions, as well as find complicated preparations for the computer and replace them with more simple ones. A trained neural network can perform low-level optimization and work as a high-optimization compiler.

The next stage of software development is testing. Neural networks can help with stability testing. We should train the model with a set of codes where some errors appeared. This model finds problem areas of the code and indicates to the programmers the error rate of their system and the most probable errors. It is highly recommended to test high-level optimized program firstly, and only then perform low-level optimization.

Neural networks can simplify the documentation process. Based on the written program code model should describe the interface functions. In combination with the previously established precise requirements, it can provide text suggestions for writing documentation following these requirements.

Neural networks can be applied in software support. Based on the previously asked questions and adequate answers model will try to support the user when he contacts the support service or help the consultant to form a solution quickly. A model can be tied to either specific products or all.

The neural network can help consultants to define the user's psychology state to answer the questions in more appropriate form. This data also can be used to refine the previous model.

The development process is becoming more complicated with the creation of large and high-functional projects. Neural networks can efficiently organize and simplify it, specifying product requirements, providing design suggestions and recommendations for optimizing algorithms during implementation, offering documentation texts and actively supporting users, helping both users and consultants to solve software-related problems.

## REFERENCES

1. Gregory Levitin, "Computational Intelligence in Reliability Engineering, Springer-Verlag Berlin Heidelberg", 2007.
2. S Dick, A Kandel, "Computational Intelligence in Software Quality Assurance", World Scientific Publishing Co. Pt. Ltd., 2005.
3. Xin-She Yang, "Engineering Optimization: An Introduction with Metaheuristic Applications", John Wiley & Sons, Inc., 2010.
4. K. Srinivasan, D. Fisher, "Machine learning approaches to estimating software development effort", IEEE Transactions on Software Engineering Volume: 21, Issue: 2, Feb 1995.
5. K. -L. DuM. N. S. Swamy, "Neural Networks in a Softcomputing Framework", Springer-Verlag London Limited, 2006.

## ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вискребець Д.О.

Науковий керівник – к.т.н. Бабій А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії, тел. (057) 702-14-46)  
e-mail: [denys.vyskrebets@nure.ua](mailto:denys.vyskrebets@nure.ua), тел +38 (050) 761-60-41

This work gives an overview over the basic concepts of data and sensor fusion. Today sensors are used in vast majority of systems all over the world to recognize and analyze objects. But sensor systems have range of drawbacks that reduce their efficiency. Sensor fusion offers a great opportunity to overcome physical limitations of sensing systems. We discuss several sensor fusion algorithms such as Kalman Filter, inference methods and their application in everyday life. Their application in intelligent transport systems, real-time systems and unmanned aerial vehicles.

Багато наукових досліджень або інженерних проектів вимагають відповідного обладнання, яке може збирати інформацію з різних джерел. Наприклад, сучасні автомобілі, які мають декілька типів датчиків на бампері, за допомогою яких вони самі можуть паркуватися або виконувати маневри на дорозі. Для більшості систем такого роду інформація, що надходить з датчиків, є неточною, суперечливою і непослідовною. Для подолання фізичних обмежень сенсорних систем, використовуються алгоритми для комбінації і злиття даних, отриманих від різних датчиків.

Злиття даних, отриманих з сенсорів, (sensor fusion) - це об'єднання сенсорних даних або даних похідних від них так, що підсумкова інформація в якомусь сенсі стала краще, ніж, якби ці джерела використовувалися окремо один від одного [1]. Системи, що використовують методи злиття даних, мають переваги над системами, орієнтованими на окремі датчики. Фізичні сенсори мають низьку надійність, вузьку область видимості, низьку частоту обробки інформації і вони обмежені точністю вбудованого елемента, що відповідає за розпізнавання об'єктів. У той же час, використовуючи алгоритми злиття даних, можна підвищити стійкість системи, збільшити зону видимості, знизити кількість шуму і підвищити якість отриманих даних.

Серед великої кількості методів злиття даних ми розглянемо наступні: Фільтр Калмана (Kalman Filter), який має широку область використання, хоча іноді використовують розширені версії цього методу, як наприклад Розширений Фільтр Калмана, і методи виводу (Inference Methods), які знайшли своє застосування в відстежуванні цілей, робототехніці та інших областях.

Загалом, завдання сенсорів – надавати інформацію про деякі показники середовища шляхом проведення експериментів. Оскільки результати таких вимірювань, взяті в окремі моменти часу, можуть містити досить багато шуму, особливо в цифрових системах, необхідно поєднувати

інформацію з декількох датчиків, щоб відновити потрібні значення. Стохастичний Фільтр Калмана використовує математичну модель для фільтрації сигналів, використовуючи результати вимірів з великою кількістю статичних і систематичних помилок. Стандартна модель Фільтра Калмана описується двома лінійними рівняннями, де перше описує динамічний стан системи, друге - рівень шуму в системі. Ідея Калмана в тому, щоб отримати найкраще шукане значення, вибираючи золоту середину між неточними показаннями сенсорів і нашими прогнозами того, що ми очікували побачити по двох рівнянь, на кожній з ітерацій

Фільтр Калмана дуже добре підходить для систем реального часу. Він широко використовується для виявлення та відстеження об'єктів в задачах автономного управління автомобілем[3], а також в промисловому виробництві, де критично важливим є отримання точних показники процесів системи [4]. Також його можна використовувати в теорії управління (control theory).

Іншим алгоритмом для злиття даних є методи висновків (inference methods). Висновок можна визначити як перехід від одного припущення, твердження або думки, що вважається істиною, до іншого, чия правдивість впливає з уже встановленого твердження. Класичні методи висновків виконують тести на підставі передбачуваної гіпотези проти альтернативної гіпотези. В якості критерію значущості вони повертають ймовірність того, що фактично спостережувані дані будуть присутні, якщо обрана гіпотеза виявиться вірною. Що стосується Баєсового висновування, це метод, за яким для уточнення ймовірності гіпотези при отриманні додаткових свідчень або інформації застосовують правило Баєса. Його можна використовувати для класифікації подій за наявності множинних гіпотез, однак для нього потрібно знати апіорні ймовірності, які не завжди можуть бути доступні.

#### Список використаних джерел

1. Elmenreich, Wilfried. (2002). An Introduction to Sensor Fusion. Institut für Technische Informatik Vienna University of Technology, Austria
2. JB Gao and Chris J Harris. Some remarks on kalman filters for the multisensor fusion. Information Fusion, 3(3):191–201, 2002
3. Asvadi, Alireza. (2018). Obstacle Detection, Multi-Sensor Object Detection for Autonomous Driving, PhD in Electrical and Computer Engineering
4. Stephen Stubberud and Kathleen Kramer (2009). Model-based Data Fusion in Industrial Process Instrumentation, Sensor and Data Fusion, Nada Milisavljevic (Ed.), ISBN: 978-3-902613-52-3, InTech, Available
5. Ekta Maini, Silpa Ajith Kumar, Suhas. R (2017), Role of Data Fusion in Intelligent Transportation System: A Survey, International Journal of Computer Science Trends and Technology, ISSN: 2347-8578

## АНАЛІЗ ДИНАМІКИ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ

Штець К.К

Науковий керівник – проф. кафедри ПІ, к.т.н Бондарев В.М

Харківський національний університет

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-13-06)

e-mail: katelyna.shtets@nure.ua, факс (057) 702-11-13

A program block for obtaining and analyzing operational information from the database of the educational portal is proposed in the paper. The information is intended for teachers and serves to improve the quality of education.

У нашому університеті не перший рік працює програмний портал підтримки навчання програмуванню [1]. Цей портал дозволяє викладачам готувати і викладати презентації лекцій та умови задач, а студентам - відвідувати онлайн-лекції, вирішувати задачі і обговорювати рішення, виконувати контрольні роботи [2]. Вся робота порталу фіксується в базі даних, інформація якої може бути отримана і проаналізована.

Для того щоб процес навчання був продуктивнішим, важливо забезпечити викладача зворотним зв'язком. Таким зв'язком може бути оперативна інформація про самостійну роботу студентів, дані про поточну та підсумкову успішність (контрольні і лабораторні роботи). Мета даної роботи - додати в портал блок аналізу і візуалізації даних, корисних викладачеві.

Важливим показником інтересу студентів до дисципліни є відвідуваність інтернет-лекцій. Викладачеві можна показати кількість студентів, які відкрили конспект тієї чи іншої лекції протягом першого тижня після появи конспекту в мережі (рис. 1а). З графіка можна побачити, що цікавість студентів рівномірно знижувалась протягом семестру. Якби викладач побачив цю тенденцію своєчасно, він, без сумніву, спробував би переломити її.

Іншим важливим показником є кількість вирішуваних студентами завдань. Інформацію про це також можна представити у вигляді графіка, де кількість вирішених завдань розподілена по тижнях (рис. 1б).

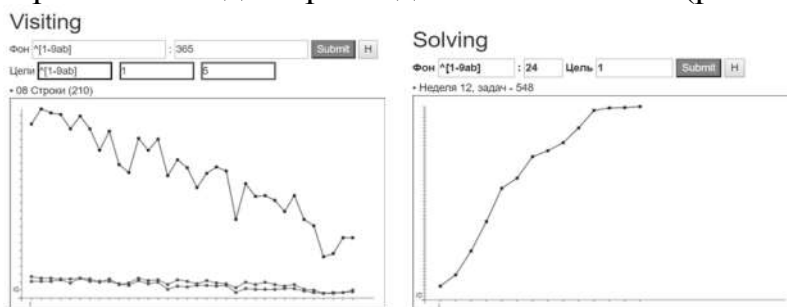


Рисунок 1 – Самостійна робота студентів

Підсумкова оцінка за семестр складається з оцінок за контрольні і лабораторні роботи. Статистична обробка оцінок полягає у вивченні їх

розподілу, розрахунку характеристик розподілу, підрахунку коефіцієнтів кореляції [3,4]. Характеристики розподілу можуть допомогти викладачеві скоригувати свої дії, наприклад помітна асиметрія вліво говорить про те, що викладач схильний завищувати низькі оцінки, а великий позитивний ексцес - про деяку «зрівнялівку» в оцінках (рис.2).

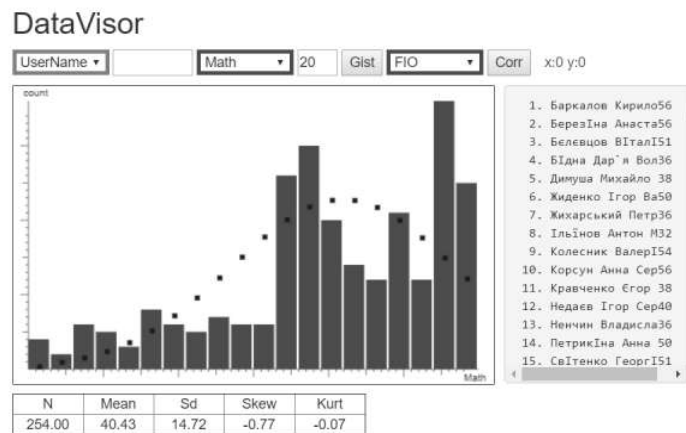


Рисунок 2 – Візуалізація даних

Вельми інформативною може бути кореляція оцінок, наприклад, по контрольним і лабораторним роботам. В кінцевому рахунку, і ті, і інші оцінюють один і той же предмет - вміння студента писати програми, тому тут природно очікувати високих значень коефіцієнта кореляції. Якщо розрахунок показує, що це не так, у викладача є привід задуматися про це.

На закінчення можна сказати, що блок аналізу успішно завершений і проходить дослідну експлуатацію в складі порталу.

Список використаних джерел:

1. V.Bondariev, A. Ossyka. Software Support For Programming Language Tutorials. - World of Computer Science and Information Technology Journal (WCSIT) ISSN: 2221-0741 Vol. 3, No. 9, 144-149, 2013
2. Бондарев В.М., Черепанова Ю.Ю. - Автоматический задачник по программированию и его возможности. - Международный научно-технический семинар «Системный анализ, компьютерное моделирование, информационные технологии САКМИТ-2016», Харьков, ХНУРЕ, 2016.
3. [Електронний ресурс]URL:: <https://stepik.org/lesson/8095/step/1?auth=registration>



# ПРОГРАМНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПОСТАЧАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Батюченко В.А.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Мазурова О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-13-06)

The given work is devoted to the user support system in the process of controlling product availability (on the example of controlling the supply of drinking water). To ensure the timely delivery of drinking water, as well as automatic control over the amount of water, a software system was developed in which the following functions are implemented: automatic distribution of workers for water delivery, automatic prediction of when water will need to be delivered, a database used for storage user data and measurements of the amount of water, back-end, front-end, mobile application for reporting water quantity and delivery status.

На сьогоднішній день все більш і більш люди використовують доставку питної води в офіси, заводи і т.п. Щоб задовольнити користувача, потрібно своєчасно доставляти воду при цьому зменшивши термін зберігання користувачем порожньої або тари з водою «про запас», та термін перебування клієнта без води. Отже, цей бізнес потребує зниження навантаження на працівників доставки та користувачів, а саме – автоматизації основних процесів.

На теперішній час існує ряд сервісів доставки води, де клієнти самі замовляють на певний час доставку води, а потім працівники доставляють її. При цьому користувачі самі слідкують за кількістю води у тарі, що іноді призводить до відхилень від нормального режиму споживання води. Треба, щоб сервіси самі контролювали, коли потрібно доставити воду. Це можна робити на основі апаратно-програмних рішень, що за допомогою датчиків зможуть збирати статистики споживання води та керувати своєчасним постачанням води користувачам.

Таким чином, була поставлена задача розробити програмну систему контролю постачання питної води, що дозволить відслідковувати наявність продукту, прогнозувати та забезпечувати автоматизоване замовлення питної води.

Була розроблена база даних, яка зберігає інформацію: о користувачах та їх замовленнях; датчиках наявності води та відповідну статистику споживання води; тарах; адміністраторах та доставщиках води.

Був розроблений алгоритм контролю наявності води в тарі, який виконує основні етапи:

- збір статистики з датчику з періодичністю 1 годину;
- врахування шумів з боку натискання користувачів на тару з водою;

- аналіз кількості води в другій половині робочого дня;
- врахування режиму роботи доставщика та замовника;
- врахування кількості тар з водою;
- формування потрібних заказів.

Аналіз споживання води та його прогноз на другу половину дня проводиться на основі того, скільки води випив користувач за останню годину (якщо у нас є ця інформація) та скільки випив за цей день. На основі спрогнозованого значення, скільки користувач ще вип'є до кінця наступного дня, визначаємо закінчиться вода до кінця наступного дня чи ні, та формуємо заказ на доставку, враховуючи кількість потрібних тар з водою.

Було розроблено оптимізаційну модель задачі про призначення водіїв на виконання замовлень з доставки питної води клієнтам [1]. Дана модель враховує обсяги замовлень клієнтів та характеристики транспорту постачальника, а також мінімізує витрати на доставку.

Була розроблена програмна система контролю постачання питної води, яка забезпечує наступні функції:

- можливість реєстрації нових користувачів та датчиків;
- автоматичне дистанційне відстеження кількості води;
- автоматичне визначення замовлень на доставку воду;
- розподіл замовлень для доставщиків на основі часу доставки, адрес доставки та архітектури місцевості.

Програмна система була реалізована за допомогою СУБД MS SQL Server 2017, ASP.NET MVC 5 (back-end), HTML, CSS, Vue.js (front-end), Java(мобільний додаток), Arduino [2], датчики ваги, двоканальних модулів датчика ваги, модулів безпроводного зв'язку.

Розроблена програмна система дозволяє зменшити навантаження на користувачів завдяки реалізованих у ній дистанційному слідкуванні та автоматичному прогнозуванню щодо доставки воду. Система дозволяє також зменшити навантаження на працівників або їх кількість, завдяки автоматичному розподілу заказів.

**Список використаних джерел:** 1. Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К. Глава 15. Динамическое программирование // Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Под ред. И. В. Красикова. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — 1296 с. — ISBN 5-8459-0857-4; 2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — БХВ-Петербург, 2014. — 400 с. — ISBN 9785977533379.

## **ВЕБ-СИСТЕМА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ПАМЯТИ НА ОСНОВЕ ТЕКСТА «QTEXTMAP»**

Попович И.Д.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мазурова О.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Программной инженерии, тел.

(057) 702-14-46)

e-mail: ivan.popovych@nure.ua; телефон (066) 295-37-10

Rapid technology development in digital world requires people to process huge amount of text information. Sometimes it may be quite challenging. One of the simplest, but not the least efficient way is visualizing information. In order to increase learning and understanding productivity created web tool «QTEXTMAP» that helps people build a mind map based on some text.

В современном мире человеку для приобретения актуальных знаний и навыков необходимо обрабатывать достаточно большое количество информации, которая чаще всего представлена в текстовом виде. Несмотря на ее доступность, существенный объем информации значительно усложняет структурированное восприятие, часто вызывая проблемы при ее изучении и запоминании.

Визуализация текстовой информации – один из способов улучшить восприятие и ускорить запоминание. Представляют интерес разработки обучающих систем и других систем представления информации, в которых одновременно используются различные формы представления информации, учитывающие вербальные левополушарные и образные правополушарные механизмы мышления человека, что позволит структурировать новые знания и улучшить их восприятие и запоминание. Одним из приемов визуализации является построение карт памяти («mind map») – диаграмм, которые иерархически связывают между собой слова (термины) в той или иной области [1]. Достоинством этого метода является структурированность информации и легкость получения общего представления о заложенных в диаграмму знаниях.

На сегодня существует ряд программных решений для построения карт памяти. Большинство из них предлагают конструкторы диаграмм «с нуля» или предоставляют инструменты для построения карт по тексту определенного формата, а также очень часто загромождены функционалом, что делает работу с ними менее эффективным с точки зрения восприятия информации.

Таким образом, была поставлена задача разработать веб-систему, которая, используя различные методы выделения терминов и ключевых слов, помогает пользователю строить карты памяти на основе предложенной им текстовой информации. В силу несовершенства существующих методов, а также различных предпочтений людей, которые изучают материал, система должна предоставлять возможность внесения

изменений и добавления новых элементов в предложенную алгоритмом карту памяти.

Важным этапом построения карты памяти на основе текста является выделение ключевых слов – конструкций, которые могут аккумулировать в себе широкий диапазон специфических образов [1]. Данные слова являются основными элементами (узлами) карты памяти, между которыми выстраиваются иерархические связи. Выделение ключевых конструкций – одна из основных задач обработки естественного языка, для решения которой существует множество различных подходов. Эти подходы разделяют на статистические, лингвистические и методы, основанные на машинном обучении, а также их различные комбинации [2].

В ходе решения задачи были изучены различные алгоритмы выделения ключевых слов из текста, основанные на статистических методах и методах машинного обучения. Для реализации исследовательского прототипа системы был выбран алгоритм Rake в силу его простоты и достаточной эффективности [3].

Была разработана веб-система построения карт памяти, которая обеспечивает следующий основной функционал:

- обработка загруженного текста;
- выделение ключевых слов в обработанном тексте;
- построение шаблона карты памяти на основе выделенных ключевых слов из текста;
- добавление новых элементов (слов) в шаблон или в новую карту памяти;
- редактирование и удаление элементов (слов) шаблона или новой карты памяти;
- редактирование связей между элементами (словами).

Разработанная веб-система использует графовую СУБД Neo4j для хранения карт памяти, язык Python для back-end части, а также JavaScript для front-end части и редактора карт памяти.

Разработанная система позволяет создавать карты памяти на основании текста и может быть использована для быстрого изучения и освоения научных публикаций, статей в интернете, документации к программному продукту или другой информации. Данная система может найти применение в составе обучающих систем, повышая качество структурирования и образного восприятия новых знаний.

**Список литературы:** 1. Тони Бьюзен. Научите себя думать. – Минск.: Попурри, 2000. – 190 с.: ил.; 2. Slobodan Beliga. Keyword extraction: a review of methods and approaches. – University of Rijeka, Department of Informatics, 2015. – 9 с.: ил.; 3. Stuart Rose, Dave Engel, Nick Cramer and Wendy Cowley. Automatic keyword extraction from individual documents, 2010. – 20 с.: ил.

## МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ ІТ-КОМПАНІЙ

Ковальова Н. Ю.

Науковий керівник – ст. викл. Сокорчук І. П.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії)

e-mail: [nadiia.kovalova@nure.ua](mailto:nadiia.kovalova@nure.ua), тел. (050) 647-24-76

Software development methodology is the process of describing how a particular product will be developed, that is, one of the ways to organize collective development. There are many different models of this process, each of them describes its own approach and one cannot say that one of them stands out, which should be used in each project, everything is purely situational. The choice depends on the specifics of the project, the budgeting system, subjective preferences. Often, when it is necessary to make a decision on the choice of methodology, it is hard to understand what is the best solution for the project.

Програмне забезпечення, що розробляється у сучасних ІТ-компаніях потребує здійснення контролю своєчасності та якості розробки протягом усього життєвого циклу. Від результатів виконання кожного етапу залежить загальний успіх програмного проекту. Ефективна побудова процесу розробки проекту дозволить знизити ризики до мінімуму, а також максимально врахувати вимоги замовника. Сучасні методології розробки програмного забезпечення не є універсальними і мають застосування лише в проектах певного типу.

Модель Waterfall відноситься до класичного розуміння розробки програмного забезпечення. Весь процес є жорстким і лінійним, має чіткі цілі для кожного етапу, нова фаза починається після завершення попередньої. У моделі Waterfall легко керувати проектом. Завдяки її жорсткості розробка проходить швидко, вартість і термін заздалегідь визначені. На практиці Waterfall часто не виправдовує очікувань, оскільки ігнорує динамічні зміни та передбачає тимчасові простоя співробітників в рамках одного проекту. Використовувати Waterfall методологію треба тільки тоді, коли вимоги відомі, зрозумілі, зафіксовані, а суперечливих вимог немає. Waterfall підходить для відносно невеликих проектів.

У інкрементній методології вимоги до системи діляться на різні збірки. Процедура розробки за інкрементною методологією передбачає випуск на першому великому етапі продукту з базовим функціоналом, а потім вже послідовне додавання нових функцій, так званих «інкрементів». Процес триває до тих пір, поки не буде створена повна система. Використовувати дану модель доцільно, якщо потрібен ранній вихід продукту на ринок.

Ітераційна модель життєвого циклу не вимагає для початку повної специфікації вимог. Замість цього, створення починається з реалізації частини функціоналу, що стає базою для визначення подальших вимог.

Цей процес повторюється. Версія може бути неідеальна, головне, щоб вона працювала. Спіральна модель схожа на інкрементну, але з акцентом на аналіз ризиків. Вона добре працює для вирішення критично важливих бізнес-задач. Спіральна модель передбачає 4 етапи для кожного витка спіралі: планування, аналіз ризиків, конструювання, оцінка результату і при задовільній якості перехід до нового витка. Успішність спірального методу залежить від компетентного управління, а розмір проекту не має принципового значення.

Agile – метод гнучкої розробки програмного забезпечення, що передбачає велику кількість ітерацій. У кожній з них проводиться планування, аналіз, проектування, розробка і тестування. Основними принципами є те, що усні домовленості між командою та замовником найважливіші, ніж ті, що відображено в планах, договорах і технічному завданні, а працюючий продукт – головна оцінка прогресу. В основі такого методу є щоденні зустрічі «Scrum» і регулярно повторювані збори «Sprint». Відмінний плюс Agile – клієнт занурений в проект, він може в будь який час робити перевірку та зміни. До недоліків даної методології відносять складність оцінки трудових витрат і вартості, необхідних на розробку. Методологія Agile підходить для великих або націлених на тривалий життєвий цикл проектів, що постійно адаптуються до умов ринку.

У сучасній практиці немає єдиної правильної методології для всіх проектів, стартових умов і моделей оплати. Пропонується використовувати змішану модель, в якій можна поєднати основні переваги як і традиційних корпоративних методологій, так і гнучких. Успішні команди розробників в ІТ-компаніях використовують саме змішані підходи. Одним із варіантів є поділ процесів розробки на ітерації та їх розпаралелювання, де кожна з ітерацій являє собою повноцінну модель Waterfall. Це означає, що кожна ітерація має зафіксоване технічне завдання, у якому закладені бізнес-сценарії та системні сценарії, згідно з якими команда повністю виконує розробку за моделлю Waterfall. Розпаралелювання полягає в тому, що коли у попередній ітерації почався етап розробки програмного продукту, то готується технічне завдання для наступної ітерації.

Отже, під час вибору методології потрібно керуватися тими аспектами, які важливіші для проекту. Рекомендується менше приділяти уваги правилам і зосереджуватися на результатах.

#### Література

1. Соловьев Н. Системы автоматизации разработки программного обеспечения // Учебное пособие. 2012. С. 38–44.
2. Орлов С., Цилькер Б. Технологии разработки программного обеспечения // Учебник для вузов. 4-е издание. 2012. С. 138–186.

# ТЕХНОЛОГИИ МЕЖСЕРВИСНОЙ СВЯЗИ В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Синкевич М.Э.

Научный руководитель — проф. Лесная Н.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки 14, каф. Программной инженерии,  
тел.(057) 702-13-06)

e-mail: maksym.synkevych@nure.ua, тел. 095-579-43-02

The given work considers the interservice communication methods used in the microservice architecture of software systems. Since the connection between microservices should be efficient and reliable, with a large number of small services interacting to perform a single transaction, this can be a challenge, therefore, it is necessary to identify ways to achieve better efficiency. Consider the main approaches to the process organizing of interaction and identify a compromise between asynchronous and synchronous messaging which significantly affect the work of the software.

Микросервисная архитектура структурирует приложение как набор сервисов, обладающих следующими свойствами: легкие в поддержке и тестировании, слабо сцепленные, независимо разворачиваемые [1]. В классических вариантах сервисно-ориентированной архитектуры модули сами по себе могут быть достаточно сложными программными системами, а взаимодействие между ними зачастую возлагается на стандартизированные протоколы (такие, как SOAP, XML-RPC), которые обычно тяжеловесны. В микросервисной же архитектуре приложения выстраиваются из компонентов, которые выполняют относительно простые функции и взаимодействуют с использованием экономичных сетевых коммуникационных протоколов (например, в подходе REST с использованием JSON, Protocol Buffers, Thrift). За счёт повышения гранулярности модулей архитектура нацелена на увеличение связности и на уменьшение степени сцепления, что разрешает проще добавлять и изменять функции в системе. Несмотря на преимущества архитектурного стиля он не лишен недостатков. Среди основных проблем при внедрении можно отметить: если в модулях, выполняющих несколько функций, взаимодействие локально, то микросервисная архитектура накладывает требование атомизации модулей и взаимодействия их в сети; отсутствие стандартизации и необходимость согласования форматов обмена между сервисами; баланс нагрузки и отказоустойчивость. Для них существуют решения, используя которые можно пойти на те или иные уступки. Существует два основных шаблона обмена сообщениями, которые микросервисы могут использовать для связи с другими микросервисами. Синхронное общение — сервис вызывает API, предоставляемый другим сервисом, используя протокол, такой как HTTP или gRPC. Этот вариант является синхронной схемой обмена сообщениями, потому что

вызывающая сторона ожидает ответа от получателя. Асинхронное общение — сервис отправляет сообщение без ожидания ответа, и один или несколько сервисов обрабатывают сообщение асинхронно.

Важно различать асинхронный ввод-вывод и асинхронный протокол. Первый означает, что вызывающий поток не блокируется, второй — что отправитель не дожидается ответа от получателя.

Существуют компромиссы для обоих шаблонов. Запрос и ответ - это хорошо понятная парадигма, поэтому разработка API может показаться более естественной, чем разработка системы обмена сообщениями. Однако асинхронный обмен сообщениями имеет некоторые преимущества, которые могут быть полезны в микросервисной архитектуре: отправителю сообщения не нужно знать о потребителе; используя модель издатель-подписчик, множество потребителей могут подписаться на получение событий; если потребитель отказывается, отправитель по-прежнему может отправлять сообщения, они будут получены, когда потребитель восстановится; чувствительность — вышестоящий сервис может ответить быстрее если он не дожидается нижестоящих сервисов; выравнивание нагрузки — очередь сообщений может выступать в качестве буфера для выравнивания рабочей нагрузки. Однако существуют также некоторые проблемы с эффективным использованием асинхронного обмена сообщениями: связь с инфраструктурой обмена сообщениями — использование конкретной инфраструктуры для обмена сообщениями может вызвать тесную связь с ней, в результате чего будет сложнее при необходимости переключиться на другую; сквозная задержка может становиться высокой при заполнении очередей; при высокой пропускной способности денежные затраты на инфраструктуру для системы обмена сообщениями могут стать значительными; сложность — обработка асинхронных сообщений является нетривиальной задачей накладывающей свои ограничения; если сообщения требуют семантики очереди, то она может стать узким местом в системе.

Принято считать, что построение микросервисной архитектуры основано на тех же принципах, что и REST сервис с JSON форматом взаимодействия. Это самый распространенный метод, но, как можно заметить, он не единственный. Комбинируя между собой подходы используя для определенных операций синхронные вызовы, для других — асинхронные можно достичь наиболее эффективного взаимодействия между сервисами.

Список источников:

1. Newman S. Building Microservices / Newman S. — O'Reilly Media, 2015 p 304.



## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ В РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Агарков М.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Сумцов Д.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61174, Харків, просп. Людвіга Свободи, 51б, тел. (063) 642-61-31)

e-mail: maksym.aharkov@nure.ua

The given work is devoted to modern developments in the use of speech recognition technologies in software development, namely, automating the process of writing code with the help of the human speech apparatus of the so-called «coding by voice». It discusses the main tools for automatic recognition of speech information and analysis of further work with them. This work also discusses ready-made software products and solutions that can later serve as a support for developing own product for writing code using an HTML voice and embedding it in a text editor or HTML compiler.

В основі будь-якої мовної технології лежить так званий «engine», або ядро програми – набір даних та правил, за якими здійснюється обробка даних. Залежно від призначення цього ядра розрізняють TTS та ASR engine. TTS (Text-To-Speech) engine надає можливість синтезу мови за текстом, а ASR (Automatic Speech Recognition) engine – для розпізнавання мови. Існує кілька великих виробників, які займаються створенням ASR ядер.

Компанія SPIRIT займається створенням програмних засобів для цифрової телефонії, ущільнення мови, ідентифікації мовця для технологій VoIP та GPS. ASR engine від SPIRIT розроблений для розпізнавання мовних команд і застосовується в різних застосунках, таких як голосове управління пристроями, голосовий набір в hands-free пристроях, введення персональних ідентифікаційних кодів (PIN) в системах безпеки. Дане ядро вбудовується в будь-які DSP або RISC платформи і поставляється у вигляді об'єктного коду.

Sakrament ASR Engine – програмна розробка білоруської компанії «Сакрамент», розрахована на застосування в різних апаратних системах і програмних застосунках, що використовують технології розпізнавання мови. Заявлені характеристики:

- точність розпізнавання 95-98%;
- незалежність від диктора;
- незалежність від мови.

Однак, дана система не має можливості навчання – додаткові словники створюються за замовленням самою компанією «Сакрамент».

Sphinx – відкритий програмний продукт для розпізнавання мови. Розробка ведеться в університеті Карнегі-Меллона, продукт поширюється на умовах ліцензії Berkley Software Distribution (BSD) і доступний як для комерційного, так і для некомерційного використання. Його особливості:

- незалежність від диктора;
- розпізнавання безперервної мови;

Dragon NaturallySpeaking Preferred фірми Dragon Systems – єдина програма, яка наблизилася до того, щоб відповідати заявленим характеристикам. В цілому пакет дуже близько підходить до досягнення заявленої безпомилковості розпізнавання – 95%. Хоча пакет Dragon і поступається деяким з конкурентів у тому, що стосується переміщення по екрану, правки й форматування, він перевершує всіх у головному – здатності з першого разу правильно записувати вимовлені слова.

Прикладне програмне забезпечення розпізнавання мови в основному сконцентровано на диктуванні, дозволяючи друкувати документи, електронні листи, допомагаючи фахівцям, чия робота пов'язана з тривалими періодами друку, наприклад журналістам, програмістам, письменникам та вченим.

Розробляються спеціалізовані модулі, які можна втілювати в різні текстові редактори:

- VoiceCode – дозволяє набирати чистий програмний код за допомогою голосових команд, не торкаючись клавіатури. VoiceCode дозволяє диктувати код природним чином, при цьому автоматично перетворює людську мову в специфічні програмні функції. Програма працює лише з однією мовою програмування Python, але її можна практично без проблем адаптувати під інші мови програмування ..

- EmacsListen – програмний модуль, що виконує голосові функції текстового редактора GNU Emacs. Він постачається з граматикою ShortTalk, має підтримку розпізнавання й нормалізації тексту. Модуль можна використовувати для реалізації інших мовних інтерфейсів.

- Voice Grip – додатковий макрос для редактора Emacs, створений з метою спрощення розпізнавання мови для програмістів.

- Java by voice – серія макросів для редактора Emacs, спроектовані для спрощеного введення коду мовою Java.

- Cache Pad – макрос для редактора Emacs для кешування недавно продиктованих імен функцій та змінних.

## Література

1. Кузнецов В., Отт А. Автоматичний синтез мови. - Таллінн: Валгус, 1989. - 135 с.
2. Чекмарьов А. Мовні технології - проблеми та перспективи.// Компьютерра, № 49 с. 26-43, 1997 р.
3. Фролов А., Фролов Г. Синтез и распознавание речи. Современные решения. [Электронный ресурс] — 2003. - Режим доступа: <http://www.frolov-lib.ru/books/hi/index.html>

## РОЗГЛЯД ЗАДАЧ ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ ОНЛАЙН КОНСУЛЬТУВАННЯ ТА ЇХ РІШЕННЯ

Пироженко С.С.

Науковий керівник – ст. викл. Широкопетлева М.С.  
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, (057)-702-14-46)

Email: [serhii.pyrozhenko@nure.ua](mailto:serhii.pyrozhenko@nure.ua)

This paper discusses the critical tasks that appear during implementation of the platform that were designed to involve people with approved knowledge at some area. This people will be able to provide a consultation to customers in their free time getting reward defined by companies. This platform is necessary because today's consulting system isn't good at all. On the one side, we see staff consultants that either not competent enough or aimed to sell a certain product. On another side, there are online consultants or forums. The first ones won't consult user for free, when the second option isn't good due to the lack of quality guarantees.

На сьогодні при покупці товарів є два варіанти: використання звичайних або онлайн магазинів. У будь-якому разі, покупець хоче бути впевнений, що він купує гарний товар й, для цього, потребує допомоги спеціаліста. Нажаль, консультанти магазину не завжди можуть надати кваліфіковану допомогу, а онлайн консультанти зазвичай не працюють за дарма. Тому, для вирішення проблем при роботі зі штатними або платними онлайн консультантами розробляється платформа онлайн консультування на якій люди, що підтвердили свої знання мають можливість консультувати людей у вільний час. Їх праця оплачується компаніями, які розміщують товари на даній платформі.

Під час розробки даної програмної системи слід звернути увагу на дві важливі задачі:

- 1) синхронізація каталогу платформи з товарами компаній;
- 2) винагорода для консультантів у разі, коли до придбання товару покупцем було проведено декілька консультацій з різними консультантами.

Ці задачі мають великий вплив на роботу системи й потребують оптимального рішення.

Синхронізація даних повинна бути легкою й, при можливості, бути автоматизованою, тобто не вимагати втручання представників компанії. Нажаль, повної автоматизації досягти неможливо, й, у будь-якому разі, представники компаній повинні налаштувати платформу для роботи з їх магазином.

Найбільш очевидні способи синхронізації це: надання доступу до бази даних, надання доступу до даних за допомогою серверної частини магазину, передача файлу з даними.

Перший спосіб неможливий, оскільки, у більшості випадків, компанія не буде надавати доступів до своїх баз стороннім платформам. Другий та третій способи можливі для реалізації. Доступ до даних за допомогою серверу може потребувати часу для додавання такого функціоналу, що не завжди можливо. Третій варіант найбільш вірогідний, але потребує втручання представника компанії для керування цим процесом.

Було вирішено, що система повинна підтримувати два останні варіанти синхронізації з можливістю конфігурування представником компанії (наприклад, вибір варіанту синхронізації, даних, які будуть імпортуватися, періодичності синхронізації).

Задача винагороди консультантів має пряме відношення до цінності системи. Якщо консультанти не матимуть мотивації працювати на даній платформі, покупці не зможуть отримувати консультації, й, відповідно, компаніям не має необхідності розміщувати на ній свої товари.

Необхідність рішення даної задачі виникає через те, що більшість покупців хочуть почути думку декількох спеціалістів перед тим, як зробити яку-небудь покупку. Цей процес може займати різні проміжки часу. Платформа повинна мати алгоритм, за яким вона буде оцінювати внесок кожного консультанта у продаж товару.

Для визначення внеску консультанту оберемо метод вагових коефіцієнтів. Сума винагороди кожного консультанта знаходиться в прямій пропорції від набраних балів й підраховується з урахуванням процентного відношення до суми балів набраних усіма учасниками. Бали набираються за допомогою попередньої оцінки роботи консультанта покупцем, статистичних даних консультанта й, у деяких випадках, статистичних даних покупця. Користувачу буде запропоновано оцінити консультанта по декільком критеріям й, при замовленні товару, обрати консультанта, який найбільше посприяв покупці.

Слід зазначити, що для задоволення консультантів, платформа повинна надавати можливість конфігурування цих коефіцієнтів представниками компанії. Також це повинно створити конкуренцію й надати консультантам вибір між компаніями, що мають різні об'єм та умови винагороди при продажу.

Отже, були розглянуті основні задачі, які виникають при розробці онлайн платформи для консультування та були запропоновані можливі шляхи їх рішень.

### **Список літератури**

1. Винагорода консультанта - URL: [https://www.cfin.ru/management/people/motivation/consult\\_payment.shtml](https://www.cfin.ru/management/people/motivation/consult_payment.shtml) (Дата звернення 18.02.2019).
2. Каденко С.В. Визначення відносної вагомості критеріїв на основі ординальних оцінок – URL: <http://duan.edu.ua/uploads/pereklad18-19/23980.pdf> (Дата звернення 23.02.2019).

## КАСТОМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСЛЯЦІЇ ПОТОКОВОГО МУЛЬТИМЕДІА

Жарков О.Г.

Науковий керівник – к.т.н, доц. каф. ПІ Чуприна А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,

e-mail: [oleksandr.zharkov@nure.ua](mailto:oleksandr.zharkov@nure.ua)

The work about multimedia stream customization refers to web-oriented developments that contain of: video and audio data analysis, capturing media frames and integration with desktop and cloud technologies for the broadcasting. It mostly bound to the modern trend in game industry known as 'streaming' which is very popular on YouTube, Twitch and Hitbox platforms. Users try show theirs playthroughs in the most unusual and creative ways to attract more watchers and gain popularity. So the main goal of this work – is to show how to make it real by data processing and providing flexible styling tools.

Сутність роботи платформ, що транслюють медіа в стані реального часу полягає в тому, що поверхнево алгоритм передачі даних виглядає таким чином, що відео та аудіо розділяються на елементарні частини, які являються достатньо малими для того, щоб їх можна було передавати постійно й не втрачати якості та час. Така сутність транспортування називається потоком (з англ. stream, streaming). Потік можна уявити у якості шини для передачі даних в якій на вході передається кодована інформація, а на виході – дані декодуються та відображаються користувачу в зрозумілому вигляді.

З приходом сучасних комп'ютерних технологій, такий підхід став можливий на телебаченні, й в просторі Інтернету. Після успішних спроб перенесення таких теле-форматів, як новини та розважальні шоу саме на Інтернет ресурси, частина інформаційного співтовариства, яка мала причастя до роботи над поширенням популярності ігрової індустрії, не змогла залишитись в стороні. Таким чином, осередки ігрових відео трансляцій з'явилися на таких ресурсах як Twitch та YouTube, які налічують до трьох мільйонів унікальних користувачів за один місяць та таку ж кількість офіційно зареєстрованих каналів.

Порядок роботи з платформою Twitch виглядає за такою схемою: по-перше користувач створює собі персональний аккаунт, який містить унікальні ключі для з'єднання з потоком трансляції. По-друге, зазвичай виникає потреба у використанні стороннього програмного забезпечення, яке дозволило б захоплювати відео та аудіо із джерел медіа персонального комп'ютера. Велика частина користувачів вдається до роботи з OBS (Open Broadcaster Software) – програми для персонального комп'ютера, яка дозволяє комбінувати інформацію, що надходить із таких джерел інформації як: прилади аудіо-програвання та аудіо-запису, системних вікон та програмних додатків. По-третє, користувач налаштовує OBS таким

чином, щоб той зміг приєднатись до серверу платформи Twitch. Комбінація даних систем, дозволяє створити доволі гнучкий інструмент для надання більш простого способу конфігурації підключення та обробки медіа з персонального комп'ютера до моменту його кодування. Потенційні можливості такого інструменту можна розділити на декілька частин. Перша частина – це робота з аналізом даних персонального каналу користувача Twitch. Вона включає взаємодію з API платформи, яка дозволяє збирати та відображати таку інформацію, як: ігрова статистика, інформація аккаунту, рейтинг найпопулярніших трансляцій тощо. Функціональність інструменту може включати: збір даних про активність користувача, який дозволить запропонувати більш точне налаштування процесу передачі медіа; знайти канали Twitch за схожою тематикою; виконувати редагування каналу прямо з інтерфейсу програмного додатку.

Друга частина – це безпосередня взаємодія з OBS, який дозволяє використання унікальних ідентифікаторів ресурсів в мережі Інтернет. При початку трансляції, OBS відкриває вказані посилання та додає медіа контент до вхідного потоку. Таким чином існує можливість розробки клієнт-серверного додатку, який міг би створювати унікальні веб-сторінки завдяки спеціальному ідентифікатору ресурсів. Такі посилання могли б оброблялись серверною частиною та видавати ту інформацію, яка може зацікавити глядача під час перегляду трансляції. Інструмент дозволив би динамічно додавати каскадні стилі CSS, зображення та HTML елементи шляхом взаємодії з можливостями JavaScript. Прикладом можуть виступати такі функції, як: текстові анімації, розміщення невеликих відео та аудіо фрагментів.

Третя частина об'єднує дві попередні та додає таку можливість, як перехоплення подій платформи. Загалом, функціонал Twitch має певні можливості для глядачів, які вони можуть застосувати до каналу користувача, який транслює медіа. До таких особливостей відносяться: підписка на контент каналу, до складу якої входить повідомлення користувача про початок або зміну трансляцій; можливість використання чатів для спілкування з іншими глядачами та відправлення грошових пожертвувань для підтримки каналів. В роботі таких повідомлень існує певна проблема, яка пов'язана з тим, що дане медіа не доступне користувачу, який саме транслює медіа. Інструмент кастомізації потокової інформації дозволяє створити, так звані, 'слухачі', які б могли перехоплювати виникнення події на каналі Twitch та відправляти відформатоване повідомлення безпосередньо користувачу сервісу.

Таким чином, завдяки розробкам у просторі Інтернету, існує широка різноманітність можливостей, які дозволяють винаходити нові способи обробки інформації навіть в такій незвичній сфері, як трансляція ігрового контенту. А за допомогою локальних клієнт-серверних додатків можна впровадити гнучку систему обробки та налаштування різноманітного медіа для його подальшої демонстрації.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ПИТАННІ ВИБОРУ ПЛАНУ СТРАХУВАННЯ ТВАРИНИ**

Торба М.О.

Науковий керівник – ст.викл. Широкопетлева М.С.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61018, вул.Отакара Яроша, 61, кв.93, 095-669-56-90)

email: [maksym.torba@nure.ua](mailto:maksym.torba@nure.ua)

This paper discusses the use of Decision Making Theory methods to help a user in choosing an insurance plan for animals. The method of linear additive convolution with weight coefficients is proposed for making of the best choice to the insurance company's clients. The introduction of coefficients reflects the personal preferences of the user and shows which criterion is more important for him. This method allows working with quantitative criteria that have, as in our case, different units of measurements. Additive convolution is especially useful when decreasing of the estimation on any one criterion is compensated by increase of estimation on some other criterion.

Сьогодні домашні тварини є практично в кожній родині. Люди готові витратити все більше грошей на іграшки, корм і здоров'я своїх улюбленців. Завдяки сервісу «AnimalInsurance» люди зможуть застрахувати своїх тварин. Його особливістю є те, що система допоможе користувачеві зробити найкращий вибір плану страхування з урахуванням індивідуальних потреб користувача.

У даній роботі розглядається використання методів теорії прийняття рішень для допомоги користувачеві у виборі плану страхування тварини. Обраний метод лінійної адитивної згортки з ваговими коефіцієнтами.

Лінійна адитивна згортка з ваговими коефіцієнтами дозволяє працювати з кількісними критеріями, які мають, як в нашому випадку, різні одиниці вимірювань. Адитивна згортка особливо корисна, коли зменшення оцінки за якимось одним критерієм компенсується збільшенням оцінки за іншим критерієм. Навіть якщо за якимось критерієм оцінка нульова, загальна оцінка може бути цілком непоганою, якщо з іншими критеріями справи краще. Використання коефіцієнтів відображає особисті переваги користувача і показує, який критерій для нього важливіше. Страхове покриття зазвичай різниться за такими параметрами: яких тварин можна страхувати, чи покриті вроджені і спадкові хвороби, як розраховується компенсація, чи існують певні обмеження.

Сервіс "AnimalInsurance" пропонує своїм користувачам кілька планів страхування. Кожен з існуючих планів (Базовий, Стандартний, Золотий) відрізняється такими характеристиками, як ціна, тривалість, розмір виплати і число охоплених страхових випадків. Помітно, що чим дорожчий план, тим кращі послуги він пропонує – більше число страхових випадків, збільшена тривалість дії і розмір виплати. Вибираючи найбільш оптимальний план за одними параметрами, користувач, тим не менш, йде

на компроміс щодо інших критеріїв. Наприклад, орієнтуючись на низьку вартість, користувач втрачає в тривалості плану.

В даному випадку можна використовувати метод адитивної згортки з ваговими коефіцієнтами, щоб допомогти користувачеві зробити найкращий вибір плану страхування. В якості вихідних даних візьмемо 3 страхувальні плани з критеріями Ціна (в доларах), Тривалість (у днях), Виплата (в доларах) і Число страхувальних випадків (в одиницях). Введемо коефіцієнти (k), які відображають пріоритети користувача. Так як для користувача краще, коли значення ціни нижче, тоді скажемо, що найбільша ціна дорівнює нулю, а значення інших цін дорівнює економії в порівнянні з найбільшою ціною.

Побудуємо таблицю і визначимо найбільш прийнятний варіант.

План	Ціна (в долл.)	Тривалість (в днях)	Виплата (в долл.)	Число страх. випадків	Результат згортки
Basic	200 (100)	30	1000	4	131/780
Medium	150 (200)	40	2000	8	250/780
Gold	0 (350)	60	3000	12	399/780
k	4/10	1/10	3/10	2/10	

Для кожного страхувального плану наведені значення ціни, тривалості дії і числа різних страхувальних випадків, які покриває відповідний план. Для кожного критерію обрані деякі коефіцієнти, які відображають пріоритети користувача при виборі плану. В даному випадку для користувача найважливішим критерієм є ціна, а тривалість дії плану – навпаки, цікавить користувача найменше. У стовпці з результатами згортки можна бачити найбільш оптимальний варіант страхування, який система запропонувала би користувачеві.

Таким чином, розглянуто використання методу лінійної адитивної згортки з ваговими коефіцієнтами для допомоги у виборі плану страхування тварини. Завдяки такому підходу система допоможе користувачеві зробити найбільш прийнятний вибір плану страхування з урахуванням індивідуальних потреб і переваг.

#### Список літератури

1. Орлов О.І. Теорія прийняття рішень. Навчальний посібник / О.І.Орлов.- М.: Видавництво «Екзамен», 2005. - 656 с.
2. Халін В.Г. Теорія прийняття рішень в 2 т. Том 2: посібник і практикум для бакалавріату і магістратури / Халін В.Г.- М. : Видавництво «Юрайт», 2017. – 431 с.



## **ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА СУПРОВОДУ ДОМАШНІХ КОСМЕТИЧНИХ ПРОЦЕДУР**

Люліна К. П.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Лещинська І.О.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. програмної інженерії,  
тел. (057) 702-14-46)

e-mail: [kateryna.liulina@nure.ua](mailto:kateryna.liulina@nure.ua) , тел. (098) 518-46-54

Nowadays the popularity of the beauty question is extremely increasing. Due to this fact there is a great demand on some of computer systems, which could be created with using of artificial intelligence and Internet of Things technology. The main purpose is to create a self-automized beauty system.

У сучасному світі є досить актуальним питання довголіття, що зокрема є питаннями правильного догляду за здоров'ям. Щоденні гігієнічні процедури допомагають запобігти дерматологічним хворобам, а також покращити стан шкіри, зовнішній вигляд якої є одним із показників краси та молодості людини.

Фактично метою роботи є проектування та розробка програмної системи, яка дозволяє пацієнту та лікарю рухатися уздовж плану лікування за рахунок сучасних комунікаційних пристроїв. Окрім того, важливою частиною є напівавтоматизований пристрій, мета якого – створювати лікувальну ванну для користувача, відповідно до його медичних показників.

Реалізована програмна система містить чотири складові: серверна частина, веб-частина, мобільна прикладна програма та IoT-пристрій. Методи розробки базуються на наступних технологіях: сервер – ASP.NET Core Web API, веб-сайт – Angular 6, мобільний додаток – .NET Core UWP, IoT-пристрій – плата Raspberry PI 3B+ з використанням мови програмування Python. У якості СКБД використано Microsoft SQL Server 2016.

Програмна система містить трьохшарову архітектуру, яка складається з клієнтського шару, шару бізнес-логіки, а також шару доступу до даних. Шар доступу до бази даних містить необхідні дані про користувачів, лікарів, лікарні, лікарські препарати, медичні карти, захворювання та лікування різних користувачів. Бізнес-шар обробляє дані, отримані з шару доступу до бази даних, необхідним чином та відсилає їх на наступний рівень. Окрім того, саме на цьому рівні реалізовано механізм авторизації, заснований на токенах – JSON Web Token. Захист даних, які передаються через Інтернет, базується на використанні протоколу HTTPS та пари алгоритмів шифрування: AES-192 та протоколу Діфі-Хелмана.

Рівень клієнту представлений фактично трьома компонентами системи: веб-клієнтом, UWP Application та IoT-пристроєм. Веб-клієнт, реалізований за допомогою фреймворка Angular. У ньому підтримується

реєстрація та авторизація як користувачів, так і лікарів, користувачі відповідно мають змогу переглянути свою історію захворювань та водні процедури. Аналогічний функціонал закладений і в UWP Application. Проте, у UWP Application присутнє повне адміністрування даних, що значно спрощує роботу керуючої особи.

Окремої уваги заслугоує IoT пристрій. Для операційної системи Raspbian було написано скрипт на мові програмування Python, який виконує декілька функцій. По-перше, він працює у якості сервісу, тобто безперервно (без відповідної команди на перерву від адміністратора). Таке використання також потребує постійної перевірки наявності зв'язку з бізнес-шаром на початку кожного циклу виконання. Надалі від користувача потребується авторизація задля того, щоб отримати персональні дані щодо прийому лікарських препаратів. У разі відсутності препарату пристрій створює суміш з наявних компонентів, повідомлюючи відповідно про відсутність якогось конкретного компонента. Даний пристрій може використовуватися різними користувачами, оскільки відсутній будь-який зв'язок з клієнтом до фази авторизації.

Діаграма розгортання для реалізованої програмної системи наведена на рисунку 1.

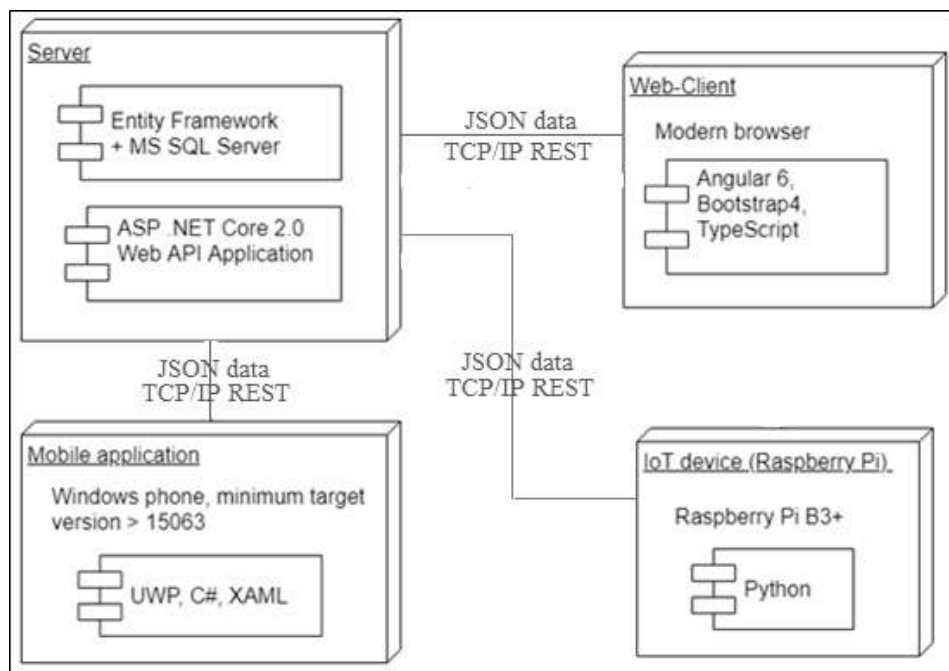


Рисунок 1 – Діаграма розгортання програмної системи

Таким чином, у результаті роботи була реалізована повноцінна програмна система, яка значно полегшує роботу лікарів та робить більш швидким лікування різних шкіряних хвороб.

## TYPESCRIPT: WRITING SAFE AND EXPRESSIVE CODE

Shevchenko B.M.

Scientific supervisor– assistant Zybina, K.V.

Kharkiv National University of Radioelectronics

(Software Engineering Department, 14, Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine  
tel. (057) 702-14-46)

e-mail: [bohdan.shevchenko1@nure.ua](mailto:bohdan.shevchenko1@nure.ua)

According to many ratings, JavaScript is the most popular programming language in the world. JavaScript has achieved such popularity due to its simplicity, flexibility, and expressiveness. However, it has significant disadvantages including dynamic weak typing and excessive liberty. That is why transpilers were developed - programs, that transform code from the language of choice to JavaScript. TypeScript is a definitive winner in the world of transpilers. “TypeScript is a typed superset of JavaScript that compiles to plain JavaScript.”, as the official website says [1]. TypeScript makes writing code easier, but still, there exist subtle problems that can be solved by a proper approach to coding.

TypeScript enables all the features of modern object-oriented programming languages and extends it with a functional programming type system. However, the problem with TypeScript is that the code written in it will be a plain JavaScript at last. This means we will never see these two features in TypeScript [2]:

1. Real type reflection and runtime generics.
2. Dependent types when they require runtime values. Other cases can be successfully emulated by intersection, union types and type inference [3].

Despite these two features, all other features can be successfully adopted in this flexible language. For example, the equality protocol and calculating hash codes for maps (or dictionaries) and sets.

This problem really bothered me and I spent hours searching for an existing library that could satisfy my needs, but I failed to find anything. So I came up with the solution of developing a node module, named *eq-collections*, that implements dictionaries with objects as keys and sets of object values. Both maps and sets have two implementation - one with resolving hash-code collisions and one without. Though this library is well tested, it has problems with type definitions, needed for TypeScript development. This leads to poorer code completion and intellisense [4, 5], so I will revisit this issue later.

The second thing that could make a developer to write boilerplate code for operating iterable sequences and arrays such as grouping items according to their parameters by applying very broad and generalized *reduce* and *map* operators. This means having functions similar to the LINQ framework from C# language. There exist several implementations of LINQ among packages: *linq*, *linq-collections*, *rx*, *linqjs*, *linqts* and others. In spite of being helpful LINQ has

an obscure naming convention, that is only clear if used with SQL. Besides, a developer, who is not familiar with the original LINQ API will not be able to use these packages with ease.

Fortunately, there exist *ix* package, that provides very similar to LINQ functionality and integrates nicely with TypeScript and *RxJS* library - very popular Reactive Extensions for JavaScript.

The first two libraries discussed can be helpful not only in TypeScript environment, but they are also especially useful with typing. Following tips utilize features of the TypeScript type system, particularly its functional programming features. The tips make use of the *fp-ts* library:

1. Avoid *null* and *undefined*. TypeScript compiler has a flag that makes all the types non-nullable. It means that *null* stops to be a valid value for type and nullable type must be denoted as “*type?*”. We can go even further and make the code use *Option<T>* type from the *fp-ts* library. This is a container that can keep either a value or a none.

2. Exceptions are not always useful. Exceptions should be used only in an exceptional situation when the state of the program is unrecoverable or nearly unrecoverable. Other situations must be handled with *Either<T>* type from the *fp-ts*. It is a container that can store either value or error. In this regard, it is similar to *Option<T>*.

## References

1. TypeScript. Available at: <https://www.typescriptlang.org/> (accessed 4 February 2019).
2. Bierman G., Abadi M., Torgersen M. Understanding typescript //European Conference on Object-Oriented Programming. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. – P. 257-281.
3. Richards G., Zappa Nardelli F., Vitek J. Concrete types for TypeScript //29th European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP 2015). – Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik, 2015.
4. Fischer L., Hanenberg S. An empirical investigation of the effects of type systems and code completion on api usability using typescript and javascript in ms visual studio //ACM SIGPLAN Notices. – ACM, 2015. – V. 51. – # 2. – P. 154-167.
5. Williams J. et al. Mixed Messages: Measuring Conformance and Non-Interference in TypeScript. – 2017.

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ AUGMENTED REALITY

Косик Д.О.

Науковий керівник - ст.викл. каф.ІІІ, Новіков Ю. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Програмної інженерії,

тел. (057) 702-13-06)

e-mail: [dmytro.kosyk@nure.ua](mailto:dmytro.kosyk@nure.ua), тел. (066) 431-65-69

In this work, the problem of the provision of Ukrainian schools with materials necessary for conducting experiments in such fields as physics and chemistry is considered. The work is aimed at solving the above problem in more detail, giving examples of ready-made solutions and offering its own way of solving the problems. To evaluate and analyze the pros and cons of these solutions, as well as justify the benefits of the proposed method.

Школа відіграє важливу роль у становленні людини, так як за цей довгий шлях кожен знаходить для себе щось, що його цікавить. Нажаль не всі навчальні дисципліни, які викладаються у школі, в повній мірі розкривають свій потенціал.

Проблема забезпечення українських шкіл матеріалами, для проведення експериментів, по таким навчальним дисциплінам як хімія, фізика та біологія, була і є по цей день. Також, коли ми говоримо про такі дисципліни як фізика та хімія, виникає питання безпеки, так як не кожен експеримент може бути проведений в рамках класу: деякі хімічні речовини при взаємодії між собою, можуть викликати певну реакцію, яка може призвести до вибуху або викиду небезпечних газів. Саме через ці проблеми, вчителі не можуть в повній мірі розкрити та відобразити, взаємодію хімічних елементів, в свою ж чергу учні не проявляють в повній мірі свій інтерес до даної галузі. Оскільки проведення експериментів та лабораторних робіт є невід'ємною і цікавою частиною учбового процесу, було вирішено створити програмний додаток для візуалізації хімічних експериментів.

Існує кілька шляхів вирішення вище описаних проблем.

Перший і напевно самий простий, заключається в тому, що викладач може сам продемонструвати взаємодію хімічних речовин. Відразу зіштовхуємося з декількома проблемами: учні не приймають участі в проведенні експерименту, вони знаходяться лише в ролі глядачів і ніяк не взаємодіють з хімічними реактивами. Знову ж постає питання важкості закупки та дороговизни матеріалів, тобто не кожна школа може забезпечити себе потрібними реактивами.

Другий шлях, відео показ проведення експериментів під час уроку, знову ж таки зіштовхуємось з тим, що учні ніяк не зацікавлені в роботі. Також відео не може в повній мірі відобразити та розкрити взаємодію хімічних речовин: колір, запах і тд.

За допомогою технології віртуальної реальності можна з легкістю вирішити проблеми, що стосуються забезпеченості шкіл хімічними реактивами, але на купівлю самої технології потрібно витратити не мало фінансів, що не кожен може собі дозволити, тому це також є не найкращим варіантом.

В свою чергу, для вирішення цих проблем пропонується використання технології доповненої реальності (Augmented Reality), за допомогою якої буде провізуалізовано процес взаємодії речовин та реакції які відбуваються між ними. Переваги цієї технології в тому, що для її використання, учневі потрібно мати лише мобільний пристрій та встановлене на ньому необхідне програмне забезпечення. За допомогою цієї технології буде вирішена одна з головних проблем, забезпеченість шкіл необхідними матеріалами. Також учні будуть постійно приймати участь у процесі роботи. Використовуючи спеціальні картки(рис.1), які будуть створені в додаток до ПЗ, учні самостійно зможуть проводити цікаві досліди та експерименти, без можливості нашкодити собі, наприклад якщо учитель не встиг прослідкувати за моментом змішування хімічних реактивів.



Рисунок 1- Приклад картки хімічного елемента

Аналоги даного додатку є, але на жаль всі вони не є орієнтовані на український ринок.

Для того щоб створити додаток максимально орієнтований під сучасні українські школи, за основу будуть використовуватись книги, по яким зараз проводиться навчання. За допомогою технології доповненої реальності будуть провізуалізовані практичні та лабораторні роботи, вважається що за допомогою такого підходу, учні будуть краще запам'ятовувати хімічні елементи, їх формули, властивості і тд.

Таким чином, за допомогою використання вище описаного ПЗ, рівень зацікавленості учнів даною дисципліною та активність на уроках збільшиться. В свою чергу фінансові витрати на матеріали, а також можливі нещасливі випадки зменшаться.

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ КОМПІЛЯТОРА МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Церінгер Б.К.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Чуприна А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14 каф. III, тел. (057) 702-14-46)

e-mail: borys.tserinher.cpe@nure.ua, тел. (095) 847-54-58

The given work is devoted to the compiler development methods for programming languages. The following research will provide the modern view to compiler construction. Here some possibilities and approaches to the programming language parsing will be shown. Programming patterns, in particular visitor and listener which are used in compiler construction - will be demonstrated and illustrated with some examples. The value of this study is general building compilers approaches in terms of future possibilities for new programming languages.

Через швидкі темпи розвитку галузі інформаційних технологій глибоке розуміння основних принципів роботи різноманітних програмних засобів стає все більш актуальним. Велике різноманіття високорівневих програмних мов та фреймворків вимагає створення відповідної кількості програмних засобів компіляції[1] та інтерпретації коду. Архітектура цих засобів напряму впливає на швидкість та безпомилковість їх роботи. Тут швидкість є критично-важливою, адже в процесі розробки програмних продуктів компілювання виконується дуже часто і напряму впливає на його вартість.

В даній роботі буде розглянуто процес побудови компілятора на прикладі спрощеної мови програмування MiniJava та з використанням генератора синтаксичних аналізаторів ANTLR. Розробка виконувалась у середовищі Eclipse IDE.

Серед ключових етапів розробки можна виділити:

- проектування граматики для MiniJava;
- створення таблиці символів;
- перевірка відповідності типів (TypeCheckVisitor);
- генерація псевдокоду та його збереження на диску (CodeGenerationVisitor);
- виконання псевдокоду.

Для правильно спроектованої граматики першого етапу обов'язковою умовою є відповідність її стандартам LL(1) grammar [2] - відсутність лівосторонньої рекурсивності, та можливість побудови аналізатора за одне проходження.

Згідно з визначенням, маючи натуральне  $k \geq 0$ , контекстно-вільна грамика  $G = (V, \Sigma, R, S)$  є LL(k) грамикою, якщо:

- для кожного термінальної строки символів  $\omega \in \Sigma$  довжини до  $k$  символів,

- для кожного нетермінального символу  $A \in V$ ,
- для кожної термінальної символічної строки  $\omega_1 \in \Sigma^*$  існує принаймні одне правило  $r \in R$  таке, що для деяких термінальних строк символів  $\omega_2\omega_3 \in T^*$ :
- рядок  $\omega_1 A \omega_3$  може бути отриманий починаючи з початкового символу  $S$ ,
- $\omega_2$  може бути отримана з  $A$  після першого застосування правила граматики  $r$ ,
- перші  $k$  символів  $\omega$  та перші  $k$  символів з  $\omega_2\omega_3$  узгоджені між собою.

Граматики, що мають  $k > 1$  не здобули широкого практичного використання, адже вважаються надто важкими для аналізу.

У нашому випадку граMATика LL(1) однозначності, адже має існувати один і тільки один спосіб інтерпретування нетермінальної вхідної строки символів.

На практиці відсутність лівосторонньої рекурсивності перевіряється засобами аналізатора ANTLR для подальшої генерації базових класів.

Базові класи, такі як BaseMiniJavaVisitor підлягають подальшому наслідуванню для реалізації відповідних патернів. Патерн “Відвідувач”[3] реалізується через наслідування базового сгенерованного класу BaseMinsJavaVisitor. Це, наприклад, CodeGenerationVisitor - для генерації псевдокоду та TypeCheckVisitor - клас для перевірки на відповідність типів. Його необхідність зумовлена неможливістю повної перевірки типу на момент написання граматики. Для перевірки відповідності типу змінної та типу значення що привласнюється їй, необхідне звернення до таблиці символів. Для цього ми перевизначаємо згенеровані для кожного нетермінального символу методи, як-от visitIfStatement(Context ctx) та visitMethod(Context ctx), що приймають як параметр вихідний контекст та повертають значення типу Record, що містить у собі інформацію щодо типу та фактичного значення повернутого об'єкту.

Список використаних джерел:

- [1] Ехо, Альфред Копілятори: Принципи, техніки та засоби / Альфред Ехо, Джефрі Улман, Раві Сетхі - Лондон: Person, 1986 - 472 с.
- [2] Гріс, Девід Конструювання компіляторів для числових обчислювальних машин / Девід Гріс - М.: Мир, 1975. - 544 с.
- [3] Тепляков, Сергій Патерни проектування / Сергій Тепляков - СПб.: Пітер, 2015. - 434 с.



# ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБАХ НАВЧАННЯ НА МОБІЛЬНІЙ ПЛАТФОРМІ IOS

Гончаров О.В.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Лановий О.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-14-46)

e-mail: [oleksandr.honcharov@nure.ua](mailto:oleksandr.honcharov@nure.ua), факс (095) 825-86-28

AR is a quickly evolving technology. Tech giants are working quite hard in order to enhance the development frameworks. With Apple's ARKit introduction, developers now have the access to some effective tools to create AR apps. Now, it is apparent that AR has a high volume for growth. The examples of AR are prevalent in gaming, marketing, movies, travel, education, etc. This technology gives enough opportunities for existing and new businesses. Seeing its rise in the market, it's easy to see its advantages in the education sphere. Integrating the AR content book strategy with inquiry-based learning systems will give us a proactive and social experience. Eventually, the subjects can be connected to students' lives and make them more engaged in education.

В багатьох країнах працівники сфери освіти прагнули би почати використання доповненої реальності під час процесу навчання для поліпшення освітніх матеріалів використовуючи можливості, котрі надає AR. Це могло б зацікавити студентів і мотивувати їх до більш ретельного засвоєння знань. Включення додаткових даних, котрі були раніше недоступні, може сильно покращити розуміння вивчаємого предмету та конкретної сфери знань. Наприклад, інтерактивна AR модель сонячної системи з усіма планетами, які обертаються навколо сонця, є гарним прикладом. Працівники університету Варшави, використовуючи AR технології, змогли відтворити історичні місця Варшави. Користувачі можуть використовувати їх iPhone чи iPad щоб переглядати моделі історичних будівель накладені на реальні сучасні місця в місті.

Для вирішення задач подібного роду, Apple створила технологію ARKit. Технічно ARKit є системою візуальної інерційної одометрії (VIO), з деяким 2D відстежуванням площини. VIO означає, що програмне забезпечення відстежує вашу позицію в просторі у режимі реального часу, тобто ваше розташування в просторі перераховується між кожним оновленням кадру на дисплеї, приблизно 30 або більше разів на секунду. Ці розрахунки проводяться двічі, паралельно. Ваша поза відстежується через візуальну систему (камеру), зіставляючи точку в реальному світі з пікселем на датчику камери кожного кадру. Також ваша поза відстежується інерційною системою (акселерометр і гіроскоп – разом називають інерційною одиницею вимірювання або IMU). Вихідні дані обох цих систем потім об'єднуються через фільтр Калмана, який визначає, яка з

двох систем забезпечує найкращу оцінку вашої “реальної” позиції (називається Ground Truth) і передає це оновлення через ARKit SDK. Так само, як ваш одометр у вашому автомобілі відстежує відстань, на яку подорожував автомобіль, система VIO відстежує відстань, яку ваш iPhone здійснив у просторі.

Великою перевагою, яку приносить VIO, є те, що показання IMU зчитуються приблизно 1000 разів на секунду і базуються на прискоренні (русі користувача). Dead Reckoning використовується для вимірювання руху пристрою між показаннями IMU. Dead Reckoning – це припущення, на кшталт вимірювання дистанції за допомогою людського ока, але помилка є набагато меншою. Таким чином, візуальні та інерційні системи відстеження базуються на абсолютно різних системах вимірювань без взаємної залежності. Це означає, що фотокамера може бути закрита або може переглядати сцену з декількома оптичними функціями (наприклад, білою стіною), а інерційна система в цей час буде брати «навантаження» на себе. В альтернативному сценарії пристрій може залишатися на місці і візуальна система буде отримувати більш стабільне розташування в просторі, ніж інерційна система. Фільтр Калмана постійно вибирає найкращу позицію з двох, тому результатом є стабільне відстеження.

Сучасні пристрої на платформі iOS володіють одними з найкращих сенсорів фотокамери та відстеження руху (акселерометр, гіроскоп) в галузі, та найпотужнішими мобільними процесорами. Це дозволяє розробляти мобільні додатки використовуючи складні алгоритми, котрі в режимі реального часу можуть відстежувати навколишній світ та додавати AR об’єкти до нього. Це відкриває багато можливостей для застосування технології в сфері освіти, бо вона є однією з найбільш перспективних галузей доповненої реальності та може вирішувати складні завдання мотивації навчання та допомагати мільйонам студентів на всій планеті.

#### Джерела

1. Dan Simon. Optimal State Estimation [Текст]: Kalman, H Infinity, and Nonlinear Approaches/ Dan Simon. — Wiley-Interscience, 2006. - 552с.
2. Steve Aukstakalnis. Practical Augmented Reality [Текст]: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR/ Steve Aukstakalnis. — Addison-Wesley Professional, Sep 8, 2016. - 448с.
3. Helen Papagiannis. Augmented Human [Текст]: How Technology Is Shaping the New Reality/ Helen Papagiannis. — O'Reilly Media, Aug 31, 2017. - 156с.

## ПОЗИЦІЮВАННЯ ТА НАВІГАЦІЯ ВСЕРЕДЕНІ ПРИМІЩЕНЬ

Луганський Є.Д.

Науковий керівник – ст. викл. Новіков Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-14-46)

e-mail: [yevhenii.luhanskyi@nure.ua](mailto:yevhenii.luhanskyi@nure.ua)

The given work describes the problem of indoor positioning and navigation, existing solutions, approaches and their efficiency. Indoor Positioning Systems (IPS) can be used to locate people or objects inside buildings, typically via a mobile device such as a smartphone or tablet. Although the technology is newer than GPS, services that leverage IPS are quickly gaining traction in places like shopping malls, hospitals, airports and other indoor venues where navigation and other location-based services (LBS) can prove to be indispensable. The most popular approaches for indoor positioning and navigation using Bluetooth beacons, RSSI fingerprints and computer vision are reviewed in this work.

Одним із напрямів використання доповненої реальності є проблема позиціювання та навігації всередині приміщень. Ця проблема є доволі актуальною для багатьох сфер діяльності людини: медицини, торгівлі, освіти, туризму тощо. Це також може бути корисно для навігації всередині університетів або офісів великих компаній. Сфера використання вельми велика, та на даний момент попит значно перевищує пропозицію, і на ринку існує дуже мало готових рішень здатних задовольнити потреби користувачів.

На сьогоднішній день існує два найбільш популярні методи вирішення проблеми позиціювання всередині приміщень:

1. Використання Bluetooth маячків;
2. RSSI Fingerprinting (позиціювання пристрою у приміщенні відносно WI-FI точок доступу).

Принцип роботи методу з використанням Bluetooth маячків полягає у тому, що приміщення, всередині якого потрібно здійснювати позиціювання та навігацію, завчасно обладнується Bluetooth маячками, а позиція пристрою визначається на підставі інформації про сигнал від цих пристроїв. Чим більше маячків – тим точніше визначається позиція пристрою. До основних недоліків такого підходу можна віднести:

1. Високу вартість обладнання (особливо для великих приміщень);
2. Необхідність додавання нових маячків для розширення покриття.

Саме тому цей підхід не є найбільш оптимальним. Розглянемо альтернативний варіант.

Другий підхід полягає у використанні точок доступу WI-FI як орієнтирів. Пристрій, який використовується для навігації, розраховує силу сигналу до точок доступу та MAC-адреси і за рахунок цього розуміє,

де він знаходиться і яка наступна точка до нього найближча. До недоліків цього підходу можна віднести наступні:

1. Невисока точність позиціонування;
2. Пристрої, що працюють на базі iOS, не надають інформацію про стан мережі. Це означає, що інші додатки не зможуть її використати і цей метод просто не буде працювати.

Використання технології доповненої реальності є новим підходом до вирішення проблеми і має ряд переваг у порівнянні із попередніми підходами:

1. Відсутність необхідності використання додаткових пристроїв для позиціонування;
2. Відсутність необхідності у схемах приміщень, планах та інших зображеннях, що могли б використовуватися для позиціонування та навігації.

Це стало можливим завдяки використанню комп'ютерного зору. Для того, щоб підготувати приміщення для подальшої навігації достатньо просто відсканувати його за допомогою камери пристрою. Використовуючи додаткове програмне забезпечення (існуюче або написане власноруч) можна позначати так звані «точки інтересу» для того, щоб знаходити їх за допомогою пошуку та прокладати маршрути до них з будь-якої іншої точки. Для міжповерхової орієнтації достатньо одного зображення, відсканувавши котре, пристрій одразу зрозуміє на якому поверсі чи у якому приміщенні він знаходиться. При цьому немає ніякої необхідності у використанні додаткових пристроїв, що робить цей підхід неймовірно вигідним.

На даний момент, фактично єдиними фреймворками для реалізації подібного рішення є ARCore від компанії Google та ARKit від компанії Apple. Обидва мають інтеграцію із двома найпопулярнішими ігровими рушіями Unity та Unreal Engine.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що на сьогоднішній день, серед усіх існуючих підходів до вирішення проблеми позиціонування та навігації всередині приміщень, найбільш оптимальним та перспективним є використання технології доповненої реальності та комп'ютерного зору. Це зумовлено тим, що для його реалізації немає необхідності у використанні додаткових пристроїв, а ступінь складності рішення залежить лише від існуючого інструментарію та компетентності розробників.

## ВИДИМІСТЬ І ОКЛЮЗІЯ В VR

Сушинський І.К.

Науковий керівник – ст.в. Новіков Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
e-mail: [ihor.sushynskyi@nure.ua](mailto:ihor.sushynskyi@nure.ua)

Virtual reality (VR) is an interactive computer-generated experience taking place within a simulated environment. Frustum culling is process of discarding objects not visible on the screen. As we don't see them, we don't need to spend resources on computer to prepare it for rendering and rendering itself. Unreal Engine 4 (UE4) provides methods of culling for visibility and occlusion. These culling methods are useful for optimizing game performance. Each method works to reduce the number of visible Actors in the Level by setting whether they should be drawn to the screen or not.

Віртуальна реальність (VR) - створений технічними засобами світ, який передається людині через його відчуття. Користувач може впливати на ці об'єкти в злагоді з реальними законами фізики. Основним пристроєм для передачі VR-зображення є окуляри віртуальної реальності. Розділяють кілька типів VR-окулярів: повністю самостійні; залежні від потужностей смартфона; залежні від потужностей персонального комп'ютера. Основні окуляри представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

VR-окуляри	Тип	Вартість	Роздільна здатність на кожне око
Oculus GO	Standalone	\$ 199	1280x1440
Oculus Quest	Standalone	\$ 399	1600x1440
Oculus Rift	PC dependent	\$ 349	1.080x1.200
HTC Vive	PC dependent	\$ 499	1.080x1.200 / 1.440x1.600(Pro)
Gear VR	Smartphone dependent	\$ 129.99	Залежить від телефону (Samsung Galaxy S9 2960x1440)
Google Daydream View	Smartphone dependent	\$ 99.99	Залежить від телефону (Google Pixel 3 XL 1440x2960)

Автономна гарнітура VR Oculus GO є найдоступнішим вибором на сьогоднішній день. Основним чіпсетом Oculus GO є Qualcomm Snapdragon 821 з тактовою частотою до 2,4 ГГц і графічним чіпом Andreno 530. При тестуванні даного чіпсета результати тестів не задовільні, що підтверджує необхідність оптимізації VR додатків, для більш плавною картинки, так як будь-який провисання fps буде погано впливати на враження і може негативно впливати на організм користувача. Одним з головних методів оптимізації ігор є Frustum Culling. Основна ідея полягає у визначенні області видимості в формі фрустума, яка проектується від камери (див. Рис. 1).

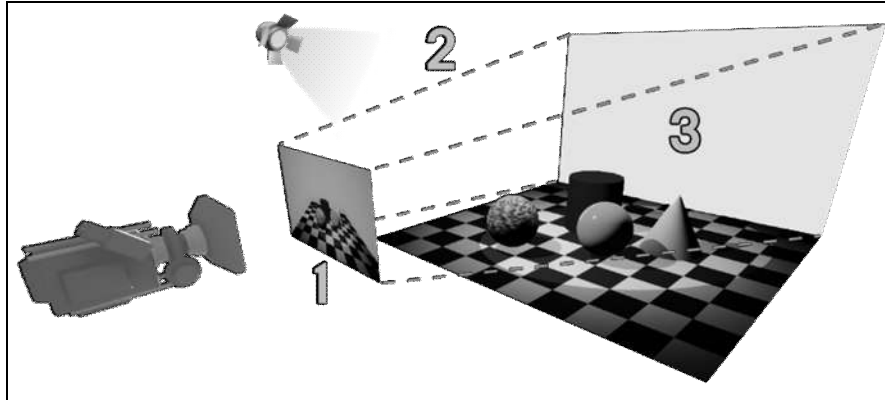


Рисунок 1 – Фрустум/піраміда видимості

Об'єкти, які не потрапляють в зону видимості слід ігнорувати і не посилати на рендер. Для визначення попадання об'єкта в зону видимості, кожен об'єкт можна апроксимувати найпростішою геометрією, наприклад, сферою або боксом. Зокрема, розглянемо застосування Frustum Culling в Unreal Engine 4. Distance Culling - дозволить налаштувати відстань до об'єкта; Dynamic Occlusion - використовується апаратні запити оклюзії, щоб зменшити складність сцен і кількість запитів. Це робиться шляхом відправлення запитів в графічний процесор і подальшого читання їх на один кадр пізніше. Precomputed Visibility Volume - Попередньо обчислені обсяги видимості зберігають.

Для оптимізації продуктивності, необхідно використовувати комбінацію кулінг методів - Distance Culling, для його настройки використовується масив пари значень - розмір і відстань. Оптимальні настройки залежать від типу гри, але досвідченим шляхом були обчислені оптимальні значення: [(0 1000); (128, 1024); (256, 2048); (512, 4096); (1024, 8192); (2048, 0)]. Precomputed Visibility Volume - налаштовується для побудови освітлення над геометрією відкидання тіней, де актор видимості зберігається від позиції кожного осередку. Налаштування залежить від трудомістких об'єктів на сцені.

Комбінація цих методів дозволяє гнучко налаштувати кожне VR-додаток для оптимальної продуктивності, в залежності від необхідного результату. Що дозволить знайти баланс між кількістю відображуваних об'єктів в полі зору і кількістю кадрів в секунду.

## БАЛЛИСТИКА СТРЕЛЬБЫ

Янченко О.О

Науковий керівник – Ст викл. Новіков Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмна інженерія,

e-mail: oleksandr.yanchenko@nure.ua,

моб. номер (050) 979-68-36

Ballistics in the game is carried out by two productions: 1) visual; 2) mechanical. When creating a shooting in a visual way, objects are used (for example, a sphere). In this case, standard physics shoots Unity3D, which does not allow fast because of speed, and flies through various other objects about high speeds. Because of this problem, developers use the second method. The way out of this situation, the proposed script with which the shooting becomes more realistic. This script should answer the following questions: How is the shooting? Is there a collision? How is the calculation of the damage coefficient.

Баллистика в играх осуществляется двумя способами :

- 1)визуальная;
- 2)механическая.

При создании стрельбы визуальным способом используются предметы(например, сфера). В этом случае стандартная физика стрельбы в Unity3D не успевает срабатывать из-за скорости, и предмет на высоких скоростях пролетает сквозь различные другие предметы. Из-за такой проблемы разработчики используют второй способ – с помощью лучей.

Выходом из данной ситуации предложен скрипт, с помощью которого стрельба становится более реалистичной. Данный скрипт должен отвечать на следующие вопросы : Как происходит стрельба? Есть ли коллизия? Как идёт расчёт коэффициента урона.

Приведенный ниже скрипт (рис.1) отвечает на выше поставленные вопросы. Выпущенный объект летит по навесной траектории. Независимо от скорости полёта объекта происходит коллизия. Для расчёта коэффициента урона используются кривые, что зависят от расстояния, что пролетел объект, к примеру, объект который выпущен и сразу же столкнулся с другим объектом нанесёт больше урона, чем объект, который был выпущен и пролетел до иного объекта n-ое расстояние. Для реализации полёта требуется во время полёта объекта считать текущую позицию объекта в пространстве, а также считывается предыдущая позиция объекта. Из предыдущей позиции объекта считывается попал ли выпущенный объект в другой. Данный скрипт наиболее схож со стрельбой в реальной жизни.

```

void Awake ()
{
    Invoke ("DestroyNow", TimeToDestruct);

    rigidbody.velocity = transform.TransformDirection(Vector3.forward * StartSpeed);
    PreviousStep = gameObject.transform.position;
    StartTime = Time.time;
    CurrentDamage = Damage;
    if(RandomDamage)
        CurrentDamage += Random.Range(minRandLimit, maxRandLimit)
    Keyframe[] ks;
    ks = new Keyframe [3];
    ks [0] = new Keyframe (0, 1);
    ks [1] = new Keyframe (StartPoinOfDamageReduction / 100, 1);
    ks [2] = new Keyframe (1, FinalDamageInPercent / 100);
    DamageReductionGraph = new AnimationCurve (ks);
}
void FixedUpdate()
{
    Quaternion CurrentStep = gameObject.transform.rotation;
    transform.LookAt (PreviousStep, transform.up);
    RaycastHit hit = new RaycastHit();
    float Distance = Vector3.Distance (PreviousStep, transform.position);
    if (Distance == 0.0f)
        Distance = 1e-05f;
    Debug.Log(Distance);

    if(Physics.Raycast(PreviousStep, transform.TransformDirection(Vector3.back), out
hit, Distance * 0.9999f) && (hit.transform.gameObject !=gameObject))
    {
        Instantiate(particleHit, hit.point,
Quaternion.FromToRotation(Vector3.up, hit.normal));
        SendDamage(hit.transform.gameObject);
    }
    gameObject.transform.rotation = CurrentStep;

    PreviousStep = gameObject.transform.position;
}
void DestroyNow ()
{
    DestroyObject (gameObject);
}
void SendDamage(GameObject Hit)
{
    Hit.SendMessage ("ApplyDamage",
CurrentDamage * GetDamageCoefficient(),
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    Destroy(gameObject);
}
float GetDamageCoefficient()
{
    float Value = 1.0f;
    float CurrentTime = Time.time - StartTime;

    Value = DamageReductionGraph.Evaluate(CurrentTime / TimeToDestruct);
    return Value;
}
}

```

Рис.1 – баллистика стрельбы

Вывод. Из-за некачественной физики стрельбы в unity3D методом создания с помощью визуального способа, наиболее лучшими вариантами будут использование лучей (что имеет некоторые недостатки), а также приведенный выше скрипт.



# ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ШЛЯХУ З РОЗРАХУНКОМ БАЗОВОЇ АРХІТЕКТУРИ ІГРОВОГО ПРОСТІРУ

Грінько К.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Новіков Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної Інженерії)

e-mail: [kostiantyn.hrimko@nure.ua](mailto:kostiantyn.hrimko@nure.ua), факс (057) 702-11-13

Augmented reality (AR) is an interactive experience of a real-world environment where the objects that reside in the real-world are "augmented" by computer-generated perceptual information, sometimes across multiple sensory modalities, including visual, auditory, haptic, somatosensory, and olfactory. The given work is devoted to the modern developments in the field of game development regarding path finding in dynamically shaped Augmented Reality space at runtime using Unity Engine with ARCore.

Доповнена реальність - результат введення в поле сприйняття будь-яких сенсорних даних з метою доповнення відомостей про оточенні і поліпшення сприйняття інформації. З результатів дослідження різних AR технологій було обрано найбільш підходящий для нашого дослідження технологію ARCore. Результати дослідження надані у табл.1

Таблиця 1

AR технологія	Розміщення об'єктів на пологих просторах	Розпізнавання 2д об'єктів	iOS	Android
Vuforia	Ні	Так	Так	Так
ARCore	Так	Так	Так	Так
ARKit	Так	Так	Так	Ні

ARCore це платформа гугл для створення додатків доповненої реальності яка найбільше підходить для розробки ігрових додатків під Android у Unity.

ARCore працює лише на декількох android девайсах, повний лист можна знайти за посиланням <https://bit.ly/2UjhXdH> . Після ретельного дослідження було обрано Pocomphone F1 середньої цінової категорії з потужним чіпсетом Qualcomm Snapdragon 845 з тактовою частотою 2.8 ГГц та графічним процесором Adreno 630.

Розглянемо навігацію об'єктів у AR просторі у рамках Unity Engine. Навігація здійснюється за допомогою таких елементів як:

NavMesh – збирає усі меши та площі об'єктів які відмічені для статичної навігації, після чого створює меш навігації відповідаючий за прохідні поверхні сцени.

NavAgent – відповідає за пересування об'єктів по сцені та знаходження шляхів у NavMesh.

NavMeshObstacle – дозволяє створити об'єкти яких NavAgent повинен уникати під час навігації.

Основна проблема навігації у AR просторі полягає в динамічному створенні NavMesh під час, або після, створення плоскості у AR просторі оскільки Unity не вміє створювати його під час виконання додатку, що не відповідає вимогам.

Також є функціонал NavMesh у ранньому доступі який можливо знайти на [GitHub Unity](#). Він дозволяє генерувати NavMesh під час виконання додатку, що є більш оптимальним, проте цей функціонал все ще у тестовій стадії та не є стабільним, що може негативно вплинути на опит користувача та спричинити непередбачені помилки.

Отже необхідно використати комбінацію методів знаходження шляху.

GameObjects - пусті ігрові об'єкти Unity які мають велику кількість різних функцій. GameObjects необхідні для створення маршрутних точок у просторі після його генерації. За допомогою методів ARCore `GetExtentX` та `GetExtentZ` отримаємо довжини простору, які залежать від розмірів пологої плоскості. Використаємо довжини простору для розміщення пустих GameObject на рівній відстані один від одного та збережемо їх у парному масиві – координати, GameObject.

За допомогою цього метода можна конфігурувати знаходження шляху у будь-якому AR додатку бо він надає можливість пересувати агентів від одного GameObject до іншого та навіть створювати перешкоди.

## **СЕКЦІЯ 4**

### **«Методи і засоби прийняття рішень в умовах багатокритеріальності і ризику»**

# АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ РАНЖУВАЛЬНОГО РЯДУ АЛЬТЕРНАТИВ НА ОСНОВІ ДИНАМІЧНИХ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ

Мигалина Ю.І.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Поліщук В.В.  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»  
(88015, Ужгород, вул. Заньковецької, 89а, тел. 0994675704)  
e-mail: [yuramygalyna19981617@gmail.com](mailto:yuramygalyna19981617@gmail.com)

In the thesis is given an algorithm for constructing a ranking range of alternatives on the basis of dynamic performance criteria: taking into account their tendency, the rate of growth, normalizing the input data from different approaches and comparing the results for different types of congestion. The absence of simple and effective methods for solving the problems of multicriteria choice of alternatives with the use of dynamic criteria of efficiency determines the relevance of this task. Such a task can be, for example, the task of selecting an enterprise to invest in its securities.

Для будь-якої складно-організованої діяльності є прийняття рішень, щодо виходу з проблемних ситуацій. Необхідність проведення вибору обумовлюється виникненням проблемної ситуації, в якій є дві складові – дійсне і бажане, причому є більше одного варіанту досягнення бажаного результату. Відсутність простих і ефективних методів розв'язання задач багатокритеріального вибору альтернатив з використанням динамічних критеріїв ефективності визначає актуальність даної задачі. До таких задача можемо віднести, наприклад, задачу вибору підприємства для інвестування в його цінні папери. Підприємства будемо розглядати як альтернативи, серед яких особа, що приймає рішення має обрати одне для інвестування у його цінні папери. Критерії оцінювання вибираємо такі, по яких можна прослідкувати діяльність підприємства за деякий період часу [1-2].

Побудову ранжувального ряду альтернатив на основі динамічних критеріїв ефективності пропонуємо згідно наступного алгоритму.

**1 крок.** Отримання прогнозованих значень.

На основі даних побудуємо рівняння лінійної регресії  $Y(s) = a + bs$  для кожної альтернативи  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_p\}$  по кожному критерію  $K = \{K_1, K_2, \dots, K_h\}$  та спрогнозуємо оцінки по всіх критеріях для трьох наступних періодів  $s = l + 1, s = l + 2, s = l + 3$ .

**2 крок.** Знаходження темпу зростання.

Для кожної альтернативи по прогнозованих оцінках критеріїв знаходимо темп рівня зростання  $T_g^i(1) = \frac{Y_g^i(l+2)}{Y_g^i(l+1)}, T_g^i(2) = \frac{Y_g^i(l+3)}{Y_g^i(l+2)}$ , де  $i = \overline{1, p}, g = \overline{1, h}$ .

**3 крок.** Знаходження темпу середнього зростання.

Далі, на основі отриманих темпів першого порядку для всіх альтернатив шукаємо темп другого порядку (прискорення) за  $A_g^i = \sqrt{T_g^i(1) \cdot T_g^i(2)}$ .

**4 крок.** Нормалізація агрегованих значень.

Агреговані прогнозовані оцінки альтернатив по динамічним критеріям не є нормованою. В такому разі, їх необхідно нормувати. Для цього скористаємося однією із формул: відносна нормалізація, порівняльна нормалізація, природна нормалізація, і т.д. Тоді, отримаємо матрицю нормованих оцінок по критеріях,  $C = (C_g^i)$ , де  $i = \overline{1, p}$ ,  $g = \overline{1, h}$ .

**5 крок.** Знаходження нормованих вагових коефіцієнтів.

Нехай особа, що приймає рішення може задати вагові коефіцієнти кожному критерію ефективності  $\{p_1, p_2, \dots, p_h\}$  із інтервалу  $[1; a]$ . Тоді визначимо нормовані вагові коефіцієнти для кожного критерію

$$\alpha_g = \frac{p_g}{\sum_{g=1}^h p_g}, \quad g = \overline{1, h}; \quad \alpha_g \in [0; 1].$$

**6 крок.** Обчислення агрегованих оцінок та побудова ранжувального ряду.

На останньому етапі обчислимо агреговані оцінки, наприклад використовуючи середню згортку:  $\mu_A^4(G_i) = \sum_{g=1}^h \alpha_g \cdot C_g^i$ ,  $i = \overline{1, p}$ . На основі отриманих величин будуємо ранжувальний ряд альтернатив [3].

Сконструйований алгоритм втілений у програмне забезпечення для підтримки роботи інформаційної технологія оцінювання альтернатив на основі динамічних критеріїв ефективності.

#### Література

1. Поліщук В.В. Динамічна модель рефінансування суб'єктів господарювання / В.В. Поліщук // VII Міжнародна школа-семінар «Теорія прийняття рішень». – Ужгород: УжНУ, 2014. – С. 208.
2. Маляр М.М. Використання динамічних критеріїв у моделях багатокритеріального вибору / М.М. Маляр, В.В. Поліщук, М.М. Шаркаді // Комп'ютерна математика, 2015. – Вып. 1. – С. 125-133.
3. Поліщук В.В. Нечіткі моделі і методи оцінювання кредитоспроможності підприємств та інвестиційних проектів : монографія / М.М. Маляр, В.В. Поліщук. – Ужгород : РА «АУТДОР-ШАРК», 2018. – 174 с. ISBN 978-617-7132-85-0

## ПРОБЛЕМАТИКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СФЕРІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОСЛУГ

Проніна О. І.

Науковий керівник – к.т.н, доцент П'ятикоп О. Є.

Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»

(87500, Маріуполь, вул. Університетська, 7, каф. комп'ютерних наук,  
тел. +38(0629) 44-64-82), e-mail: [pronina.lelka@gmail.com](mailto:pronina.lelka@gmail.com)

The analysis of systems presented to the client in the market of services shows that the human factor is present in any system, in one form or another. It may be the intermediary or the client himself, who has to choose the provider of the service. A client may not always choose a service provider based on his needs. The choice can be made by the dispatcher who is guided by his opinion, and not always this idea is beneficial to the client or fair to the performer. Therefore, the elimination of the human factor is a very important task for the selection of services according to the individual needs of the client.

В сучасному світі робота будь-якої організації, не залежно від її розміру, пов'язана з щоденним прийняттям рішень[1]. Функціональність організації щільно пов'язана з розробкою, прийняттям і реалізацією управлінських рішень. Оскільки від цього залежить конкурентоспроможність та ефективність організації, а значить і фінансовий стан організації в цілому.

В житті людини, як і в будь якій організації, прийняття рішень є найважливішим етапом, який визначає її майбутній розвиток та достаток. Не можна точно розрахувати та оцінити майбутні наслідки переважної більшості прийнятих людьми рішень [2]. Тому рішення людини є важливим об'єктом вивчення. У повсякденному житті людина стикається з прийняттям рішення постійно, будь то вибір товару в інтернет магазині, чи в просто магазині. Оскільки кількість товарів величезна, то проблема вибору та підбору під свої потреби стоїть достатньо гостро. Крім вибору товару, людина, як замовник, стикається з вибором майстра для здійснення послуги [3]. Як саме людина робить вибір залежить від її поточних потреб.

Для кожного клієнта послуга є набором унікальних вимог до виконавця послуги, а також характеристик самої послуги. Насамперед клієнти обирають послуги серед виконавців, що надають цю послугу. Щоб обрати виконавця, клієнт вирішує, які саме ключові параметри його вибору. Ключових параметрів для оцінок може бути забагато. Кожне значення ознаки замовник послуги обирає самостійно, виходячи зі своїх потреб.

При виборі послуг замовник послуги стикається з набором проблем, що ускладнюють йому процес вибору. Вирішення цих проблем є першочерговим завданням, щоб допомогти клієнту обрати послугу.

1) Труднощі з об'єднанням атрибутів послуг. Під об'єднанням атрибутів розуміється наявність вимог, що клієнт для себе встановлює під часу процесу вибору послуги. Це може бути одна потреба – швидкість, чи дві – швидкість, та економія фінансових коштів, а може бути кілька. Щоб аналізувати та обрати собі послугу за всіма критеріями, замовнику послуги потрібно доцільно усе аналізувати та витратити багато часу.

2) Гетерогенність даних. Різноманітність атрибутів, які описують послугу, стає перешкодою при аналізі ринку послуг. Так одні атрибути клієнт може чітко уявити, та інші – приблизно: у діапазоні або словесно.

3) Сприйняття інформації. Ця проблема виникає у наслідку використання попереднього пункту. Вона пов'язана з тим, що при використанні не чітких значень (не числових), а словесних характеристик, так то «низька», «близько» тощо, виникає необхідність у перетворенні нечітких даних до числового аналогу. Але саме словесні характеристики є найбільш зручними при описі послуг.

4) Проблеми достовірності атрибутів. Достовірність атрибутів, які аналізує клієнт, є дуже важливим пунктом при виборі послуги. Якщо атрибути мають завідома неточність, це може вплинути на вибір, а як наслідок, на не якість представленої послуги.

5) Наявність третіх осіб при представленні послуги на ринку. Оскільки надання послуг відбувається за допомогою площадок, будь то інтернет магазини, чи салони перукарів, ремонтні майстерні тощо, то наявність посередника є звичайним явищем. Якщо замовник обирає не конкретного виконавця послуги, а послугу в цілому, то посередник сам приймає рішення щодо виконавця. Посередник орієнтується на свою суб'єктивну думку, чи, можливо, на правила компанії. При цьому сам посередник не виступає у ролі експерта, а лише як механізм вибору. Клієнту необхідно представити вибір, виключає третю особу при прийнятті рішення.

При аналізі встановлених проблем, що виникають при виборі послуги замовником, стає зрозумілим необхідність організації підтримки рішень в умовах нечіткої інформації, у тому числі у вигляді інтелектуальних систем прийняття рішень.

1. Петруні Ю. Є. Прийняття управлінських рішень : навчальний посібник / Ю. Є. Петруня, Б. В. Літовченко, Т. О. Пасічник, – 3-тє вид., переробл. і доп. – Дніпропетровськ : Університет митної справи та фінансів, 2015. – 209 с.

2. Ересько В. В. Типовые системы информационной поддержки в различных областях / В. В. Ересько, Н. В. Нестеренок // «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія», 2015, № 2 – С. 34 – 41.

3. В Украине быстро растет спрос на услуги. – Режим доступа: <http://forbes.net.ua/news/1335886-v-ukraine-bystro-rastet-spros-na-uslugi>. Дата обращения: 5 января 2019.

## ЗАДАЧА ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ КОНТЕЙНЕРІВ БЕЗПОСЕРЕДНЬО МІЖ ПОТЯГАМИ

Калайда Н.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гребеннік І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Системотехніки, тел. (057) 702-10-06)

e-mail: [nadia.kalaida@gmail.com](mailto:nadia.kalaida@gmail.com)

Intermodal container transportations today are an efficient and reliable way of cargo transportation. Container transportation by rail is a significant part of intermodal transportation so, it is necessary to optimize the processes of cargo handling. Immediate containers transshipment between trains problem is considered to optimize the process of container reloading.

Інтермодальні перевезення, а також маршрутизація поїздів і планування їх розкладу є важливими напрямками досліджень в даний час. Зокрема, останнім часом багато уваги приділяється проблемі обробки контейнерів у залізничних сортувальних станціях.

Сортувальна станція зазвичай складається з кількох паралельних залізничних колій, на яких обробляють «пакети» вантажних потягів. Для перевантаження контейнерів між потягами використовуються вантажопідйомні крани, які теж рухаються по залізничним коліям. Сортувальна станція має буферну зону, де може зберігатися вантаж, якщо потяг, для якого він був призначений, ще не прибув.

При обробці вантажу виникає задача перевантаження контейнерів безпосередньо між потягами (Immediate containers transshipment between trains problem, ІСТТР). Два потяги (потяг-джерело та потяг-приймач) знаходяться на паралельних коліях на сортувальній станції, відомі номери контейнерів, які необхідно перенести з потяга-джерела, номери порожніх вагонів (платформ) на потязі-приймачі та вартість переміщення перевантажувального крану на одиницю відстані. Необхідно скласти розклад переміщення контейнерів з потягу на потяг, якому відповідає мінімальна сумарна вартість переміщень перевантажувального крану.

Для математичного опису задачі введемо наступні позначення:

- $i$  - номер трека, на якому знаходиться потяг-джерело;
- $j$  - номер трека, на якому знаходиться потяг-приймач;
- $k$  - номер вагону, на якому розташований контейнер, призначений для перевантаження;
- $l$  - номер порожнього вагону на потязі-приймачі;
- $n$  - кількість контейнерів, призначених для перевантаження;
- $m, m \geq n$  - кількість порожніх місць на потязі-приймачі;
- $\{b_{ik_1}, b_{ik_2}, \dots, b_{ik_n}\}$  - координати контейнерів на  $i$ -му треку, які необхідно перевантажити на  $j$ -й трек;



–  $\{b_{jl_1}, b_{jl_2}, \dots, b_{jl_m}\}$  - координати порожніх місць під контейнери на  $j$ -й треку;

–  $x \in R^n, x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  - варіанти розміщень контейнерів з треку  $i$  на порожніх місцях потягу з треку  $j$ .

Варіанти розміщень контейнерів з треку  $i$  на порожніх місцях потягу з треку  $j$  обираються з  $A_m^n = \frac{m!}{(m-n)!}$  варіантів розміщень із  $m$  елементів  $\{b_{jl_1}, b_{jl_2}, \dots, b_{jl_m}\}$  по  $n$  (де  $n$  - кількість контейнерів, призначених для перевантаження;  $m$  - кількість порожніх місць на потязі-приймачі).

Для оцінки вартості перевантаження контейнерів на вакантні місця, враховуючи особливості роботи вантажопідйомних кранів, пропонується використовувати відстані, визначені на основі манхетенської метрики:  $\rho(b_{ik}, b_{jl}) = \alpha_1 |b_{ik}^x - b_{jl}^x| + \alpha_2 |b_{ik}^y - b_{jl}^y|$ , де  $\alpha_1, \alpha_2$  - вагові коефіцієнти, які враховують нерівноцінність переміщення каретки перевантажувального крану ( $x$  - координата) та переміщення самого перевантажувального крану по коліям ( $y$  - координата).

На основі усього вищевказаного визначається цільова функція для

поставленої задачі: 
$$F(x) = \sum_{k=1}^n \rho(b_{ik}, x_k) \rightarrow \min_{x \in A_m^n}$$

Сенсом даної цільової функції є зменшення вартості перевантаження контейнерів з потяга-джерела на потяг-приймач при опрацюванні вантажу на сортувальній станції потяг-потяг.

#### Перелік джерел

1. N. Boysen, F. Jaehn, and E. Pesch, "New bounds and algorithms for the transshipment yard scheduling problem", J. Sched., Vol.15, pp.499–511, 2012.
2. Igor Grebennik, Rémy Dupas, Oleksandr Lytvynenko, Inna Urniaieva, "Scheduling Freight Trains in Rail - rail Transshipment Yards with Train Arrangements ", International Journal of Intelligent Systems and Applications(IJISA), Vol. 9, No. 10, pp.12 - 19 , 2017.
3. Peng Guo, Wenming Cheng, Yi Wang & Nils Boysen (2018): Gantry crane scheduling in intermodal rail-road container terminals, International Journal of Production Research
4. N. Boysen, F. Jaehn, and E. Pesch, "Scheduling Freight Trains in Rail-Rail Transshipment Yards", Transp. Sci., Vol.45, pp.199–211, 2011.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «FACE ID» ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Ивановская К.А.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Губаренко Е.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. СТ, тел. (057) 702-10-06),

E-mail [kseniia.ivanovska@nure.ua](mailto:kseniia.ivanovska@nure.ua)

In our century, when all information about a person is stored in his personal technique, the problem of protecting personal data is more relevant than ever. For example, users can protect their phone using Face ID technology.

Современное общество, характеризуется растущей долей технологий, которые позволяют осуществлять платежи, заключать сделки, что требует проведения аутентификация пользователя – проверки подлинности предъявленного пользователем идентификатора. При положительном результате аутентификации пользователь авторизуется в системе и получает права доступа к определённым ресурсам.

Система аутентификации состоит из следующих элементов:

- субъект, который будет проходить процедуру;
- характеристика субъекта, то есть его отличительная черта;
- хозяин системы аутентификации, несущий ответственность и контролирующей её работу;
- сам механизм аутентификации;
- механизм управления доступом, предоставляющий определённые права доступа субъекту.

Ранее в iPhone использовалась довольно привычная технология аутентификации – разблокировка устройства с помощью отпечатка пальца – Touch ID, но это не всегда удобно пользователю (ведь руки могут быть мокрыми/в перчатках и прочее). Впервые инновация в виде Face ID появилась в iPhone X. Face ID – сканер объёмно-пространственной формы лица человека, разработанный компанией Apple.

Чтобы начать использовать Face ID, необходимо создать пароль, его ввод будет обязателен для разблокировки в таких случаях:

- после перезагрузки смартфона/после неиспользования устройства на протяжении 48 часов;
- в случае если пароль не вводился последние 156 часов и не было разблокировки устройства за последние 4 часа;
- на устройство поступила команда об удаленной блокировке;
- было предпринято пять неудачных попыток распознать лицо.

За распознавание лица отвечает фронтальная камера True Depth, которая располагается рядом с огромным количеством датчиков и электроники. Если пользователь берёт смартфон в руку, активируется

инфракрасный датчик (flood illuminator), задача которого – распознать, если ли перед экраном лицо человека. Если результат сканирования положительный, то запускается проектор (dot projector) – лазер проецирует на лицо перед экраном 30 000 точек, инфракрасная камера (infrared camera) считывает те точки, которые отчетливо видны, и проводит по ним сравнение с 3D-снимком, сделанным пользователем изначально. Если лицо владельца распознано, то процессору подаётся команда, что устройство можно разблокировать.

Для Face ID необходимо чётко видеть всего 3 элемента лица: рот, нос и глаза. Таким образом, если хозяин iPhone X сменит причёску, отрастит/сбреет бороду или усы, нанесёт макияж это не станет помехой для разблокировки устройства.

Технология может давать сбой в случаях если:

- человек наденет тёмные очки, отведёт взгляд от камеры, закроет глаза или закроет нос и рот шарфом;
- перед камерой ребёнок. Технология не позволяет распознавать лица младше 12 лет;
- устройство используется близнецами или очень похожими братьями и сёстрами;
- слишком солнечно. Пользователю нужно попасть в тень или хотя бы изменить угол наклона устройства, чтобы разблокировать телефон по лицу;
- повернуть телефон горизонтально, технология работает только при его вертикальном расположении.

Также она не сработает при наведении камеры на фотографию, потому что инфракрасные точки на плоскую картинку проецируются иначе, чем на «живое» лицо.

Пути решения перечисленных недостатков есть добавление альтернативных способов аутентификации, которые должны повысить надёжность аутентификации.

Одним из таких подходов является снятия термограммы лица. Исследования показали, что термограмма лица уникальна для каждого человека. Термограмма получается с помощью камер инфракрасного диапазона. В отличие от аутентификации по геометрии лица, данный метод различает близнецов. Использование специальных масок, проведение пластических операций, старение организма человека, температура тела, охлаждение кожи лица в морозную погоду не влияют на точность термограммы. Из-за невысокого качества аутентификации, метод на данный момент не имеет широкого распространения. Но в совокупности с технологией Face ID, может обеспечить достаточно надёжную аутентификацию пользователя.

## РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ КАТАЛОГУ ЗАХОДІВ

Ольховський І.В.

Науковий керівник – старший викладач Безугла Г. Є.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки,  
тел. (057) 702-10-06)  
e-mail: [ihor.olkhovskiy@nure.ua](mailto:ihor.olkhovskiy@nure.ua)

Features of the software development process are considered. The proposed method is convenient and fast for searching and filtering relevant activities and events. The urgency of this work is that at present the amount of information submitted in electronic form continues to grow exponentially, and therefore the question of efficient and fast search of the necessary information for today remains open. The aim of this work is to develop an information retrieval system in which multi-criteria search is implemented, which is based on the user's own interests. To solve this problem, the implementation of the information retrieval system as a catalog system was proposed, because such a system best meets the requirements.

У сучасному світі проблема пошуку необхідної інформації є найбільш актуальною. Це пов'язано з тим, що кількість інформації зростає з кожним днем і тому, швидко знайти те, що треба, стає дедалі складніше. Вирішенням подібних проблем є впровадження інформаційно-пошукових систем.

Інформаційно-пошукова система (ІПС) – упорядкований набір документів (масивів документів) та інформаційних технологій, призначених для зберігання та пошуку інформації – текстів (документів) або даних [1]. Інформаційно-пошуковими системами вважаються будь які певним чином організовані та структуровані сховища даних.

У загальному випадку ІПС забезпечує пошук і фільтрацію необхідних даних у спеціалізованій базі знань з описами джерел інформації (індекси) на основі відповідних правил пошуку та інформаційно-пошукової мови. Інформаційно-пошукова мова – штучна мова, призначена для вираження семантичних аспектів інформаційних джерел і запитів у формі, придатній для здійснення пошуку інформації. У результаті проведеного пошуку дуже важливо знайти усю інформацію, що стосується запиту, при цьому нічого не втратити і не знайти нічого зайвого. З цього слідує, що головною задачею будь-якої ІПС є пошук інформації релевантної інформаційним потребам користувача. У зв'язку з цим вводиться якісна характеристика процедури пошуку, що називається релевантність. Вона визначає, наскільки повно той або інший документ відповідає критеріям, вказаним у запиті користувача. Релевантність (англ. *relevance*) – це міра відповідності результатів пошуку завданню, поставленому в пошуковому запиті [2].

Для вирішення поставленої задачі була запропонована реалізація інформаційно-пошукової системи у якості каталожної системи, тому що така система найбільше відповідає поставленим вимогам.

Каталог – пошукова система з класифікованих за темами списком анотацій з посиланнями на web-ресурси [3]. Пошук в каталозі дуже зручний і проводиться за допомогою послідовного уточнення тем. Крім того, каталоги підтримують можливість швидкого пошуку певної категорії або сторінки за ключовими словами за допомогою локальної пошукової машини. База даних посилань (індекс) каталогу зазвичай має обмежений обсяг та заповнюється вручну персоналом каталогу. Проте, такий підхід гарантує, що у каталозі завжди будуть знаходитись тільки актуальні та достовірні дані. Результат пошуку в каталозі представляється у вигляді списку, що складається з короткого опису (анотації) ресурсів з гіпертекстовим посиланням на першоджерело.

Використовуючи каталог користувач матиме змогу шукати актуальні події та заходи, що будуть проходити в обраному місті і фільтрувати результати пошуків по різноманітним категоріям та критеріям. Крім того, для того, щоб покращити зручність використання (англ. user experience), система запам'ятовує історію пошуків з метою знаходження інформації, що найбільше відповідає інтересам користувача. Використання такого підходу дозволить забезпечити високий рівень релевантності знайденої інформації.

Реалізоване програмне забезпечення повинно вирішувати проблему зручного та швидкого пошуку інформації на основі різноманітних критеріїв, опираючись на власні інтереси користувача з метою забезпечення знаходження користувачем найбільш актуальної інформації. Для того, щоб задовільнити дані вимоги, система комбінує функції вибірки інформації (тому що каталог формується вручну, що забезпечує найбільш точне надання даних і здійснюється вибірка за запитом) та інформаційно-пошукової системи, тому що ведеться статистика запитів і формується індекс релевантності. Використовувані методи пошуку інформації є основою для прийняття рішення користувачем при виборі подій які він хотів би відвідати.

#### Список використаних джерел

1. Захаров В.П. “Информационно-поисковые системы”— М: НиТ.,2005 .— 48 с.
2. Капустин В. А. “Основы поиска информации в Интернете. Методическое пособие” — СПб.: Институт «Открытое общество». Санкт-Петербургское отделение, 1998. — 13 с.
3. Ландэ Д. В. “Поиск знаний в Internet” — М.: Диалектика, 2005. — 272 с.

## **РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГРУЗОПЕРЕВОЗЧИКА ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО САЙТА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК**

Стрименешенко А.С., Шалимов А.А

Научный руководитель – д. т. н., проф. Иванов В. Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники,

тел. +38(057)702-10-06)

e-mail: oleksandr.strymeneshenko@nure.ua, (095)150-04-47

Currently, websites and web resources are developed using many software tools and various programming languages. Customer needs are growing and product technology is evolving in parallel. With the help of the web, the provision of various types of services is simplified, and time is also significantly saved.

The purpose of my work is a personal website to provide the carrier with the opportunity to choose an order (cargo) for cargo transportation, as well as to place information about your route and information about the car so that the client who needs to transfer cargo can view and order the freight that satisfies his requirements.

Автомобильные грузоперевозки широко используется во всех областях экономики, торговле, производстве, сельском хозяйстве. Своевременная доставка грузов очень важна для обеспечения их функционирования. Эффективное управление распределением перевозок позволяет повысить скорость доставки грузов, увеличить объем перевозок, осуществляемых транспортными предприятиями и частными лицами, снизить их издержки. Такое эффективное управление может быть реализовано с помощью информационной системы, позволяющей сохранять информацию о водителях и клиентах; выполненных водителями работах (перевозках по маршруту), заказанных грузоперевозок и датами их выполнения.

В роли перевозчика может выступать любой пользователь, который может предоставить услугу грузоперевозчика. Водитель, который зарегистрирован и разместил свое объявление, сможет легко просматривать список желающих осуществить перевозку груза и его параметров в личном кабинете. Среди предоставленных заказов имеет возможность принять или отклонить определенный груз.

Основная функциональная часть взаимодействия веб-приложения и клиента была разработана с помощью технологий, предоставляемых JavaEE [1], а именно:

– JSTL - обеспечивает теги для управления поведением страницы, повторение команд управления, интернационализация тегов и тегов SQL

– Maven – представляет собой фреймворк для автоматизации сборки проектов на основе описания их структуры в файлах на языке POM, являющемся подмножеством XML.

– Hibernate- реализация спецификации JPA, предназначенная для решения задач объектно-реляционного отображения (ORM)

На сайте грузоперевозок были выделены следующие главные компоненты взаимодействия для перевозчика [2]:

– Компонент, который отвечает за отображение информации о грузах, добавленных клиентами, которые желают осуществить перевозку собственного багажа или же доставить товар с одной точки в другую. В качестве товара может выступать всё что угодно. Основное ограничение - объем прицепа. Поэтому клиент должен обязательно указать размерность груза при его добавлении, для того чтобы не возникало казусов в дальнейшем взаимодействии между клиентом и перевозчиком. Данный компонент отображает заказы в виде списка. Для просмотра подробной информации о грузе необходимо выбрать из списка интересующий и нажать по нему.

– Компонент, который позволяет грузоперевозчику зарегистрировать собственную услугу в системе, указав: тип автомобиля; его марку; пункт отправки и прибытия; стоимость перевозки; объем прицепа; тип груза, который он может перевезти (хрупкий или нет и т.п.). После добавления услуги, клиенты смогут видеть её и высылать перевозчику свои предложения.

– Компонент, отображающий список поступивших предложений от клиентов на размещенную перевозчиком услугу. Среди них водитель имеет возможность выбрать те, которые он считает нужными и удовлетворяют его требованиям и пометить, как "Подтвержден". При этом осуществляется автоматический подсчёт объёма общего груза к объёму прицепа. Перевозчик может наглядно увидеть сколько свободного места осталось в его автомобиле.

Перечень ссылок:

1. Шилдт, Герберт Java 8. Руководство для начинающих / Герберт Шилдт. - М.: Вильямс, 2015. - 720 с.

2. Эккель, Брюс Философия Java / Брюс Эккель. - М.: Питер, 2016. - 809 с.

## **ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАКАЗОВ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ**

Шалимов А.А., Стрименешенко А.С.

Научный руководитель – д. т. н., проф. Иванов В. Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники,

тел. +38(057)702-10-06)

e-mail: [oleksii.shalimov@nure.ua](mailto:oleksii.shalimov@nure.ua), (066)368-56-98

Over time, all people have different plans and different ideas. Without taking into account the money, the question arises in the implementation of this plan, namely the delivery of something somewhere (whether it's just a purchase, a gift or a move). The demand for such services is growing exponentially. People want to spend as little time as possible on such simple things as delivery but at the same time remaining satisfied with the service and services it provides.

В работе раскрывается проблема доставки груза. Столь растущий контингент желающих доставить свой товар в большей части связан с тем, что многие люди покупают все вещи через разнообразные интернет-магазины. Соответственно и увеличилось количество тех, кто продает товары. Клиенты достаточно легко взаимодействуют с представленным сервисом доставки. Единственное что может затруднить их действия это довольно легкая регистрация или поиск подходящего грузоперевозчика.

Личность, воспользовавшаяся представленным ресурсом, имеет возможность выбрать любого перевозчика из общего списка и отправить ему заявку на перевозку своего груза. Однако если клиент не нашел подходящего грузоперевозчика по разным причинам, или он не хочет тратить время на поиск, он может просто оставить заявку на сайте с необходимым описанием своего груза, после чего грузоперевозчики, которых удовлетворяет этот груз отправляют запрос на перевозку. Пришедшие запросы отображаются в разделе личного кабинета и могут быть как одобрены, так и отклонены пользователем.

Клиентом может быть любой пользователь, вошедший или зарегистрированный под статусом клиента. Не зарегистрированный клиент имеет возможность только просматривать предложения от грузоперевозчиков. Авторизированный пользователь может так же отправлять заявку на перевозку груза грузоперевозчику, оставить заявку для того чтобы любой грузоперевозчик мог идентифицировать заказ и просмотреть его параметры. Так же пользователь имеет доступ к личному кабинету, в котором он может просматривать свои заявки, отклонять или принимать заказы.

Основная функциональная часть взаимодействия веб-приложения и клиента была разработана с помощью технологий, предоставляемых JavaEE, а именно:



– EJB - спецификация технологии написания и поддержки серверных компонентов, содержащих бизнес-логику. Используется объектный тип EJB-компонента – Entity Bean

– JSP - технология, позволяющая веб-разработчикам создавать динамические веб-страницы

– Servlet - расширяет функциональные возможности сервера. Сервлет взаимодействует с клиентами посредством принципа запрос-ответ

– JSTL - обеспечивает теги для управления поведением страницы, повторение команд управления, интернационализация тегов и тегов SQL

– Maven – представляет собой фреймворк для автоматизации сборки проектов на основе описания их структуры в файлах на языке POM, являющемся подмножеством XML.

– Hibernate- реализация спецификации JPA, предназначенная для решения задач объектно-реляционного отображения (ORM)

Для хранения и дальнейшего использования данных было использовано СУБД -MySQL. Первоначально было разработано логическую модель базы данных с последующей её имплементацией в физическую.

На сайте грузоперевозок были выделены следующие главные компоненты взаимодействия для клиента:

– Компонент для предоставления клиенту всей информации относительно грузоперевозчиков, которые хотят предоставить свои услуги. Данный компонент представлен страницей, которая включает в себя список доступных предложений для перевозки и данные об автомобилях. Клиент имеет возможность отправить заявку на перевозку его груза.

– Компонент для регистрации грузаклиента. Он включает полную информацию о багаже. Пользователь заполняет поля необходимой информацией для составления и размещения объявления. Его могут просмотреть водители, которые осуществляют перевозку.

– Компонент для отображения всех желающих оказать услуги грузоперевозки для данного груза. Клиент просматривает список и принимает/отклоняет предложения (После действий клиента происходит оповещение грузоперевозчика).

## МЕТОДИ ПОШУКУ ШЛЯХУ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Проценко А.А.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Іванов В.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки, тел. (057) 702-13-06)

e-mail: andrii.protsenko@nure.ua, тел. (098) 362-92-61

Mobile autonomous robots (MAR) used to perform a large number of different tasks in various industries such as mining, search and rescue, military applications and more. Separately stands out the category of MAR, which are used in enclosed spaces. To successfully accomplish given tasks in such environments it is necessary to form a route of movement through space avoiding obstacles and dead ends. This paper presents the existing methods for solving path finding problem.

Мобільні автономні роботи (MAR) використовуються для виконання великої кількості різноманітних завдань у різних галузях, таких як видобуток корисних копалин, пошук та порятунк, військових застосувань тощо. Окремо виділяється категорія MAR, які використовуються у закритих приміщеннях. Для успішного виконання поставлених задач у таких умовах потрібно сформувавши маршрут руху через оточуюче середовище з обминанням перешкод та глухих кутків. У цій роботі представлено існуючі методи вирішення проблеми пошуку шляху.

Незалежно від застосування мобільного роботу, абсолютно необхідною частиною його системи керування є метод планування шляху. Методи планування шляху потрібні для розділення геометричного шляху від початкової до кінцевої точки враховуючи перешкоди, за рахунок додавання проміжних точок, з подальшим створенням локальних відрізків для руху роботу на глобальній мапі. Методи планування шляху поділяються на класичні та евристичні.

- До класичних відносяться наступні методи:
- Методи клітинної декомпозиції
- Методи штучного потенційного поля
- Вибіркові методи [1]
- Методи, які використовують мережу проміжних задач

До евристичних методів належать:

- Методи, які використовують штучні нейронні мережі
- Методи, які використовують нечітку логіку
- Методи, які використовують генетичні алгоритми
- Алгоритми оптимізації мурашиної колонії [2]
- Алгоритми рою часток [3]

Задача пошуку шляху може бути сформована наступним чином [4]. Існує світовий простір, у межах якого існують конфігураційний простір ( $C_{space}$ ) та вільний простір ( $C_{free}$ ). Світовий простір відноситься до фізичного простору, в якому існують роботи та перешкоди. Конфігураційний простір складається з сукупності усіх конфігурацій об'єкту. Конфігурація об'єкта заданої форми є сукупністю незалежних параметрів, що характеризує положення кожної точки в об'єкті. Кількість параметрів, що визначають конфігурацію об'єкта, називається ступенями свободи об'єкта. Вільний простір відноситься до частин світового простору, не зайнятих перешкодами, або частини простору  $C_{space}$ , у яких робот не стикається з жодною перешкодою. На момент початку руху робот знаходиться в позиції  $A$ , на момент закінчення руху він повинен знаходитись у точці  $B$ . Рішенням задачі пошуку шляху є послідовний набір існуючих конфігурацій з  $C_{space}$ , з початковою конфігурацією у  $A$ , та кінцевою – у  $B$ , який можна спроектувати на  $C_{free}$  (Рисунок 1.1).

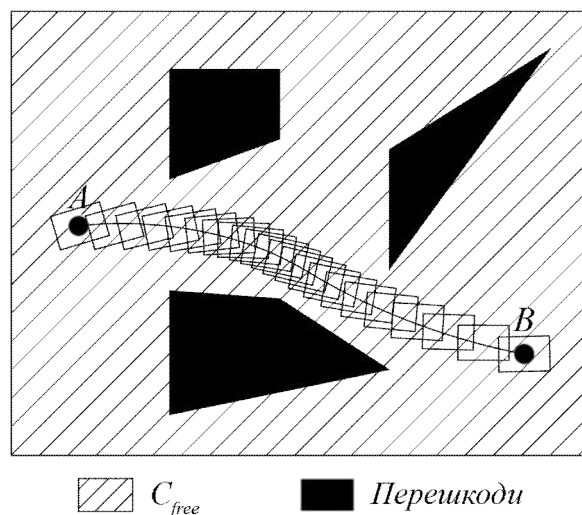


Рисунок 1.1 – Рішення задачі пошуку шляху

#### Використані джерела

1. Barraquand, J., & Latombe, J.-C. (1991). Robot Motion Planning: A Distributed Representation Approach. *The International Journal of Robotics Research*, 10(6), 628–649.
2. Colomi, A., Dorigo, M., & Maniezzo, V. (1991). Distributed Optimization by Ants Colonies. *Proceedings of ECAL - European Conference on Artificial Life*, Paris, France, (or D), 12.
3. Eberhart, R., & Kennedy, J. (n.d.). A new optimizer using particle swarm theory. *MHS'95. Proceedings of the Sixth International Symposium on Micro Machine and Human Science*.
4. Hwang, Y. K., & Ahuja, N. (1992). Gross Motion Planning – a Survey. *ACM Comput. Surv.*, 24(3), 219–291.

## **ПОШУК РОЗВАЖАЛЬНИХ ЗАХОДІВ З УРАХУВАННЯ ІНТЕРЕСІВ ЛЮДИНИ**

Ткаченко Р.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф.СТ Губаренко Є.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки 14, каф. Системотехніки, тел. 057 702-13-06)

e-mail: roman.tkachenko@nure.ua

This thesis is devoted to search for relevant events for a person based on his interests, opportunities and social status. The problem is that most of the events that are of interest to a person remain unnoticed due to the lack of advertising. And not high-quality events with good advertising are gaining popularity. This hinders the development of entertainment and negatively affects on quality of life of people.

Як відомо, з теорії американського психолога А. Маслоу всі потреби можна розташувати у вигляді суворої ієрархічної структури. Він вважає, що потреби нижніх рівнів впливають на поведінку людини раніше, ніж потреби вищих рівнів. У кожен конкретний момент людина прагне до задоволення тієї потреби, яка для нього є найважливішою або сильнішою. Потреба наступного рівня стане найпотужнішим чинником в поведінці людини, якщо буде задоволена потреба нижчого рівня.

В даний час в більшості розвинених країн у населення повністю задоволені потреби нижнього рівня, що виводить на перший план необхідність задоволення потреб наступних рівнів. Саме в цьому і полягає значущість сфери розваг для створення гармонійного середовища проживання людини.

Основні функції сфери розваг – створення настрою, виховання і розвиток особистості. Виконуючи ці функції, індустрія розваг бере участь у відтворенні робочої сили, сприяє збільшенню людського капіталу.

На сьогоднішній день існує проблема пошуку заходу, який міг б повністю задовольнити потреби людини. Оскільки на даний момент в Україні якість та обізнаність про заходи в основному залежить від коштів вкладених в його рекламу, таким чином дійсно цікаві події можуть залишитися непоміченими через відсутність реклами на належному рівні, а також неякісні заходи можуть користуватися популярністю. Даний факт гальмує розвиток сфери розваг, що несприятливо позначається на працездатності, якості життя людей і на туристичної складової доходу країни.

Для вирішення даної проблеми пропонується здійснювати пошук розважальних заходів на основі нейронної мережі з урахуванням множини критеріїв. Для даної методики було виділено кілька критеріїв, що впливають на актуальність заходу для конкретної людини: контент, доступність, і соціальне середовище.

Контент заходу – це інформаційний і матеріальний зміст події. Контент заходів можна класифікувати на навчальний (семінари, тренінги, майстер-класи), музичний (опера, концерт, оркестр), культурний (виставки, музеї), видовищний (кіно, театр), соціальний (засновані на соціальній взаємодії). Доступність визначається фінансовою складовою конкретної людини, також часом, місцем розташування проведення і правилами самого заходу.

Соціальне середовище визначається віковою групою, соціальним статусом і політичною приналежністю.

За допомогою попереднього опитування людини, заснованому на критеріях описаних раніше, можна віднести його до окремої категорії людей за інтересами та урахувати недоступні та соціально невідповідні заходи. Уточнення ступеня зацікавленості людини у певному заході відбувається за допомогою машинного навчання, яке проходить завдяки відповідям людини на питання про рівень зацікавленості після кожної пропозиції заходу.

Впровадження даної методики в доступний програмний продукт дозволить зробити сферу розваг більш клієнтоорієнтованою і підвищить поінформованість людей про події розважального характеру, що спричинить за собою підвищення якості заходів так як популярність а отже і дохід від заходу буде в меншому ступені залежати від якості реклами і в більшому від якості самого заходу.

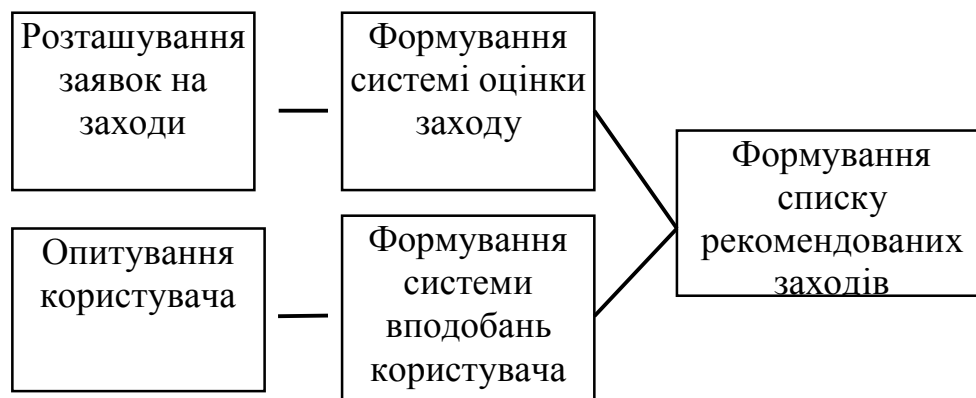


Рисунок 1 – Схема пошуку заходів з урахуванням інтересів людини

Список посилань:

1. Наумова С.А. Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме
2. Древицкая И.Ю. Вісник ДІТБ. Серія: Економіка, організація і управління підприємствами (в туристичній сфері). - 2007. - №11. - С.205-208.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР В УПРАВЛЕНИИ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Паскарюк Д.О.

Научный руководитель – к. т. н., доц. Имангулова З.А.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники)  
e-mail: [denys.paskariuk@nure.ua](mailto:denys.paskariuk@nure.ua)

This work describes an approach for finding optimal strategies of solving project management problems in Scrum methodology. Finding the right strategy is quite a challenge due to the large number of different human and technical factors. In order to find the optimal project management strategy is proposed to use the game theory. This theory allows to build a step by step solution of existing problems spending a minimum of time.

Управление проектами в современном мире осуществляется при помощи разнообразных моделей и методологий. Все они тем или иным образом направлены на то, чтобы помочь руководителю завершить проект в рамках утвержденного бюджета сроков. Сейчас насчитывается большое количество методологий и их коллабораций друг с другом, ведь каждый проект уникален и не имеет одной модели решения проблем.

В реализации каждого проекта задействовано большое количество участников, чьи цели зачастую конфликтуют между собой, поэтому для выбора оптимальной стратегии управления проектом необходимо использовать математические теории. На роль такой теории вполне подходит «теория игр».

Рассмотрим применение теории игр для выбора стратегий участников проекта, управление которым осуществляется на основе популярной Agile методологии, а именно фреймворка Scrum.

К числу участников Scrum-проекта относятся: владелец продукта (Product Owner); Scrum-мастер (Scrum Master); Scrum-команда (Scrum Team); заказчик, который стремится получить желаемый конечный продукт в кратчайшие сроки при минимуме затрат [1].

При построении стратегий каждого из участников проекта, необходимо учитывать их цели [2].

Рассмотрим типичные для участников Scrum-проекта стратегии в ходе игры.

Первый ход. Владелец продукта предоставляет Scrum-команде полный список требований (Backlog). Если Backlog дополняется предложениями, Scrum-команда возвращает его владельцу продукта, он пересматривает требования и составляет новый Backlog. Далее, Scrum-команда фиксирует сроки и приступает к итерации (спринту). Согласно методологии, в конце каждого спринта проводится демонстрационный митинг (Sprint Review Meeting). Scrum-команда демонстрирует владельцу продукта сделанную в течение спринта работу. Владелец продукта

определяет, какие требования из Backlog были выполнены, и обсуждает с командой и заказчиками, как лучше расставить приоритеты для следующей итерации. Здесь стратегией владельца продукта является продвижение реализации изначальных требований и расстановка приоритетов для скорейшего завершения проекта. Scrum-команда, во второй части митинга проводит ретроспективу прошедшего спринта, ищет положительные и отрицательные способы совместной работы, анализирует их, делает выводы и принимает важные для повышения эффективности дальнейшей работы решения.

Второй ход. Стратегией Scrum-команды является повышение эффективности реализации требований и согласование последней завершенной итерации, а также доработка незавершенных задач на следующей итерации. При внедрении заказчиком дальнейших требований на следующую итерацию, Scrum-команда может принять эти задачи полностью и тем самым увеличить степень удовлетворения заказчика, но в результате могут быть не доработаны задачи последней итерации, в итоге это отрицательно скажется на степени удовлетворенности заказчика.

Третий ход. Не исключено, что Scrum-команда может не принять предложенные задачи, аргументируя это необходимостью доработки неоконченных требований с последней итерации, в этом случае заказчик в краткосрочной перспективе будет недоволен результатом, но, к концу проекта его удовлетворенность, напротив, может стать максимальной.

Также, в такой игре возможны компромиссные решения, в которых преобладает один из игроков, степень удовлетворенности сторон может быть схожей, не различаясь критически. Для организации игры и выбора каждым из игроков оптимальной стратегии здесь необходимо выделить некоторое количество итераций с различными исходами и рассмотреть применение каждого из вариантов стратегий. Если рассматривать для упрощения только финансовую мотивацию игроков, то степень удовлетворенности их можно определить в некоем эквиваленте получаемой прибыли.

В заключение следует особо подчеркнуть, что теория игр является очень сложной областью знания. При обращении к ней надо соблюдать осторожность и четко знать границы ее применения.

Список источников:

1. Кон Майк. Scrum: гибкая разработка ПО: пер. с англ. Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. 576 с
2. Райнер Фелькер. Использование теории игр в практике управления. URL: [https://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](https://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml) (дата обращения 15.02.2019).

## УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ІТ-КОМПАНІЇ

Губаренко М.С.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф. СТ Губаренко Є.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки 14, каф. Системотехніки, тел. 057 702-13-06)

e-mail: maryna.solona@nure.ua

An approach is described that will reduce the time spent on adaptation of employees, increase of efficiency of work of the employee in a group and the whole team as a whole, that will lead to increase of profit and degree of satisfaction of clients, and also increase of level of psychological comfort in teams.

Підбір фахівців є невід'ємною частиною роботи кожної організації. Маленькі організації віддають перевагу підбору вже готових спеціалістів, та основуються на відборі найкращих фахівців, оцінюючи тільки їх професійні навички та знання. Середні компанії віддають перевагу підбору молодих та перспективних людей та виховання з них спеціалістів у рамках власної компанії. Багато компаній віддають перевагу комунікаційним навичкам та вмінням людей пристосовуватись до нових обставин, ніж їхнім суцільно професійним знанням.

Великі ІТ-компанії, співробітникам яких доводиться працювати над різноманітними проектами у рамках різних по величині та силі командах доводиться вирішувати задачі підбору, як професійних, так і молодих працівників, а також наступну задачу формування сильної та ефективної команди з відібраних працівників для роботи над проектом.

Важливим фактором, який може сприяти здійсненню ефективного управління, є добре підібраний, керований, швидко та гнучко реагуючий на будь-які зміни в зовнішньому середовищі персонал.

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що особливої важливості набуває ефективне управління проектами, за рахунок раціонального формування команди проекту. Якщо команда успішна, її члени взаємозалежні, у них є підстави для спільної роботи і вони віддані їй. Відповідальність лежить на команді в цілому, а учасники проекту перебувають в стані помірної конкуренції і конфлікту.

Ознаками поганої команди є фрустрація, особисті конфлікти і нездорова конкуренція, непродуктивні наради, брак довіри і впевненості в менеджері проекту.

Формування команди проекту – окреме завдання рекрутера, коли всі зусилля спрямовані на об'єднання кваліфікованих фахівців в групу, здатну самостійно проектувати і реалізовувати функціональні завдання проекту. Кандидати, які претендують на місце в команді, пропонується оцінювати за такими критеріями: рівень інтелекту, комунікабельність і професійні навички, необхідні для виконання роботи над проектом. Сенс командної роботи по реалізації ІТ-проекту полягає в можливості синергічного ефекту



від об'єднання зусиль окремих фахівців в групу, тобто в досягненні стану, при якому ціле більше, ніж сума його складових частин.

При наявності сформованої команди пропонується кількісно оцінити ефективність її роботи за допомогою наступних характеристик: якість виконання поставлених завдань, час, витрачений на виконання цих завдань, час, витрачений на адаптацію кандидатів в команді.

Для досягнення поставленої мети необхідно знайти вирішення наступних завдань:

- оцінювання кандидатів;
- формування груп кандидатів для навчання, резерву та роботи над проектами;
- вибір найефективнішого варіанту сформованих груп;
- оптимізація структури для підвищення ефективності взаємодії в команді.

Професійний («правильний») процес рекрутингу складається з семи етапів: проведення аналізу роботи; визначення методів пошуку кандидатів; залучення кандидатів; аналіз резюме і анкетних даних; проведення первинної співбесіди; проведення відбіркового інтерв'ю; прийняття рішення.

До основних сучасним методам відбору персоналу можна віднести : анкетування; попереднє інтерв'ю або співбесіду; тестування; діагностичне інтерв'ю (співбесіда); перевірка рекомендацій і послужному списків; медичне обстеження.

Цільовою функцією будь-якого підприємства є максимізація прибутку. Показники умовно можуть бути розбиті на показники доходу ( $D$ ): якість продукту, який максимізується; часу, виконання проекту, який мінімізується; часу адаптації, який мінімізується. Та показники витрат ( $Z$ ): витрати на заробітну плату який мінімізується; витрати на обладнання який мінімізується; час на оптимізацію коду, який мінімізується.

У разі якщо показники доходу та витрат можуть бути представлені у єдиній розмірності, тоді може бути використана наступна модель:  $P=D-Z$ .

У зв'язку з необхідністю перебирати безліч кандидатів, пропонується часткова автоматизація процедури розподілу кандидатів по групам і оцінки ефективності кожної групи.

Описано підхід який надасть можливість зменшення витрат часу на адаптацію співробітників, підвищення ефективності роботи співробітника в групі і всієї команди в цілому, що призведе до збільшення прибутку і ступеня задоволеності клієнтів, а також підвищенню рівня психологічного комфорту в командах.

## **УЧЕТ ИНДЕКСА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

Сидорчук Е.И.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Губаренко Е.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники, тел. (057) 702-13-06)

e-mail: yelyzaveta.sidorchuk@nure.ua

Modern civilization is a complex, purposeful, geographically, hierarchically and organizationally structured global socio-economic metasystem. Frequently becoming and practically economic, financial, demographic, political crises have intensified the interest of the world community and the scientific community to study, model and analyze the socio-economic systems (SES) of all levels and types in order to identify the causes of crisis situations and ways to overcome them.

Принципы, которые лежат в основе свободного рынка, ориентированные на концепцию экономического роста, оказались ущербны. Их недостатками можно было пренебрегать при наличии условно неограниченных ресурсов как в глобальном, так и в локальном смысле. Под термином «условно неограниченный» будем понимать несоизмеримо малый объём использования ресурсов всех видов в хозяйственной деятельности по сравнению с доступным запасом ресурсов каждого вида.

Однако при этом упускают из вида следующие обстоятельства:

- планета Земля, на данном уровне развития, является замкнутой системой с большими, но не безграничными запасами ресурсов;
- потребление ресурсов в масштабах мировой экономики возрастает экспоненциально или, по крайней мере, линейно;
- существенный прогресс в экономическом и техническом развитии человечества приходится на последние два века. Но за эти двести лет человечество успело столкнуться с десятками экономических кризисов, дефицитом многих ресурсов, вымиранием биологических видов, деградацией здоровья населения, изменением температурного режима планеты и многими другими проблемами, которые сами по себе уже являются угрозой существованию цивилизации.

Мировое сообщество подошло к проблеме формирования ограничений как к жизненно необходимому этапу дальнейшего развития экономики и общества в целом, сформулировав идеи концепции устойчивого развития. Эта концепция ориентирована на проблему комплексного экономического, экологического и социального развития.

Проблема управления СЭС принципиально отличается от проблемы автоматического и автоматизированного управления техническими системами. Это отличие заключается в том, что в технических системах

цели управления являются экзогенными, т.е. внешними по отношению к объекту управления. Это означает, что объект управления является пассивным, т.е. объект четко и однозначно реагирует на управляющие воздействия, а, следовательно, можно определить оптимальное (эффективное) правило (закон, алгоритм) управления.

Наряду с указанным классом пассивных (технических) систем существует большой класс активных систем, которые часто называют организационными. Их принципиальная особенность состоит в том, что системообразующими элементами таких систем является социум. В зависимости от уровня детализации – это отдельные индивидуумы, социальные группы, функциональные коллективы и т.д. Каждое из таких объединений обладает собственными внутренними целями и активно стремится к их достижению. Особенность заключается в том, что экзогенные цели, задаваемые метасистемой, т.е. организационной системой более высокого уровня, и эндогенные цели локальных организационных систем, в общем случае не совпадают (от противоречивости до различной степени несогласованности). В этом случае проблема эффективного управления трансформируется в проблему принятия согласованных решений как компромисса между эндогенными и экзогенными целями.

Указанное противоречие заключается в том, что цели СЭС высокого метасистемного уровня (национального, регионального, городского) ориентированы на удовлетворение усредненных (обобщенных) потребностей соответствующей социальной группы, а цели организации отражают потребности конкретного социального коллектива.

Системы оценок состояния любой СЭС является обобщенная оценка устойчивого развития (ОУР), которая обобщает оценки трех индикаторов:  $OUP = \langle I_{Э}, I_{С}, I_{OC} \rangle$ , где  $I_{Э}, I_{С}, I_{OC}$  – обобщенные скалярные оценки (индикаторы), характеризующие соответственно состояние экономического, социального элементов и окружающей среды СЭС. Каждый из перечисленных индикаторов является обобщенной оценкой некоторого кортежа индексов, характеризующих локальные свойства каждого из перечисленных элементов СЭС. Нижним, базовым уровнем рассматриваемой иерархии системы мониторинга являются непосредственно измеренные значения состояния СЭС.

Таким образом, формируется метрика количественных и качественных оценок уровня устойчивого развития СЭС. Главные требования, которым должна удовлетворять эта система – ее информационная полнота и адекватность описания элементов СЭС.

## РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ

Антонюк М.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Губаренко Є.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки,

тел.(057)7021306)

e-mail: maksym.antoniuk@nure.ua

Pattern recognition has always been one of the most important and complex tasks that can be accomplished with the help of computing devices. Recognition of text, buildings, faces, and indeed any images in general - all these tasks require a special approach and various algorithms for an optimal solution. Recognition of license plates is very important for government services such as the patrol service, and indeed it is now an important part for a high-quality security system. One of the main criteria for solving this problem is the speed of recognition performance and high performance. Therefore, the main approach is to select a chain of algorithms for identifying and recognizing a car number and train the system on many selected images.

Велике значення має якість апаратного забезпечення, яке використовується для отримання медійної інформації. Високоякісна камера та потужна система освітлення – це невід’ємні частини для якісного аналізу, а якісний інфрачервоний прожектор може допомогти просвітити бруд з номерів. Та навіть з якісним обладнанням зробити ідеальне зображення для аналізу досить складно, тому основна задача програмної частини проаналізувати такі нечіткі зображення.

Загальний підхід складається з 3 етапів: попередній пошук області з зображенням номеру, потім нормування номеру для знаходження чітких меж та регулювання контрасту, і остання частина це безпосередньо розпізнавання тексту на автомобільному номері.

Для попереднього пошуку номеру можуть використовувати алгоритм контурного аналізу. В цьому підході відбувається фільтрація зображення для знаходження меж, після чого аналізуються знайдені контури. Існує алгоритм який аналізує лише частину меж, виділяють контури, знаходять вертикальні прямі, для двох таких прямих які розташовані недалеко одна від одної і відношення ширини до довжини правильне то ця область може розглядатися як номер. Дуже популярним є гістограмний аналіз регіонів, він заснований на тому що частотна характеристика області зображення буде відмінна від частотної характеристики околиць номеру. Головним недоліком такого методу є те, що зображення має містити в собі тільки автомобіль, адже навколишнє середовище на фоні може містити написи, вивіски, які будуть також розпізнані. В усіх попередніх алгоритмах є головний недолік – вони не можуть розпізнавати брудні номери, які не мають чітких меж. Тому існують статичні алгоритми, які опираються на різні класифікатори: відношення ширини до довжини, характерні крапки

такі як кріплення тощо. Гарно справляється з поставленими цілями каскад Хаара, який базується на розрахуванні різниці суми суміжних областей в прямокутниках з пікселями, які називають признаками Хаара, з їх допомогою можливо знайти межі фігур, зміну текстур. Але такі алгоритми не стійкі до випадків коли межі номерів не видно і знайти неможливо.

Так як більшість алгоритмів знаходить номер не точно, то проводять нормування зображення номеру. Для цього спочатку слід повернути зображення номеру горизонтально, якщо це не так. Так як на цьому етапі у нас уже лише зображення номеру з околицями то можна застосувати перетворення Хафа, яке здатне знайти основні прямі і по ним обрізати зображення, таким чином у нас залишиться лише сам автомобільний номер. Потім потрібно збільшити контрастність щоб усилити регіон просторових частот. Далі потрібно розбити зображення на області з літерами, для того щоб їх потім розпізнавати. Часто проводять бінарізацію зображення, щоб перетворити всі пікселі на пікселі двох кольорів, проте не слід забувати що на забруднених номерах бінарізація може негативно відбитися при аналізі. Також існують виняткові ситуації, в яких номери увігнуті або глибоко утоплені в кузов автомобіля, або верхня межа номеру закрита кузовом, про всі ці випадки не слід забувати.

Останньою частиною є розпізнання символів. В порівнянні з класичною ORC задачею розпізнання тексту, автомобільні номери легше розпізнавати, адже для них використовуються однакові шрифти, тому не потрібно розпізнавати рукописні тексти, що є найважчою частиною при рішенні цієї задачі. З іншого боку є проблеми з забрудненими номерами, що ускладнює аналіз і більшість алгоритмів не матимуть ефекту. Одним з варіантів є застосування алгоритму k-nearest. Для цього ми до бази записуємо велику кількість зображень реальних символів, які вже розбиті на класи. Наступним кроком ми вводимо міру відстані між символами, якщо зображення бінаризовані то слід використати звичайну операцію XOR. Потім коли ми намагаємося розпізнати символ, почергово зчитуємо дистанцію між шуканим символом і всіма символами в базі, і серед k ближніх сусідів скоріш за все буде шуканий символ. Тому, зібравши велику базу символів з забрудненнями, потертостями ми зможемо ідентифікувати номери.

Використана література:

Основи теорії обробки зображень/ О-75 Укладач В. Р. Крашенніков.– Ульянівськ: УлГТУ, 2004.\_35 с.

## ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ГРАВЦІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХ ПЕРЕВАГ У ПОПЕРЕДНІХ ІГРАХ

Біляєв М.П.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф. СТ Губаренко Є.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки 14, каф. Системотехніки, тел. 057 702-13-06)

e-mail: [mykyta.biliaiev@nure.ua](mailto:mykyta.biliaiev@nure.ua)

This thesis is devoted to the formation of a team of players, based on the analysis of their previous games and the identification of the best roles for them in the game Dota 2. The problem is that most players often cannot objectively assess the role they can play best, and the lack of role-playing roles. Because of this, at the stage of selecting characters, it is difficult for players to agree on who will play the role. This results in wrong choices of characters and unnecessary number of players in the same role. The task is to determine in which role the player shows himself the best and to form a team in which there will be no ambiguity among the team members regarding their role in the match.

Індустрія комп'ютерних ігор, оцінюється сотням мільйонів доларів. Сотні тисяч людей проводять час, приймаючи участі у кооперативних іграх, де перед гравцем ставиться різні завдання, надається можливість вибору. Для підвищення доходів від гри потрібно правильно вибрати методи утримання гравців. Методи в свою чергу залежать від типу гравців, які домінують у грі. Професор Університету Есекса Річард Алан Бартл придумав модель сегментації гравців по психологічним типам, яку використовують розробники ігор в усьому світі. Він виділив 4 типи гравців: дослідники, накопичувачі, кілери і соціальники. У кожного гравця є риси, властиві всім чотирьом психотипам, але в залежності від конкретної гри і мінливих обставин домінує той чи інший тип.

Кооперативні ігри мають на увазі спільну гру декількох гравців, отже, кожен гравець повинен грати свою роль в команді, в іншому випадку ідея команди зникає та інтерес гравців згасає.

Роль – це набір необхідних параметрів, які спрямовані на виконання однієї або декількох задач. Ролі призначаються персонажам гри відповідно до їх здібностей, параметрів та основної цілі гри. Види ролей можуть дуже сильно змінюватись, але в цілому виділяють 5 ролей: **Damage** – наносить максимально можливої шкоди опонентам, намагаючись уникнути контакту з опонентами; **Tank** – починає бій, не дає опонентам дістатись інших членів команди та приймає на себе зворотні атаки. Як правило має найбільшу кількість очок життя; **Healer** – лікує нанесені членам команди пошкодження, також підсилює союзників або послаблює опонентів; **Controller** – паралізує, уповільнює і застосовує інші здібності, які контролюють переміщення та дії супротивника; **Vard** – виконує роль помічника, накладає бафи та дебафи, деморалізує опонента або надихає союзників.

Важливо створити комфортні умови гри, це забезпечується тим, що від гравця вимагається виконувати переважно ті дії, які викликають у гравця задоволення, а також гравець повинен успішно конкурувати в ігровому середовищі з іншими гравцями.

Кожен гравець намагається виграти, але він не завжди здатен об'єктивно оцінити для якої ролі його стиль гри та навички підходять більше, а навіть якщо і здатен, то не завжди у нього вдасться грати на обраній ролі бо у багатьох іграх відсутній пошук по ролям, тобто гравець, на стадії вибору персонажів може не домовитись з іншими гравцями щодо своєї ролі у грі, що часто приводить до зайвої кількості персонажів однієї ролі.

Отже задача (на прикладі гри Dota) полягає у тому, щоб визначити на якій ролі гравець показує себе краще та сформувати команду у якій серед членів групи не буде неоднозначності щодо їх ролі у матчі.

Спрощена схема алгоритму вирішення цієї задачі представлена на рис.1



Рисунок 1 – Діаграма алгоритму визначення найкращої ролі гравця

Необхідні данні матчів, такі як: кількість золота та опиту за хвилину; кількість вбивств, смертей та допомоги; загальна кількість шкоди або хіла тощо, доступні на веб сервісах (<https://www.dotabuff.com>) які надають зареєстрованому гравцю інформацію про його попередні матчі та багато іншого. При аналізі матчів за критеріями буде оцінюватись загальний рівень гри, щоб корегувати вагомість критеріїв. При визначенні якості гри відповідно ролям буде оцінюватись гра у кожному матчі у відповідності до кожної ролі.

## РОЗРОБКА СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСОВИХ КОМАНД

Зіміна А.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц.каф.СТ Губаренко Є.В.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Системотехніки,  
тел. (057) 702-13-06)

e-mail: anna.zimina@nure.ua

The given work is devoted to the development of modern system for speech recognition and voice commands. Speech recognition technologies are used for voice commands, in situations where speaking is much easier than typing. Speech recognition is used in interactive language self-service systems, for example, when a telephone is used by a robot that can deal with standard support questions. Another application of voice recognition technologies is dictation of texts, a kind of automatic secretary, which can be useful for people with disabilities. Finally, systems with voice control, with any kind of technique, such as "smart home", or a car, are increasingly appearing. The developed software can be used to recognize the language and dictate text, for example, for people with disabilities

При розпізнаванні звукових сигналів найгостріше стоїть проблема наявності шуму. Системи ефективно працюють в ідеальних умовах записи, але при цьому не справляються з фоновими шумами. Штучні шуми виділити цілком можливо, але як відрізнити голос людини, який потрібно розпізнати, від голосу людини, що розмовляє по сусідству, майже неможливо. Хоча проблема завадостійкості до сих пір не вирішена, є кілька способів, у ряді випадків дозволяють її подолати.

По-перше, мовний корпус, на якому навчається акустична модель, штучно розширюють, додаючи до мовних сигналів з нього різноманітні шуми. Проблема у тому, що інший тип шумів, не врахований при навчанні, буде викликати перешкоди у роботі.

По-друге, можна використовувати апаратні можливості підвищення завадостійкості, що застосовувалися, наприклад, ще в перших моделях iPhone, які реалізовували функцію розпізнавання. У них використовувалися два мікрофони: перший, основний, ловив мову користувача разом з фоновими звуками, а другий мікрофон на іншій стороні пристрою фіксував тільки фонові шуми. В результаті з сигналу, записаного першим мікрофоном, вичитали шуми, які були записані на другий мікрофон.

Друга проблема пов'язана з тим, що деякі акустичні характеристики користувача можуть не збігатися з типовими голосами, що використовуються в мовних корпусах. Стандартні алгоритми дикторонезалежного розпізнавання мови не дозволяють працювати з нестандартній промовою. Проблема особливо актуальна при розпізнаванні мови диктора, якщо він розмовляє на нерідній мові, тобто наявність



акценту. Іншими прикладами є порушення мовного апарату, розпізнавання дитячого мовлення.

Один з варіантів подолання зазначеної проблеми полягає в накопиченні великої кількості нестандартних фрагментів мови, з різними акцентами. Також можливо налаштувати акустичну модель на голос конкретного користувача. Користувач або в процесі експлуатації, або на попередньому етапі налаштування системи, читає певний текст, а параметри акустичної моделі адаптуються, щоб врахувати варіації голосу користувача. Такої адаптації досить, щоб система стала надійно розпізнавати голос користувача, навіть при наявності в мові дефектів. В ряді випадків доводиться формувати акустичну модель тільки на основі фрагментів мови користувача з використанням кластеризації мінімальних звукових одиниць і, наприклад, математичного апарату теорії інформації.

Основні поняття:

1. чіткість голосу – відносна кількість правильно прийнятих елементів мови (звуків, складів, слів, фраз), виражене у відсотках від загального числа переданих елементів;

2. якість мови – параметр, що характеризує суб'єктивну оцінку звучання мови в випробуваній системі передачі мови;

3. нормальний темп мови – проголошення промови зі швидкістю, при якій середня тривалість контрольної фрази дорівнює 2,4 с;

4. прискорений темп мови – проголошення промови зі швидкістю, при якій середня тривалість контрольної фрази дорівнює 1,5-1,6 с.;

5. впізнаваність голосу мовця – можливість слухачів ототожнювати звучання голосу, з конкретною особою, відомим слухачеві раніше;

6. смислова розбірливість – показник ступеня правильного відтворення інформаційного змісту промови;

7. інтегральне якість – показник, що характеризує загальне враження слухача від прийнятої мови.

Системи розпізнавання речі класифікуються: по розміру словника; за залежності від диктора (дикторозалежні і дикторонезалежні системи); по типу речі (злита або роздільна мова); призначення (системи диктовки, командні системи); по використовуваному алгоритму (нейронні мережі, скриті Марковські моделі, динамічне програмування); по типу структурної одиниці (слова, фонемі, дифони, аллофони); за принципом вибору структурних одиниць (розпізнавання по шаблону, вилучення лексичних елементів).

## СИНТЕЗ МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО ФОНУ ЗОБРАЖЕННЯ

Вакуленко В.К.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф. СТ Губаренко Є.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки 14, каф. Системотехніки, тел. 057 702-13-06)

e-mail: viktorii.vakulenko1@nure.ua

The method of determining the emotional background of the picture, for obtaining additional information and making a more effective and balanced solution is proposed. The indicated stages of the method with a brief description of the main characteristics and results.

Визначення емоційного стану людини складний і неоднозначний процес, бо на біологічному рівні він залежить від безлічі факторів і варіюється від однієї людини до іншої.

Для спеціалістів в області реклами та маркетингу важливу роль відіграє швидкість аналізу, тому що ситуація на ринку може різко змінитися, а рішення щодо продукту треба виносити швидко. Також автоматизація процесу визначення емоціонального фону дозволить спеціалістам діяти у більш широкому просторі, тому що подібний підхід надасть можливість регулювати показники регіональних особливостей.

В останні роки даний напрямок у визначенні емоційного фону зображення розвивався і були проведені серії експериментів пов'язаних з даним напрямком. Колір є невід'ємною частиною зображення, по суті основний його компонент. Даними дослідженнями можна користуватися як підставою для використання показників кольору при визначенні емоційного фону зображення.

У своїй статті «Вплив кольору на емоції» А. Мехраб'ян і П. Вальдес описали взаємозв'язок між параметрами моделі емоційного стану PAD (Pleasure Arousal Dominance emotional state model) і колірної моделі HSB (Hue, Saturation, Brightness). Авторами було проведено лінійний регресивний аналіз, за допомогою якого ними була виявлена залежність між показниками PAD і такими координатами колірної моделі як насиченість і яскравість. Їх теоретичні висновки були підкріплені результатами, отриманими при проведенні серії експериментів. Однак в своєму дослідженні Махраб'ян і Вальдес стверджують, що вплив відтінку кольору на емоції менш виражений, ніж вплив яскравості і насиченості.

Було встановлено, що показники PAD в чотирьох вимірному просторі можуть коректно і точно описувати відгук людей на колірне оточення. Також дослідження показало, що вплив показника PAD Dominance, в цілому, не такий сильний, як вплив інших трьох показників. Була розглянута можливість підстроювання кольору оточення, як інструмент впливу на бажання людей повернутися в це оточення. Як одна з проблем у

дослідженні була виділена слабка узагальненість лабораторних експериментів.

PAD-модель включає три показники P (Pleasure), A (Arousal) та D (Dominance). Усі три показники можуть приймати значення як позитивне, так і від'ємне. Кожне з них у свою чергу відповідає якомусь з емоціональних стимулів, таких як насолода, спонукання та вплив.

PAD використовує тривимірні шкали, які теоретично можуть мати будь-які числові значення. Розмірна структура нагадує роботу 19-го століття Вільгельма Вундта, який також використовував тривимірну систему, а також роботу 20-го століття Осгуд.

$$Arousal = 8.724 - 0.62(Brightness) + 0.007173(Brightness)^2$$

$$Dominance = 28.156 - 1.66(Brightness) + 0.016(Brightness)^2$$

При використанні нелінійного регресійного аналізу були отримані наступні співвідношення:

$$Pleasure = 0.71(Brightness)$$

$$Arousal = 8 - 0.6915(Brightness) + 0.0073(Brightness)^2$$

$$Dominance = 25 - 1.26975(Brightness) + 0.0088(Brightness)^2$$

Хоча отримані коефіцієнти близькі за значеннями до тих, що були отримані при використанні лінійного регресивного аналізу, однак суттєвою відмінністю є те, що при лінійному аналізі не був встановлений взаємозв'язок між яскравістю і показником насолоди, при нелінійному – такий зв'язок був встановлений, а так само було отримано відповідний коефіцієнт.

Група емоцій і відповідна їй PAD модель має наступний вигляд:

- +P+A+D: захоплений, сміливий, креативний, потужний, енергійний;
- +P+A-D: вражений, захоплений, захоплений, вражений втілений;
- +P-A+D: зручний, неквапливий, спокійний, задоволений, незбурений;
- +P-A-D: слухняний, захищений, сонний, спокійний;
- P+A+D: антагоністичні, воюючі, жорстокі, ненависні, ворожі;
- P+A-D: здивований, обурений, принижений, з болем, засмучений;
- P-A+D: зневажливе, байдужий, егоїстично-незацікавлений, розумний, нехтуючий;
- P-A-D: нудьгувати, пригнічений, тупий, самотній, сумний.

## РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПІДБОРУ ОДЯГУ

Надточій О.Ю.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Нечипоренко А.С.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Системотехніки, тел.  
(057) 702-10-06), e-mail: [oleksandr.nadtochii@nure.ua](mailto:oleksandr.nadtochii@nure.ua)

In order to facilitate a selection of men's clothes by potential customer the mobile application was developed. The main advantages of this application are an option to get information about clothes as well as 3D model of manneken which enables an adjustment of individual geometric parameters of user.

Доповнена реальність - це результат додавання віртуальних об'єктів до елементів реального світу. Доповнена реальність (AR) дозволяє отримувати додаткові відомості про оточення і поліпшити сприйняття інформації. На відміну від віртуальної реальності, доповнена реальність не замінює реальний світ на віртуальний, а робить його інформаційно більш «насиченим». Разом з ростом числа користувачів смартфонів збільшилася і кількість потенційних користувачів AR-додатків.

У наші дні технологія доповненої реальності стає все більш популярною і проникає в самі різні види людської діяльності. Так, наприклад, під час проведення складних хірургічних операцій лікар може використовувати спеціальні окуляри, на які будуть виводитися життєві показники пацієнта і інформація про розташування внутрішніх органів. Таким чином, доповнена реальність дозволяє людині отримувати по зоровому шляху більше інформації про навколишню дійсність, ніж він здатний бачити сам по собі. Доповнену реальність можна застосовувати і в побуті, зокрема, перед покупкою речей. Покупець найбільше хоче зробити процес вибору товарів максимально простим і зручним, тому потрібно дати людині можливість «побачити» цей предмет.

Даний підхід дозволить покупцеві самостійно оцінити зовнішній вигляд і позбавить від необхідності відвідувати відповідні магазини, а значить нову річ можна буде замовляти, не виходячи з дому. Таке спрощення процесу вибору і покупки товару, в свою чергу, призведе до зростання продажів. Метою даної роботи є розробка прототипу інформаційної підсистеми підбору одягу.

Це мобільний додаток для пошуку необхідного чоловічого одягу із доступних позицій та отримання про нього актуальної інформації під платформу Android. Основною перевагою цього додатку є те, що можна побачити, як приблизно буде виглядати одяг на людині певного розміру. Для цього буде використовуватись камера пристрою та технологія доповненої реальності.

Перед тим, як почати перегляд одягу користувачеві необхідно ввести параметри свого тіла: зріст, обхват талії та грудей, після чого буде відображений манекен, який буде відповідати вказаним значенням

розмірів. Також програмою будуть підібрані необхідні розміри одягу, які підходять користувачеві.

Головною особливістю цього додатку є те, що за допомогою свого пристрою можна не тільки дізнатися інформацію про одяг, а також і роздивитися його з усіх сторін. Це відтворює відчуття перебування, як у магазині. Ще однією важливою особливістю є те, що програма допомагає підібрати необхідний розмір одягу, якщо користувач вірно вкаже свої розміри тіла. На їх основі буде пропонуватися потрібний розмір, а при відображенні додаткової інформації про обраний одяг програма сама підкаже користувачеві, чи є його розмір у наявності.

Також є реалістична модель манекену, яка підлаштовується під введені дані зросту, талії та обхвату грудей.

Інтерфейс було розроблено спеціально для користувачів смартфонів.

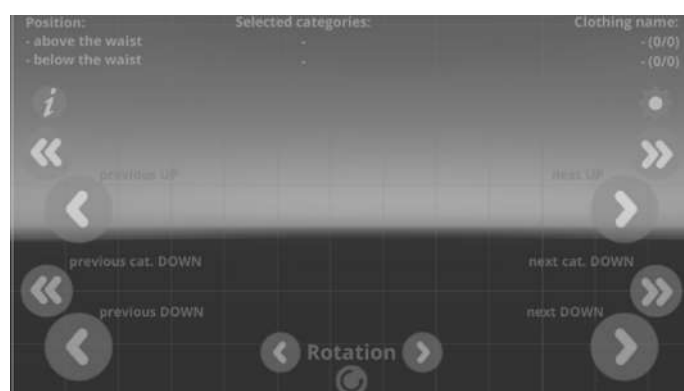


Рисунок 1 – Представлення елементів взаємодії (основного екрану) з додатком

Користувачі можуть у будь який час скористатися додатком, якщо вони мають мітку (таргет точку) на якій буде будуватися зображення моделі манекену. Цільовою аудиторією є чоловіки, тому що одяг, який розташовано у цьому додатку, орієнтовано на чоловічу половину населення. Це люди, які зацікавлені у покупці одягу і є активними користувачами мобільних додатків.

Підсумовуючи треба зазначити, що на ринку є не багато додатків-аналогів. Дана програма за своїм функціоналом має суттєві відмінності від інших продуктів, так як вона включає в себе функції підбору оптимального розміру одягу та приблизного відображення одягу на манекені на основі заданих розмірів тіла.

Література:

1. Доповнена реальність // Вікіпедія. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная\\_реальность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная_реальность)
2. Vuforia Augmented Reality SDK // Wikipedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vuforia\\_Augmented\\_Reality\\_SDK](https://en.wikipedia.org/wiki/Vuforia_Augmented_Reality_SDK)

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ КВІТІВ**

Шубіна Н.А.

Науковий керівник – к.т.н., с.н.с. Коваленко А.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Системотехніки, тел.

(099) 077-67-29), e-mail: [nataliia.shubina@nure.ua](mailto:nataliia.shubina@nure.ua)

During this work an information system was created for an online flower store. It is designed to store, search and process various information. The relevancy of its creation is lies in the reducing costs, because there is no need to pay rent. This information system allows the client to get acquainted with the entire range of colors, read their detailed description, see the price. There are several roles to access the system: unregistered user, client, administrator. Each of them are granted with different access levels. The site does not contain irrelevant information, and any user can find what interests him easily. The use of this technology will significantly reduce the time of searching for goods.

Інформаційна система – організаційно-технічна система, призначена для зберігання, пошуку, обробки інформації та задоволення потреб користувачів, шляхом використання або створення інформаційних продуктів.

Інформаційна система призначена для своєчасного забезпечення належних людей належної інформацією, тобто для задоволення конкретних інформаційних потреб в рамках певної предметної області, при цьому результатом функціонування інформаційних систем є інформаційна продукція - документи, інформаційні масиви, бази даних та інформаційні послуги. Сучасні інформаційні системи можуть надати організаціям, їх використовуючих, ряд нових можливостей і якостей, які колись були просто недоступні.

Одна з областей в якій застосування інформаційних технологій та інформаційних систем є затребуваним, й дає відчутний ефект – це інтернет-магазини. Їх популярність постійно росте, оскільки вони дозволяють автоматизувати процес внесення товарів, ведення обліку ефективності продаж, дають можливість провести маркетингові дослідження серед клієнтів, а також дають можливість залучити нових клієнтів.

Різні магазини квітів активно впроваджують автоматизовані інформаційні системи. Такі системи дозволяють створювати інформаційну базу та вести єдину базу квітів, клієнтів та їх замовлень, що виконували замовлення. Підвищується кількість продажів товару, скорочуються час персоналу на ведення паперової документації.

У докладі розглядається зміст етапів створення інформаційної системи інтернет-магазину квітів. Для виконання поставленого завдання обрано інтегроване середовище розробки програмного забезпечення

Microsoft Visual Studio 2017, мова програмування С #, СУБД Microsoft SQL Server 2017.

Користувач може увійти в систему в якості однієї з ролей:

1. Незареєстрований користувач
2. Клієнт
3. Адміністратор

Користувач може увійти в систему web-додатку в якості клієнта чи адміністратора, використовуючи свої дані для аутентифікації, зазначені при реєстрації. Кожна роль має власні права. Для кожної групи був розроблений свій користувальницький інтерфейс.

Результатом роботи є програмне застосування, що написано мовою С# з використанням технологій Windows Forms, ASP.NET MVC 5, Entity Framework. Розроблене програмне забезпечення дозволяє зберігати наступну інформацію: інформацію про клієнтів, інформацію про товар в асортименті, відомості про замовлення.

Розроблена програмна система дозволяє переглядати зведену інформацію про квіти, а також дозволяє переглядати і редагувати інформацію по конкретному замовленню, а також редагувати, додавати й видаляти записи про товари.

Web-додаток був розроблений максимально комфортним для клієнтів з різною мірою комп'ютерної складності. Сайт не містить зайвої інформації, при цьому має такий спосіб представлення товарів, котрий дозволяє клієнтові/користувачу з легкістю знайти те, що його цікавить. Крім того, були розроблені доступні та зрозумілі діалогові вікна, створена структура каталогу з розбитими по категоріям товарами.

При виконанні роботи були розроблені запити: перелік всіх квітів, фільтрація квітів по категоріям, перегляд корзини, та всіх замовлень. Розроблений тригер для повернення товарів, що були замовлені, в разі відхилення замовлення адміністратором.

Впровадження такої програмної системи значно заощадить час на пошук та замовлення необхідних квітів, пошук інформації по необхідним товарам, забезпечить зберігання великих обсягів даних, допоможе запобігти втрати даних, вести облік покупок та закупаувати товари, що частіш за інші замовляється, або не замовляються взагалі.

#### Список літератури:

1. Информационные системы. Структура и классификация информационных систем [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.yaklass.ru/materiali?chtid=455&mode=cht>, вільний

2. Польза интернет-магазина [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://hyrax.ru/other/11/244/polza\\_internet\\_magazinov](http://hyrax.ru/other/11/244/polza_internet_magazinov), вільний

# ПРОГРАММНЫЙ СОПОСОБ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТА НА ПЛОСКОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ВНЕШНЕЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Гориславец Д.Ю.

Научный руководитель – проф. Иванов В. Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. СТ, тел. (057) 702-10-06 )  
e-mail: d\_syst@nure.ua

Technical vision systems is special sensoric device, which can help take high quality images, their following processing and transformation. This system today are very relevant and in demand in different areas of human activity, because they can be used for recognition of object types and their location, for example, on mass conveyor production, in security systems, etc. This technical vision system can be used to process live video streaming.

Системы технического зрения являются специальными сенсорными устройствами при помощи которых стало возможным получение изображений высокого качества, их последующая обработка и преобразование.

Такие системы широко востребованы в различных областях человеческой деятельности, так как позволяют проводить распознавание типов объектов и их расположения в исследуемом пространстве, к примеру, на массовом конвейерном производстве, в системах безопасности и т.д.

Целью работы является адаптация разработанного ранее алгоритма обнаружения объекта на снимке, к отдельно взятым кадрам видеоряда при помощи внешней системы технического зрения(СТЗ).

Был дополнен алгоритм обработки изображения для поиска объекта в рабочем

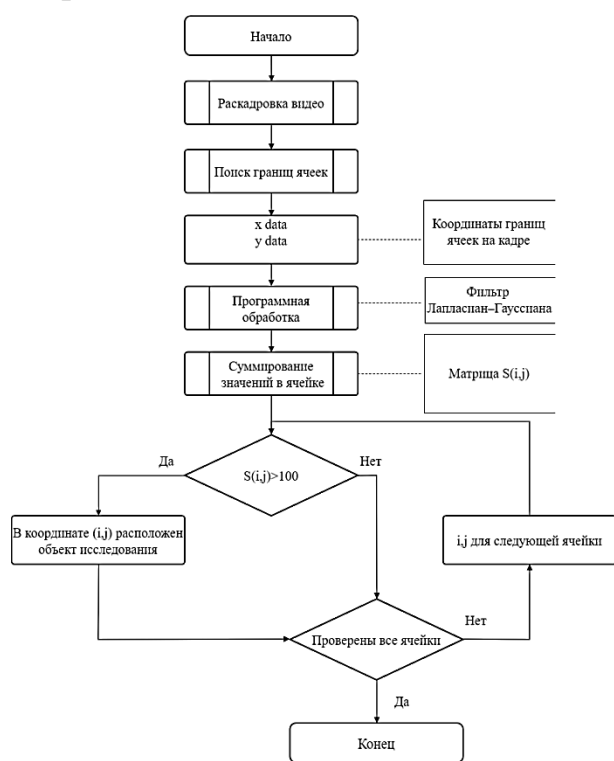


Рисунок 1 – Алгоритм поиска объекта в рабочем пространстве (рис. 1), и его программная реализация, разработанные ранее [2].



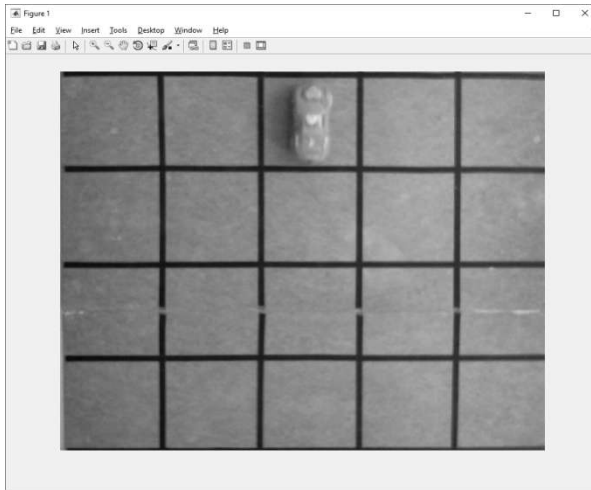


Рисунок 2 – Выделенная рабочая область изображения оригинала

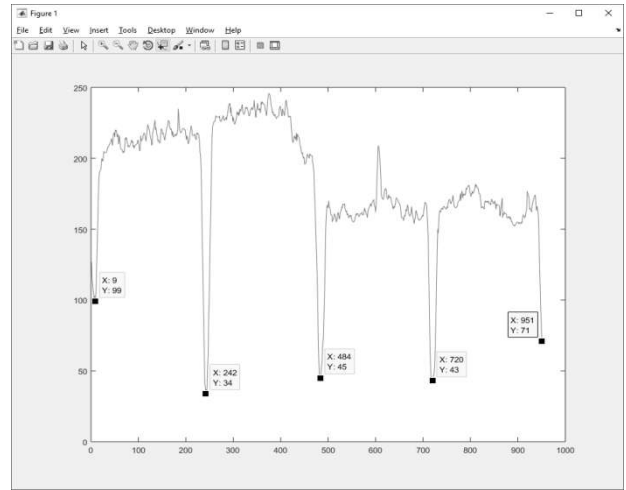


Рисунок 3 – Индексы локальных минимумов

Проведена обработка 6 кадров с разным местоположением объекта, в зависимости от его передвижения на плоскости(рис. 2).

Для учета особенностей геометрии поля, каждый кадр программно сужается до рабочей области, в которой перемещается объект. На этом же этапе производится поиск границ ячеек, а далее по строкам и столбцам вычисляются координаты элементов, в которых находятся локальные минимумы (рис. 3). Следующим этапом является программная обработка данного кадра, что включает в себя фильтрацию, избавление от шума и перевод в бинарный вид каждой ячейки, что позволило сформировать бинарную матрицу данных. Из результатов работы алгоритма видно, что исследуемый объект находится в той ячейке, в которой сумма данных гораздо больше, чем в незанятых ячейках.

В ходе проведения исследования выяснилось, что адаптированный алгоритм способен обрабатывать видеопоток, но он требует оптимизации под работу в режиме реального времени. В дальнейшем планируется адаптировать алгоритм для самостоятельной работы без вмешательства человека.

### Литература

1. Журавель И.М. Краткий курс теории обработки изображений [Электронный ресурс]/ matlab.exponenta – Режим доступа: URL <http://matlab.exponenta.ru/imageprocess/book2/34.php>.
2. Гориславец Д.Ю., Кобеляцкий Д.А. Программный способ обнаружения гексапода при помощи внешней системы технического зрения. [Текст]/ Гориславец Д.Ю., Кобеляцкий Д.А., Пономарьова Г. В, //Материалы XXI международного молодежного форума "Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке" / – Харьков, 2018. – 2с.

## SCRUM – НЕ ЖОРСТКІ ПРАВИЛА, SCRUM – ЦЕ ФРЕЙМВОРК

Слива Є.К.

Науковий керівник – доц. Міщераков Ю.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки,  
тел. (057) 702-13-06)

e-mail: [yevhen.slyva@nure.ua](mailto:yevhen.slyva@nure.ua), телефон +380 99 279 58 52

Scrum in real combat conditions. How to efficiently use scrum processes. What we do wrong when we use Scrum. Solving problems with processes using Scrum. How to make software development faster and better. Why scrum can be used well. How Scrum helps developers control development processes. Why you should not take scrum as hard and fast rules. We understand the flexibility of the methodology correctly and use this flexibility. Problems that may arise when using scrum. How to solve problems that occur when using scrum. Scrumban via merging scrum and kanban. Why scrum can give you and your project big profit. The new reasons to use scrum.

Сьогодні скрам є найпопулярнішою методологією управління життєвим циклом розробки програмного забезпечення. Скрам дозволяє швидко змінювати пріоритети які важливі для бізнесу. Існує проблема, яка сьогодні доволі часто зустрічається серед тих, хто використовує скрам.

Команди та проекти сприймають цю методологію як жорсткі правила того, яких процесів та правил потрібно жорстко дотримуватись при розробці програмного забезпечення. З таким підходом доволі часто виникає проблема того, що щось йде не так, і щоб вирішити це «не так» потрібно прийняти рішення, яке не задано правилами скраму, або якимось суперечить цим правилам. Команди не приймають це рішення бо вони працюють за скрамом, і думають що це буде відхилення від процесу розробки.

Скрам, перш за все, це гнучкий фреймворк, котрий дозволяє налаштувати себе на різні процеси. Не потрібно сприймати цей фреймворк як щось те, що жорстко встановлює границі. Якщо розширення або зміна границь зробить вашу розробку кращою, швидшою та замовник буде більш задоволений, то чому не зробити це.

Досить часто виникає якась проблема у одному з процесів розробки і учасники процесу думають що в правилах скраму написано як вирішити ту чи іншу проблему, і сподіваються що скрам вирішить проблему за пару годин чи день. Приклад такої проблеми. Розробники на початок кожного спринту мають певну низку задач, котрі мають бути виконані за певний час, залежно від того на скільки часу розрахований спринт. Кожна задача має опис та ціль, що потрібно зробити. У середині спринту виникає проблема, що якась задача недостатньо описана, наприклад, не чіткі

макети, макети які не відповідають дійсності, відсутність макетів, не розписані усі випадки використання функціоналу, не враховується існуючий функціонал.

Таку проблему не можуть вирішити за допомогою існуючих скрам процесів тому що іноді люди не розуміють, що скрам можна налаштувати під себе. Для того, щоб вирішити таку проблему спочатку необхідно сформулювати загальну тестову низку вимог. Усі члени команди повинні вирішити що з цього списку є мінімально необхідним, для того щоб розуміти що задача достатньо описана. Якщо виникають проблеми розбіжності думок, то як раз наша гнучка методологія надає декілька можливих варіантів як вирішувати такі питання, де є розбіжності думок.

Далі необхідні пункти не потрібно одразу жорстко впроваджувати у процес. Наступний крок це надання пріоритетів кожному з пунктів. Пріоритети створюються для того щоб не впроваджувати усі правила одночасно, вони створюються щоб адаптувати процес під дійсність поступово. Якщо впроваджувати по декілька пунктів з нових правил у процеси розробки, то труднощі під час адаптації будуть значно менші, ніж якщо впровадити зразу усі нові правила.

Канбан також гнучка методологія, яка значно відрізняється від скраму, канбан має набагато менше артефактів аніж скрам, немає спринтів, інкрементів, спринт беклогу, та усього іншого що з'язане зі спринтами. Відсутня багата кількість мітингів.

Скрам змогли змінити настільки, що навіть назва фреймворку дещо змінилася. Здається створили нову методологію. Але люди не створювали нову методологію, вони налаштовували скрам, налаштовували так, як було вигідно їм, вони не побоялися змінити його повністю.

Одною із причин того, чому був створений сам скрам – це бажання змінити на той час вже існуючі методології, підходи. Усі те що було дуже відрізнялося одне від іншого. Тому скрам був створений як частинки чогось найкращого серед того що є. Фреймворк не просто увібрав у себе найкращі підходи та рішення. Фреймворк показав що можна змінити усе навкруги, сам скрам ен побоявся змінити все – тому ми не повинні боятися змінювати його.

Ця стаття розповідає про те що Скрам надає можливість правильно налаштовувати процеси та керувати ними. Скрам не задає жорстких обмежень щодо того чи іншого, він дозволяє створювати такі обмеження поступово. Якщо скрам це фреймворк, то і використовувати фреймворк потрібно так як вам зручно, розширяти його.

# **АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОТЕЛЬНОМИ АВТОНОМНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Зима А. Е.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ребезюк Л.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники, тел. (057) 702-10-06)

E-mail: [zima.ae@gmail.com](mailto:zima.ae@gmail.com)

This work is dedicated to the hardware development part of the boiler remote monitoring and dispatcher control system of autonomous central heating systems which gives the ability to monitor its basic technologic parameters over the Internet.

В настоящее время актуальной задачей в Украине является обеспечение энергоэффективности в области отопления и подачи горячей воды в жилые дома, объекты коммунальной собственности и на предприятия. Современные системы теплоснабжения оснащаются автоматикой для управления котельными и топковыми установками, которые позволяют создавать их как автономные системы. В связи с этим актуальной задачей является мониторинг параметров систем теплоснабжения в процессе их эксплуатации с целью удаленного контроля параметров и своевременного выявления неисправностей и их устранения.

В докладе рассматривается разработка аппаратной части системы удаленного мониторинга технологических параметров и диспетчерского управления котельными и топковыми установками автономных объектов теплоснабжения. Система состоит из двух частей: аппаратной и программной. Назначение аппаратной части системы – аппаратный сбор данных и их хранение в базе данных с возможностью последующей передачи на сервер, а также передача управляющих сигналов от оператора к установленной автоматике пункта теплоснабжения.

При разработке аппаратной части системы выдвигаются следующие требования: наличие входов типа «сухой контакт», черно-белого символьного дисплея; возможность подключения датчиков температуры, модуля индикации замыкания «сухих контактов». Кроме этого выдвигается требование подключения к сети Internet посредством кабельного соединения. При разработке данной системы в соответствии с техническим заданием допускается задержка реакции системы порядка двух минут. Данная величина задержки обусловлена тем, что система не выполняет каких-либо функций автоматического управления на основании состояния объекта управления.

Поскольку целью системы является мониторинг параметров и информирование об ошибках (внештатных ситуациях), возникающих в объекте управления и хранение истории их возникновения, котельной

любого типа, а также передача сигналов управления от оператора к объекту, режим реального масштаба времени не является критическим в данной системе. В режиме реального масштаба времени работает автоматика, предусмотренная производителем того или иного отопительного оборудования, а данная система является лишь дополнением к существующей и расширяет ее функциональные возможности с точки зрения передачи информации для удаленного мониторинга. Кроме этого в системе должна быть предусмотрена возможность создания базы данных для хранения информации о сбоях в работе оборудования пункта теплоснабжения, которые предполагают замыкание «сухих контактов» и сохранении в базе данных показаний датчиков температуры при этом. Для реализации диспетчерских функций по информации мониторинга в системе должна быть предусмотрена передача управляющих сигналов от оператора к установленной автоматике пункта теплоснабжения.

Согласно установленным требованиям был выполнен выбор для системы мониторинга микрокомпьютера Raspberry Pi 3B, наиболее удовлетворяющего поставленным требованиям. В связи с требованием к системе мониторинга и диспетчерского управления по количеству «сухих контактов» и контактов для подключения модуля с реле были задействованы микросхемы-расширители портов ввода/вывода, соединяемые с Raspberry Pi 3B по последовательному интерфейсу I<sup>2</sup>C. Выбраны цифровые датчики температуры, основным преимуществом которых является возможность их подключения к единой шине 1-Wire. Производитель указанных датчиков не накладывает ограничений на количество датчиков на шине, однако в ходе разработки была успешно протестирована работа пятнадцати датчиков, подключенных к микрокомпьютеру Raspberry Pi 3B на расстоянии в 50 метров.

Для реализации конструкторского требования – заключения всей аппаратной части системы мониторинга и управления в корпус с типом монтажа на DIN-рейку были выполнены конструкторские работы по созданию печатной платы. На плате установлены разъемы клеммного соединения для реализации входа типа «сухой контакт», разъемы для подключения микрокомпьютера, блока светодиодной индикации и разъем интерфейса I<sup>2</sup>C, который может использоваться для расширения функциональности системы, например, для подключения дисплея.

Для решения и реализации задачи диспетчерского управления были использованы готовые модули с электромеханическими реле и оптронами для гальванической развязки управляющего сигнала от силовых исполнительных устройств. Модули реле с отдельным источником питания были вынесены за пределы корпуса основного устройства и подключаются к нему с помощью кабельного соединения.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКА КОНСУЛЬТАЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ**

Кузьма В.Д.

Научный руководитель - к.т.н., проф. Мищеряков Ю.В.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр.Науки, 14, каф. СТ, тел. (057) 702-10-06)  
e-mail: viktor.kuzma@nure.ua

The problem automatic generation of the schedule for consultations is related to the distribution of three limited system resources - students, teachers and rooms in some periods of time with the relevant restrictions.

Task the formation of the schedule of consultations for university studies is NP-complete.

Основным частью определяющей функционирование любого учебного заведения является расписание занятий. Все расписания предполагают упорядочивание фактических занятий предусмотренных учебным планом – но не предполагают наличие консультаций, а если такая опция существует, то в график консультаций в подавляющем большинстве не устраивает пожелания студента и преподавателя. Актуальным является разработка сервиса позволяющего автоматически создавать сетку расписания консультаций, который будет учитывать предпочтения преподавателей и студентов. Работа сервиса будет основана на текущем расписании занятий в ВУЗе (для получения тестовых данных будет использоваться сайт <http://cist.nure.ua>).

Основной целью является поиск распределения графика консультаций на временной шкале, учитывающее предпочтения пользователей (группы и преподавателя).

Разрабатываемый инструментарий должен учитывать текущее расписание группы и преподавателя исключать пересечения графика консультаций с текущим графиком занятий и другими консультациями. Данный сервис не должен вносить изменения в глобальное расписание занятий. Основной задачей сервиса является автоматическое расположение сетки консультаций в рамках текущего расписания и давать преподавателю возможность корректировать в ручном режиме время проведения консультаций.

Чтобы приступить к реализации задачи нужно более конкретно формализовать ряд ограничений, а именно – общие, а также для преподавателя и групп студентов.

Общие: 1) один преподаватель в определённый момент времени может проводить только одно занятие (консультацию); 2) в одной аудитории в определённый момент времени может проводиться не более одного занятия; 3) в одной группе в каждый момент времени может проводиться не более одного занятия (консультации); 4) распределение консультаций на календарном плане должно учитывать загруженность

преподавателя (необязательное); 5) консультации рационально не проводить в начале семестра; 6) исключается появление пересечений консультации и других занятий.

Для преподавателя: 1) консультация не должна проводиться в день, когда у преподавателя нет занятий (необязательное); 2) консультация не должна проводиться, когда у студентов определённой группы есть занятие или консультация у другого преподавателя; 3) распределение консультаций по календарному плану должно исключать появление «окон» (необязательное).

Для группы студентов: 1) консультация не должна проводиться в день отсутствия занятий (необязательное); 2) время проведения консультации не должно совпадать с периодом времени проведения других занятий текущей группы; 3) порядок распределения консультаций должен исключать появление «окон» (необязательное); 4) распределение консультаций должно иметь равномерный характер и учитывать общую загруженность групп.

Ввиду того, что задача является многокритериальной при её решении целесообразно ввести правила приоритетов – то есть критерии на основе которых определяется очерёдность работ (в нашем случае – порядок консультаций). Каждая группа имеет свой приоритет, который будет зависеть от количества лабораторных работ, практических занятий, общего количества занятий, курсовых проектов, времени обучения (интенсивности занятий) и т.д.

Так как требований и ограничений в данном контексте задачи много – то целесообразно разрабатываемый алгоритм разделить на несколько этапов (модулей). Первый – отвечает за проверку возможности составления расписания с учётом базовых ограничений. Второй – является анализатором, который определяет количественные значения критериев для расстановки расписания консультаций (доступные места и качество размещения занятия, приоритет каждого элемента расписания на текущей итерации алгоритма). Третий этап отвечает за распределение занятий (консультаций), на временной шкале, учитывая данные полученные на втором этапе.

Рассмотренный в данной работе подход поможет преподавателям упростить формирование графика расписаний консультаций в рамках текущего расписания. Стоит отметить что практически любой алгоритм генерации таблиц расписаний даёт не точный ответ и в подавляющем большинстве несёт приблизительное решение (удовлетворяющее граничным критериям).

# **ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОТЕЛЬНОМИ АВТОНОМНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Войтович А.В.

Научный руководитель – ассист. Ребезюк Е.Л.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники, тел. (057) 702-10-06)  
E-mail: andrii.voitovych@nure.ua

This work is dedicated to the software development part of the boiler remote monitoring and dispatcher control system of autonomous central heating systems which gives the ability to monitor its basic technologic parameters over the Internet.

В настоящее время актуальной задачей в Украине является обеспечение энергоэффективности в области отопления и подачи горячей воды в жилые дома, объекты коммунальной собственности и на предприятия. Современные системы теплоснабжения оснащаются автоматикой для управления котельными та топковыми установками, которые позволяют создавать их как автономные системы. В связи с этим актуальной задачей является мониторинг параметров систем теплоснабжения в процессе их эксплуатации с целью удаленного контроля параметров и своевременного выявления неисправностей и их устранения.

В докладе рассматривается разработка программного обеспечения системы удаленного мониторинга технологических параметров и диспетчерского управления котельными и топковыми установками автономных объектов теплоснабжения. Система состоит из двух частей: аппаратной и программной. Назначение программной части системы – программный сбор, хранение в базе данных и обработка информации о технологических параметрах котельных и/или пунктов теплоснабжения, ее удаленная визуализация в режиме реального времени на экране компьютера или мобильного телефона и, при необходимости, удаленное диспетчерское управление автоматикой пункта теплоснабжения оператором.

Для реализации перечисленных требований к программной части системы удаленного мониторинга и диспетчерского управления в качестве сервера был выбран Apache HTTP-сервер, так как он является кроссплатформенным, поддерживает операционные системы Linux, BSD, Mac OS, Microsoft Windows, Novell NetWare, BeOS и является надежным и гибким в настройке.

Помимо мониторинга технологических параметрах, а именно показаний температуры, информации о состоянии «сухих контактов», котельных и/или пунктов теплоснабжения в системе должно быть предусмотрено хранение информации мониторинга в базе данных. Для



создания и хранения данных в базе данных была использована свободная реляционная система управления базами данных MySQL. Для удобства управления базой данных на сервер было установлено веб-приложение с открытым кодом, написанное на языке PHP и представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL –phpMyAdmin, что значительно расширяет возможности управления базой данных.

Программа одноплатного компьютера Raspberry Pi, предназначенная для взаимодействия с периферией аппаратной части системы и сохранение информации в базе данных, написана на языке программирования C++, который сочетает в себе высокоуровневые и низкоуровневые средства программирования. Помимо языка C++ был использован язык программирования python для реализации некоторых необходимых для нормальной работы устройств системы функций.

Для удаленного мониторинга и диспетчерского управления, в программной части системы был разработан сайт при помощи языка гипертекстовой разметки html, с подключенным к нему языка описанием внешнего вида документа css, в основной части которого реализован функционал сайта с использованием скриптового язык общего назначения PHP.

При включении системы программа одноплатного компьютера Raspberry Pi выполняет сбор и обработку информации от датчиков и «сухих контактов» и происходит подключение к базе данных с первоначальной проверкой подключенности датчиков температуры. Далее происходит инициализация и проверка состояния микросхем MCP23017 расширения портов ввода/вывода. При замыкании «сухого контакта», что сигнализирует о наличии происшествия, в базу данных записывается «1», а «0» в базе данных сигнализирует об отсутствии происшествия. После инициализации происходит снятие показаний с датчиков температуры и запись их в базу данных, при отсутствии происшествий, показания с датчиков температуры перезаписываются в последнюю запись в таблице, при наличии происшествия, происходит постоянная запись показаний температуры один раз в 2 минуты, что необходимо для слежения за изменениями температуры при различных происшествиях.

Версия данного программного обеспечения не является конечной, так как планируется расширение функционала программной части системы с реализацией новых функций, например, построения графиков температуры, которые предоставят возможность отслеживать изменение температуры за определенный период времени. Кроме этого планируется изменение внешнего вида сайта с целью расширения его информативности, адаптивности, динамичности и реализация его для мобильных устройств, а так же рефакторинга кода C++ и установки операционной системы реального времени на одноплатный компьютер Raspberry Pi.

## РОЗПОДІЛ ЗАДАЧ МІЖ СПІВРОБІТНИКАМИ СУЧАСНОЇ ІТ-КОМПАНІЇ

Спасибін М.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Губаренко Є.В.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки,  
e-mail: [maksym.spasybin@nure.ua](mailto:maksym.spasybin@nure.ua) тел. (099) 50 888 18

The article describes the main types of division of labor in the enterprise, the proposed mathematical method for the allocation of work between employees based on a calculation of the vector components of the compliance matrices of the consent and not the consent and the withdrawal of the decision, allowing to facilitate the work of the manager.

У сучасних умовах теорія і практика управління персоналом диктують новий підхід. В його рамках людські ресурси ІТ-компанії розглядаються як найбільш цінний ресурс. Розподіл персоналу на виконання певних задач є важливою ланкою продуктивної праці, збільшення прибутку та підвищення лояльності співробітників.

Незважаючи на те, що існує велика кількість програмних продуктів для вирішення актуальних проблем з управління персоналом, призначення співробітників на виконання завдань проводиться в основному «вручну» tech lead-ами, product manager-ами, scrum master-ами таке інше, рішення яких базуються на професійному досвіді і здоровому глузді. Однак дана основа недостатньо міцна та зі зростанням обсягів завдань, зменшенням допустимого часу реакції на зовнішні впливи, збільшенням кількості критеріїв, які необхідно враховувати для прийняття оптимального рішення.

Сьогодні комп'ютеризація кадрової роботи будь-якого підприємства є одним із ключових напрямків його розвитку та конкурентоспроможності на ринку. Автоматизація обробки кадрових даних, прийняття персональних рішень дають значний вигоду у часі і перевагу перед конкурентами. Можливо зменшити пов'язані з цим матеріальні витрати та інші ризики.

У зв'язку з цим актуальною є автоматизація процесу розподілу робіт між співробітниками за допомогою математичних методів. Дане завдання про розподіл задач між персоналом, враховуючи професійні якості, можна сформулювати як багатокритеріальну задачу про призначення.

Основним видом розподілу праці в ІТ-компанії є професійно-кваліфікаційне розподілення. Це поділ співробітників за сукупністю знань і практичних навичок, необхідних для виконання тих чи інших робіт. Спеціальність висловлює конкретну галузь діяльності в межах професії. При автоматизації процесів управління людськими ресурсами важливу роль відіграє розстановка кадрів відповідно до робіт і завдань, виходячи з можливостей працівника.

Пропонується використовувати метод, заснований на людино-машинних процедурах. Особа, яка приймає рішення (ОПР), вирішує, кого призначити на певний вид роботи, та взаємодіє з системою, розставляючи свої переваги у вигляді вагових коефіцієнтів, а система у свою чергу допомагає зробити вибір.

Потрібно на основі переваг ОПР (керуючого) знайти ефективне рішення з максимально можливим числом найкращих, з точки зору ОПР, призначень. Кожна оцінка на шкалі критерію має два формулювання, відображаючи взаємні вимоги та можливості елементів множин завдань і співробітників. Частина критеріїв відображає вимоги суб'єктів і можливості об'єктів, інша частина – вимоги об'єктів і можливості суб'єктів щодо їх задоволення. Критеріальна відповідність – це відмінність по одному з критеріїв між вимогами суб'єкта (об'єкта) і можливостями об'єкта (суб'єкта).

Призначенням назвемо будь-яку пару  $\{C_i, O_j\}$ , утворену двома елементами, що належать різним вихідним множинам. Ідеальним призначенням назвемо пару  $\{C_i, O_j\}$ , для якої взаємні вимоги повністю задоволені за всіма критеріями, тобто всі критеріальні відповідності ідеальні.

Необхідно виконати формальний аналіз даних, який проводиться без участі ОПР. Відносини між елементами двох множин (суб'єктів і об'єктів) можуть бути охарактеризовані вектором відповідності  $R_{ij}$  ( $i, j = 1, 2, \dots, n$ ),  $k$ -й компонент якого відображає ступінь відповідності характеристик елементів по  $k$ -му критерію. Таким чином, на етапі аналізу даних еквівалентом поняття «критеріальна відповідність з  $N$ -го критерію» є компонент вектора відповідності,

ОПР призначає бали (вагові коефіцієнти) важливості для критеріїв ( $W_i$ ) для кожного суб'єкта. Формулюється індекс згоди з гіпотезою про перевагу А над В. Індекс згоди підраховується на основі ваг критеріїв.

Із безлічі альтернатив вибирається одна, яка вигідно відрізняється від інших, ця альтернатива перемагає і виходить на перше місце (співробітник який підходить найкраще), на друге місце ставиться альтернатива, яка перевершує меншу кількість альтернатив і так далі.

У результаті аналізу існуючих математичних методів для оптимального розподілу робіт між співробітниками був запропонований метод, заснований на людино-машинних процедурах, що розраховує вектор відповідності, матриці згод і незгод, що дозволяє спростити прийняття рішення керівнику ІТ-компанії.

**СЕКЦІЯ 5**  
**«Комп'ютерні технології  
в поліграфії»**

## ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ФІЛЬМІВ З ДОПОВНЕНОЮ РЕАЛЬНІСТЮ

Костенко І.М.

Науковий керівник - викл. Андрущенко Т.Ю.

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

(61000, Харків, проспект Науки, 9А,

каф. Комп'ютерних систем і технологій)

e-mail: [kostenko.ivan.1998@gmail.com](mailto:kostenko.ivan.1998@gmail.com) , телефон (095) 878-05-83

The work is devoted to the use of technology of additional reality in the films. The definition of the AR, principles of work and areas of its application is given. The development of technologies of additional reality is considered. A comparative analysis has been carried out between applications with additional reality based on well-known films: «Avatar» and «The Ring». The article describes the principle of operation of these applications. The possibilities that the user acquires using applications created on the basis of additional reality are considered. The conclusion on the development of AR-technologies in the future.

Доповнена реальність (augmented reality, AR) - це середовище, яке створюється завдяки накладенню інформації або об'єктів на сприйманий світ в реальному часі. Для цього застосовуються комп'ютерні пристрої (смартфони, планшети) і гаджети (окуляри і шоломи доповненої реальності).

Дослідник Рональд Азума у 1997 році зазначив, що доповнена реальність – це система, яка поєднує віртуальне і реальне, взаємодіє у реальному часі та працює у 3D. Недавно люди могли тільки уявляти голограми, а вже зараз при думках про занурення, виникають асоціації з інтерактивними постерами, зображеннями, QR кодами та віртуальною реальністю (VR). На відміну від VR людина не подорожує по іншому світу, а сприймає реальний світ у видозміненому стані.

Таблиця 1 - Порівняльний аналіз фільмів з використанням AR-технологій

Назва фільму з AR	Дата створення технології	Розробник	Технологія
«Аватар»	06.11.2009	Coca-Cola Zero, продюсери Аватару	www.avtr.com
	18.12.2009	Total Immersion, McDonald's, продюсери Аватару	AR Thrill Card
«Дзвінок»	21.02.2018	Абишек Синх	ARKit, Unity

Доповнена реальність пов'язана з соціальною взаємодією, навчанням та симуляціями. Вона використовується у таких сферах, як: медицина, освіта, військові технології, служби безпеки, транспортні компанії, диспетчерські служби і т. п.

Створення фільмів у наш час все більше схоже на розроблення комп'ютерної гри. Реальний світ доповнюється анімацією та 3D моделями з метою поглибити свої відчуття від перегляду.

Щоб зануритись до чарівного світу «Аватар» з Coca-Cola Zero, користувачам потрібно було мати рекламну банку та веб-камеру. На сайті avtr.com людина могла керувати такими діями, як стрільба з ракет, гвинтокрилів та зброї. Достатньо активувати один із символів через свою веб-камеру. Доступ до світу «Аватар» можна було отримати й сфотографувавши мітку AVTR чи логотип Coca-Cola Zero.

Для активації продукту від McDonald's та Total Immersion необхідна веб-камера та Thrill Card. Остання ставала порталом у світ пригод «Аватар». Карта дозволяла накопичувати досвід, спостерігати за лісами Пандори, розвивати навички балансування, досліджувати Дерево душ.

Абишек Синх оживив героїню з фільму жахів «Дзвінок». Скориставшись AR-технологіями, розробник налаштував програму таким чином, щоб привид міг «вилазити» з телевізору та переслідувати чоловіка.

Інтерес користувачів та розробників до доповненої реальності стає дедалі більшим, а AR-технології – доступнішими. Вже зараз кожен може придбати AR-окуляри та пізнати раніше невідомі відчуття. Доповнена реальність – новий крок у майбутнє.

#### Список літератури

1. McDonald's Avatar AR Pandora. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/watch?v=GF54L-mS5wk>
2. Coca-Cola Zero Avatar Promo. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/watch?v=APQ2OxgCNzE>
3. The Ring brought to life in AR. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [https://www.youtube.com/watch?v=g\\_WBVi-bu9Q&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=g_WBVi-bu9Q&t=1s)

## **ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИСІКАННЯ ДЛЯ ПАКОВАНЬ НЕВЕЛИКИХ НАКЛАДІВ**

Нагорна Я. А., Клименко Т. Є.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Клименко Т. Є.

ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

(03056, м. Київ, вул. Янгеля, 1/37, корпус 8, тел. (096) 153-89-85)

e-mail: yana.nahorna@gmail.com

The given work is devoted to the decision of the issue of cutting for the packing of small runs.

Decoration cutting is gaining in popularity, as manufacturers tend to attract the attention of the consumer, a variety of shapes and contours.

For cutting the packing of large runs, the technology of punching is used. However, this technology is unprofitable for small runs. Therefore, there is a problem of cutting, because this process is the main criterion that determines the high cost of making packaging.

Висікання – це один із найпоширеніших способів післядрукарської обробки в пакувальному виробництві. Цей процес дозволяє закруглити кути, вирізати отвори, зробити пакування креативним, персоналізованим та надати виробу практично будь-яку нестандартну форму, що допоможе привернути увагу споживача на товар та забезпечить пізнаваність.

У сучасній поліграфічній промисловості для висікання пакувальної продукції використовують три основні технології:

- лазерна різка;
- висікання плоским штампом;
- висікання ротаційним штампом.

Оскільки, виробництво паперових і картонних пакувань невеликого розміру, традиційно асоціюється з великими тиражами, то звичні технології виробництва картонно-паперового пакування передбачають використання висікальних пресів. Ця технологія вимагає спеціальної штанц-форми, що складається з металу і фанери. Даний процес не рентабельний при невеликих тиражах та збільшує час виготовлення пакування з фігурним високоточним висіканням [1-2].

Тому, для пакування невеликими або ж одиничними тиражами постає проблема висікання, адже цей процес є одним з основних критеріїв, що визначає високу ціну виготовлення пакування.

Останнім часом, ця технологія стала розвиватися в цифровому напрямку, що передбачає застосування цифрових друкарських машини, на яких встановлено секції лазерної різки та лазерного обладнання.

Технологія лазерної порізки передбачає контурний розкрій практично будь-якого матеріалу за рахунок сфокусованого лазерного променя, частіше всього керованого комп'ютером.

Відсутність підготовчих процесів робить економічно ефективним виготовлення невеликого тиражу. При цьому різні виходять дуже вузькими,

а зона термічного впливу мінімальна, тому мінімальні і деформації матеріалу. Високий ступінь автоматизації дозволяє здійснювати дуже точну порізку по складному контуру. Це дає можливість висікати складні патерни, ажурні візерунки, тексти, будь-які графічні елементи та виготовляти незвичайні сувенірні пакування.

Розвиток технології лазерної порізки сприяв появі широкого асортименту лазерного обладнання. Максимальна робоча площа яких становить 1300×916 мм. Вони забезпечують високу якість порізки, завдяки унікальній технології управління лазером, дуже зручною панеллю керування і простими режимами роботи та дають можливість значно спрощувати багаторазово повторювані завдання, завдяки установці вихідної точки в будь-якому бажаному місці.

Також варто зазначити, що секції висікання дають змогу висікати до 2000 аркушів на годину та обробляти аркуші розміром від 400 x 400 мм до 530 x 1000 мм. Товщина паперових та картонних аркушів може становити від 160 до 890 мк. Це обладнання дозволяє легко підвищити продуктивність і звести до мінімуму витрати при виготовленні коробок з картону і гофрокартону та ідеально підходить для рентабельного друку малими тиражами [3-4].

Отже, вирішити проблему висікання пакувань для одиничних тиражів можливо за рахунок використання технології лазерної порізки, оскільки дана технологія забезпечує високу якість порізки і дозволяє друкарням продуктивно та економічно вигідно виготовляти індивідуальні пакування та пакування для сувенірної продукції.

#### Список літератури

1. Ларсон Р. Мир высечки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.publish.ru/articles/author/4246112>.
2. Дедков В. Что такое высечка? [Электронный ресурс] / Мир этикетки. — 2001. — № 11. — Режим доступа: <http://labelworld.ru/article.aspx?id=12778&iid>.
3. Финиш для упаковки [Электронный ресурс] / MacHOUSE News. — 2016. — № 14. — Режим доступа: [http://machouse.ua/pub/files/246/77/mhn\\_4\\_2016.pdf](http://machouse.ua/pub/files/246/77/mhn_4_2016.pdf).
4. Лазерные возможности упаковки [Электронный ресурс] / MacHOUSE. News. — 2018. — № 1. — Режим доступа: [http://machouse.ua/pub/files/258/49/mhn\\_1\\_2018.pdf](http://machouse.ua/pub/files/258/49/mhn_1_2018.pdf).



## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ САЙТІВ З ВИВЧЕННЯ СКРИПТОВИХ МОВ

Горбик А.Ю.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Пандорін О.К.

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця  
(61000, Харків, проспект Науки, 9А, каф. Комп'ютерних систем і  
технологій)

e-mail: school13lucky@gmail.com, телефон (066) 832-22-89

The work is devoted to the analysis of popular sites for the study of scripting languages. The definition of the script language is given, its types, possibilities and differences from object-oriented programming are described. The paper describes the development of programming languages. A comparative analysis of training sites was carried out according to the type of scripting language being studied, the level of proficiency and description of the presentation of the material. The target audience for learning scripting programming languages is defined. Conclusions on a variety of approaches to the submission of materials for training.

Скриптовими (сценарними, інтерпретованими) мовами програмування є високорівневі мови програмування, що використовуються для написання послідовності операцій, сценаріїв. До них відносяться: JavaScript, ActionScript, Perl, Python, Scala, R, Ruby, PHP.

Якщо програмні мови використовуються для створення алгоритмів, процедур та нових даних, то скриптові призначені для поєднання вже існуючих елементів. Це зводить до мінімуму кількість коду.

Перша мова програмування виникла у 1950 році. З тих пір електро обчислювальні машини замінили сучасні комп'ютери, з'явилося об'єктно-орієнтоване програмування та сценарні, скриптові мови.

Розвиток Інтернету сприяв появі веб-майстрів, верстальників та власників Інтернет-ресурсів, для яких велику роль грає доступність. Ці люди не мають стільки часу для того, щоб опанувати процедурне програмування. Вони використовують код при нагоді та потребують простого синтаксису для сценаріїв на JavaScript і фронтенд розробки.

Скриптові мови програмування дозволяють повторно використовувати частини коду, додаючи окремі компоненти у основний код, чого не можна досягти за допомогою об'єктно-орієнтованого програмування.

Для засвоєння скриптових мов програмування на сьогодні створено чимало ресурсів, орієнтованих на широку цільову аудиторію. Окрім теоретичного та практичного матеріалу, навчальний матеріал може подаватись в ігровій формі.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз сайтів з вивчення скриптових мов

Назва сайту	Скриптова мова	Рівень володіння	Опис
Code.org ( <a href="https://code.org">https://code.org</a> )	JavaScript	Початковий	Сайт створено для дітей, інформацію подано у доступному вигляді.
Codecombat ( <a href="https://codecombat.com">https://codecombat.com</a> )	JavaScript	Початковий	Завдання у ігровій формі, поступове зростання рівня складності.
Hello Processing ( <a href="http://hello.processing.org">http://hello.processing.org</a> )	JavaScript	Початковий	Завдання по створенню фігур, матеріал подано у вигляді занять з лектором
Codeacademy ( <a href="https://www.codecademy.com">https://www.codecademy.com</a> )	JavaScript, PHP, Ruby, Python	Початковий	Завдання мають вигляд уроків
Ruby Warrior ( <a href="https://www.bloc.io">https://www.bloc.io</a> )	Ruby	Початковий	Завдання в ігровій формі, складаються з 9 рівнів

Проведений аналіз дає змогу свідчити про те, що існує безліч ресурсів для навчання мовам програмування. Подача матеріалів у ігровій формі, або у вигляді лекцій, уроків, мають на меті зацікавити користувача та зробити процес пізнання нового доступним. Завдяки розмаїттю інформації, вивчати скриптові мови програмування можуть всі люди, незалежно від віку та рівня підготовки.

#### Список літератури

1. Сценарна мова. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сценарный\\_язык](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сценарный_язык)
2. Code.org. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://code.org>

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РАСТРУВАННЯ ТА КОЛЬОРОПОДІЛУ В ГАЗЕТНОМУ ДРУЦІ

Талімонова Н.Л.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Видавничо-поліграфічний інститут

(03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37; каф. Технології поліграфічного виробництва, тел. +38 093-774-59-38, e-mail: malkoosh\_kpi@ukr.net)

The given work is devoted to the rasterization process, which is used for newspapers printing. The material for newspapers has increased porosity, low smoothness and high absorbing capacity, so these features become a determining factor in the choice of prepress printing technology. Two main types of rasterization process are considered - amplitude-modulated and stochastic raster. Their advantages and disadvantages for newspapers printing were analyzed.

Процес типографського друку висуває до обробки зображення певні вимоги. Напівтонові зображення мають бути поділені на мікроштрихи (растровані), а повноколірні зображення мають бути розділені на основні триадні кольори [1-2].

Сьогодні існують декілька основних способів растрівання та кольороподілу. Найбільш поширеним способом растрівання півтонових зображень є амплітудно-модульоване (традиційне) растрівання. Особливістю цього способу є те, що відстань між центрами растрових точок однакова, а розмір точок змінюється в залежності від градації. Основним його недоліком є можливість виникнення муару та видимість растрових розеток (особливо при низьких лініатурах). Частотно-модульоване (стохастичне) растрівання передбачає створення точок однакового розміру із різними відстанями між їх центрами. Використання даного способу виключає появу муару та растрових розеток, але важливим є підбір точки найбільш оптимального розміру [2, 3].

Серед технологій кольороподілу розрізняють:

- традиційну зі скелетною градацією чорної фарби, де всі колірні відтінки отримують фарбами С, М, Y, а чорний колір наноситься поверх цих трьох триадних кольорів на найтемніших ділянках (незручність в цьому випадку полягає у великій товщині фарбового шару на темних ділянках, що призводить до тривалого сушіння та необхідності використання противідмарювальних порошків; також надмірна кількість фарби може спричиняти перебивання на зворот, особливо на пористих сортах паперу, зокрема на газетному);

- хроматичну комбінацію з вирахуванням кольорових фарб (UCR – under color removal), де ахроматичну складову частково замінюють чорною фарбою, в результаті чого загальна кількість фарби на відбитку зменшується при збереженні колірному тону;

- ахроматичну комбінацію (GCR – gray component replacement), де вся ахроматична складова замінюється чорною фарбою (таким чином, темні кольори формуються не за рахунок використання додаткових фарб, а виключно за допомогою чорної фарби, що забезпечує мінімальний розхід фарби, сприяє добрій передачі світлих та середніх тонів) [2].

Переважає більшість газет друкується на ротаційних рулонних машинах із використанням паперу з високою пористістю та низькою білизою, що призводить до виникнення труднощів в процесі друку, таких як: значне розтискування растрової точки; складність відтворення високих ліній; несуміщення фарб.

Останнім часом провідні поліграфічні компанії докладають чимало зусиль, щоб поліпшити якість відтворення за рахунок змін в додрукарській підготовці видання. Перш за все це використання спеціальних алгоритмів растрування, зокрема, стохастичних, переваги яких для газетного друку полягають у наступному:

- відсутність видимої растрової структури, що виявляється при використанні низьких ліній, характерних для газетного друку;

- легше досягається стабільність водно-фарбового балансу, оскільки розмір друкованих елементів однаковий; це дозволяє зменшити проблеми, пов'язані із непродрукуванням світлин і «заливанням» тіней;

- відсутність растрової структури призводить до того, що стохастичні растри істотно менш чутливі до несуміщення фарб; цей факт дуже важливий саме для газетного друку, оскільки при однаковому несуміщенні зображення, відтворене стохастичним растром, виглядає більш якісно [4].

Важливою умовою якісного друку із застосуванням стохастичних растрів є підбір оптимального розміру растрової точки, яка б легко відтворювалася сучасними газетними машинами на відповідному виді паперу. Для газет варто використовувати елементи растру розміром близько 35-45 мкм [3,4].

При підборі параметрів кольороподілу для газетного друку доцільно використовувати максимальну заміну ахроматичних тонів на чорну фарбу, оскільки велике накладення фарб призводить до тривалого процесу сушіння, зниження контрасту, а при неоднаковому розтискуванні чи нерівномірній подачі фарби, відбувається спотворення кольорів.

1. Гавриш Б. М. Методи визначення якості зображення / Б. М. Гавриш, О. В. Тимченко // Комп'ютерні технології друкарства. – 2014. – № 31. – С. 102–107.

2. Кіппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства / Г. Кіппхан. – М.: МГУП 2003. – 1280 с.

3. Стефанишин Н.І. Сучасні технології цифрового растрування/ Н. І. Стефанишин, М. В. Шовгенюк // Комп'ютерні технол. друкарства. – 2001. – №6. – с. 9–16.

4. Обработка и растрирование изображений для печати газет // Курсив. – 2001. – № 6 (32).

## **СТВОРЕННЯ ЕФЕКТІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ЕЛЕКТРОННИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОДАТКАХ**

Бояркіна Л. Е.

Науковий керівник — к.т.н., доц. Золотухіна К. І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(03056, Київ, вул. Янгеля, 1/37, ВПІ, кафедра репрографії,

тел. (044) 204-99-16)

e-mail: savchenkokatya@bigmir.net

An analysis of existing applications was made; a review of modern technologies for creating publications with elements of augmented reality was made. I was analyzed devices that allow the usage of applications to play elements of augmented reality in publications. I was reviewed the development and capabilities of hardware and software for creating publications with elements of augmented reality. It was developed recommendations on the modes and parameters that affect the creation of elements of augmented reality.

Книги з використанням технологій доповненої реальності є цікавою і чи не останньою новинкою видавництва, адже об'єднуючи друковане слово і сучасні мультимедійні технології, можна створювати дивовижні видання. Проте зазвичай така технологія активно застосовується для друкованих книг. Треба зазначити, що сектор мультимедійних видань все одно поступається сектору друкованих видань, тому використання AR-технологій у мультимедійних виданнях дасть змогу популяризувати їх на ринку, залучити більше читачів і розвинути дану сферу ще більше. Створення якісного мультимедійного додатку з елементами доповненої реальності, який має містити правильно підібраний контент, структуру, поєднувати зручність керування елементами, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс є передумовою стрімкого поширення таких продуктів.

Так як планується вперше впроваджувати використання технології доповненої реальності у електронних мультимедійних додатках, серед яких будуть мультимедійні видання, існує проблема відсутності чітко структурованої розробленої технології створення мультимедійних видань з ефектом доповненої реальності. Тому основною метою дослідження є розробка рекомендацій, які б забезпечували виробництво якісних додатків і були реальними для впровадження на виробництві.

Для досягнення поставленої мети проведено експеримент, в якому використано програму Unity 3D 2017 2.3p4 та вбудоване розширення Vuforia для створення ефектів доповненої реальності. Тестові фрагменти, які відібрані для проведення дослідження, завантажувалися на портал Vuforia developer portal для створення маркерів і генерування бази даних для імпорту у програму Unity 3D і під час створення маркерів, Vuforia генерувала певну кількість точок прив'язки для маркерів. Зображення використовувалися кольорові з різною контрастністю та деталізацією.

Окрім того, за результатами попередньої обробки кожне тестове зображення, в залежності від кількості виявлених особливостей, оцінювалося за шкалою 0...6 балів (0 – мінімальна можливість виявити дане зображення, 5 – максимальна). Дослідження проведено на основі експериментальних даних, а саме вимірювання часу розпізнавання маркерів доповненої реальності в залежності від їх складності (деталізації зображення). А також проведено порівняння об'єму згенерованих баз даних Vuforia, які містять досліджені маркери.

Візуалізація ефекту доповненої реальності залежить від характеру зображення, яке використовуватиметься для перетворення в маркер. Для проведення дослідження запроновані різні типи міток типу Image Target. Також здійснювався контроль за кількістю одночасних симуляцій розпізнавання та відстанню від камери до маркеру у процесі відтворення елементів доповненої реальності.

В результаті тестування маркерів виявилось, що зображення, яке має кількість точок прив'язки 0 не розпізнається програмою. Чим більше унікальних деталей має зображення, тим швидше відбувається процес розпізнавання маркеру. Це можна пояснити тим, що програма має більше «запасних» точок, за якими можна розпізнати маркер, якщо через камеру пристрою деякі точки губляться. І якщо таких точок недостатньо, то програмі важко розпізнати весь маркер. Маркери з кількістю точок більше 100 розпізнавались в середньому не більше 1 секунди.

Також встановлено, що розмір бази даних, що містить зображення, яке слугує маркером для ефекту доповненої реальності, не залежить від розміру вихідного зображення, а залежить від деталізації зображення, тобто кількості точок прив'язки, згенерованих програмою. Наприклад повноколірне зображення зі складним градієнтом може мати великий розмір, проте не підходить для того, щоб використовуватися у якості маркера для розпізнавання, бо не містить деталей, які б слугували для модуля розпізнавання маркеру точкою прив'язки.

Отже за результатами дослідження рекомендовано використовувати для проектування маркери, які будуть згенеровані із деталізованих контрастних зображень, які мають кількість точок прив'язки більше 100. Не допускається використовувати зображення, які містять тільки фон у вигляді заливки чи градієнту а також такі зображення, що не мають достатню кількість унікальних деталей. Деталі мають бути унікальними, тому що зображення, що мають однаковий повторюваний орнамент (паттерн) також мають малу кількість точок прив'язки при генерації маркера.

## ПОДВІЙНА ЕКСПОЗИЦІЯ У ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ

Луніна К.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Дейнеко Ж.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, м. Харків, пр. Науки, 14, каф. Медіасистем та технологій,  
тел. (057) 702-13-78)

E-mail: [kateryna.lunina@nure.ua](mailto:kateryna.lunina@nure.ua)

Nowadays people live in a modern society, creating and developing a lot of things. At present days it becomes necessary to make up something new, because humans were born for doing this. Using vast different computer programs, especially creative programs, gave people a great opportunities in variety spheres. Today is become very popular to use double exposition in such things like posters, playbills, music album covers and etc.

Дизайн відкриває широкі можливості матеріалізації естетичних ідей, нові горизонти краси і величі людини, стає естетично предметним виразом духовного і матеріального життя людини [1]. Важливу роль на етапі створення різноманітної дизайнерської продукції (прем'єри кінострічки, пісень або нової вистави в театрі та ін.) вагоме значення мають постер, обкладинка для музичного альбому і афіша (рис. 1). Саме вони передають зміст даного твору, розставляючи акценти на персонажах, їх діях. Дуже часто можна побачити такі сюрреалістичні композиції на обкладинках музичних альбомів, в сучасних журналах і в рекламі.

В останні роки більшість дизайнерів, що створюють сучасний контент, використовують ефект подвійної або множинної експозиції – прийом поєднання кількох кадрів, який дозволяє створювати приголомшливі ефекти на фотографіях, рекламній друкованій продукції або у web-дизайні [2]. Актуальність роботи полягає в тому, що даний ефект набирає популярність, їм захоплюються як дизайнери, так і фотографи для створення цікавих і незвичайних композицій. Варіантів застосування даного прийому безліч, все залежить від фантазії та навичок і професіоналізму дизайнера.

Технічно, даний прийом досить простий. Для того, щоб створити вдалу роботу з цим ефектом, потрібна хороша ідея чи концепція. Графічні файли, що використовуються, наприклад, ілюстрації, можуть бути пов'язані якимись смисловими або асоціативними зв'язками, не виключено, що глядач може сам придумати їх, якщо робота його чимось «зачепила». Важливо відзначити: вихідні ілюстрації повинні вдало поєднуватися, композиційно доповнюючи одна одну.

Ефект подвійний експозиції застосовується також в рекламних кампаніях. Наочним прикладом є роботи фотографа Surachai Puthikulangkura і німецького креативного агентства Grabarz & Partner про винищення природи (рис. 2). Основа рекламних постерів – поєднання в

одному кадрі проблеми знищення природи і образу зникаючих тварин, впливу сучасної цивілізації на довкілля.

Використовується подвійна експозиція і у web-дизайні, інтерес, в даному випадку, представляють такі проекти, як: «Ifly50», «Bucketlistly», «Nativeplanet» і багато інших (рис. 3).

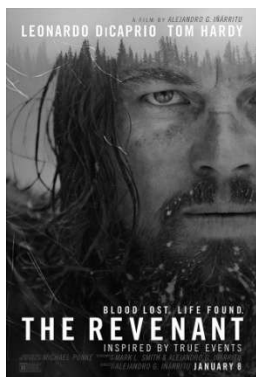


Рисунок 1 –  
Постер фільму  
«The Revenant»



Рисунок 2 – Винищення природи



Рисунок 3 – Дизайн  
сайту «Ifly50»

Подвійна експозиція – це класична фотографічна техніка, її популярність за останні роки різко зростає. Існує багато способів створення подібного ефекту в програмі Adobe Photoshop за допомогою накладення шарів у різних режимах.

Ефект подвійного зображення або подвійної експозиції виглядає досить просто і красиво, при цьому будучи не дуже легким для вивчення, практики і уявлення того, як краще поєднувати різні ілюстрації. Кожне така ілюстрація за змістом доповнює іншу. У результаті виходить дуже приваблива, незвичайна і гармонійна композиція.

У ході роботи був досліджений метод подвійної експозиції, за рахунок накладення одного знімка на інший з ілюзією однорідності і суміщення. Використовуючи програму Adobe Photoshop, прийом подвійної експозиції та безмежну уяву художника, при цьому не обов'язково бути професіоналом, можна створити вражаючу і креативну композицію.

#### Література:

1. Аббасов И.Б. Основы графического дизайна на компьютере в Photoshop. М.: ДМК, 2013. 238 с.

2. Простой и всегда разный эффект двойной экспозиции в web-дизайне и Photoshop. URL: <https://wayup.in/blog/simple-and-always-different-double-exposure-effect-in-web-design-and-photo-shop>, вільний (дата звернення 15.02.2019).



## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА – ВАЖНЫЙ ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ 3D-ПЕРСОНАЖА**

Тараненко Е. С.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Дейнеко Ж. В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки,14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-97)

e-mail: elena.taranenko19@gmail.com

When creating any 3D-model, you must first consider its future appearance. One of the main stages of modelling is the collection of material, for example, images of similar creatures from different angles, as well as thinking through the future character's lifestyle and the creation of an approximate anatomy. And since without such work it is almost impossible to model a naturally looking character, this stage is one of the most important issues in the modelling.

Моделирование трехмерных персонажей – сложный и длительный процесс, имеющий множество стадий разработки. Художник-моделлер создает модель персонажа, сходного с разработанным эскизом. И одним из немаловажных этапов создания персонажа является его предварительная подготовка – подготовка рефлиста. Цель данного исследования заключается в поэтапном описании работы над созданием реалистичного персонажа, с учетом его характера и особенностей его движения.

Эскизный проект игры представляет собой эталонное описание конечного продукта, представление о котором должно быть у всех участников рабочей группы, создателей будущей игры. Актуальность этой работы состоит в максимально качественной подготовке моделирования персонажей. Многие начинающие 3D-моделлеры делают много ошибок в построении из-за того, что не уделили достаточного внимания подготовительной работе над персонажем.

Референс – иллюстрация персонажа, показывающая его внешний вид и личные данные. Обычно он включает изображение персонажа в полный рост и в разных проекциях. Рефлист – это документ, который помогает лучше передать определенную идею, связанную с визуальным объектом. Рефлисты могут использоваться в качестве:

- опорного технического задания (ТЗ) для художников при создании игровых объектов;
- опорных раскадровок для видео или мудбордов;
- сопроводительного материала для презентации (скажем, идея декорации для офиса в виде гигантского боевого робота).

Вначале необходимо создать и нарисовать как можно больше изображений максимально похожих на проектируемого персонажа в разных проекциях. Это нужно для того, чтобы максимально точно понять строение тела. В идеале, необходимо проанализировать анатомическое строение, скелет, мышцы, ведь строя внешний облик какого-либо 3D-

персонажа, необходимо понимать, как он «устроен изнутри», как он будет двигаться, меняться и деформироваться при анимации. Необходимо передать жизнь, характер, эмоции, рассказать, кто этот человек или существо. Показать другим и поверить самому, что любой персонаж – это живая личность со своими особенностями и характером.

Подобный подход возможен для построения любого персонажа. Но во многих фильмах и играх фигурируют по большей части не гуманоидные персонажи, а различные монстры и животные. Поэтому для их моделирования необходимо изучать скелеты и строения мышц не только одного животного или человеческого тела, а разных, чтобы понять суть создаваемого персонажа.

Например, известный монстр из кинофильма «Чужой» – ксеноморф. Строение тела этого персонажа чем-то напоминает человеческое, однако назвать его таковым невозможно. Для начала был продуман образ жизни будущего творения: основная среда обитания, особенности перемещения, способ питания, уровень интеллекта и многое другое. Эти и многие другие вопросы, напрямую связаны с внешним обликом. Ведь от места, где в природе обитают ксеноморфы зависит строение его тела – размеры, форма, гибкость, даже способ перемещения. Также среда обитания и образ жизни важны для создания текстуры кожи и её цвета – мех, чешуя, хитин или перья – ведь в природе все должно быть взаимосвязано.

Важно воссоздать максимально возможную анатомию будущего монстра, ведь от этого зависит не только создание самой 3D-модели, но дальнейшая анимация – деформация тела при беге, прыжках, повреждениях в бою или даже при простом дыхании – чтобы тело вздымалось там, где нужно, надо знать, где находятся легкие.

Чтобы свести к минимуму возможные ошибки в построении тела, стоит посмотреть анатомию аналогичных частей тела у животных. Например, в случае вышеупомянутого ксеноморфа, который имеет еще и длинный подвижный хвост, не имеющий отношения к человеческому телу, логично было бы предположить, что разработчики взяли за его основу хвост животного, скорее всего обезьяны или же кошки. Огромная вытянутая голова – не просто украшение. Согласно задумкам разработчиков, чужие не имеют глаз, а вместо них расположенные вдоль всей головы тепловые и электрорецепторы, что обеспечиваю монстру обзор в 360 градусов.

Таким образом, в разработке любого персонажа важна предварительная подготовка – тщательное детальное описание образа. Это существенно повысит шансы на проектирование максимально естественно выглядящего персонажа и даст возможность правильно его анимировать для использования в фильме, видеоролике или компьютерной игре.

# **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ОПЕРАТОРОВ ОФСЕТНЫХ ПЕЧАТНЫХ МАШИН**

Чеканов И.О.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Григорьев А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. медиасистем и технологий)  
e-mail: chekanow93@gmail.com

The purpose of this work is studying of printing industry and formation of business requirements for educational information system development. This application will be used to improve and test the skills of offset printing operators. This application will significantly improve the quality of worker training for job.

Полиграфическая отрасль – это отрасль экономики, что объединяет промышленные предприятия, которые изготавливают печатную продукцию. Полиграфия или полиграфическая промышленность является материально-технической базой издательского дела. На сегодняшний день актуальными являются следующие проблемы:

- сложность и постоянное совершенствование оборудования;
- сложность и постоянное совершенствование процессов;
- повышение ассортимента продукции;
- повышение уровня качества продукции.

Это повышает затраты материальных ресурсов на производство продукции и техническое обслуживание оборудования, что приводит к повышению уровня требований к персоналу типографии, а также к возникновению необходимости поддержания высокого уровня квалификации в условиях изменения процессов, приборов, стандартов и тому подобное. Создание специализированного программного обеспечения (программ-тренажеров) для повышения навыков персонала полиграфического предприятия поможет решить данные проблемы.

На сегодняшний день уже существует ряд программ подобного рода. Однако данные программы теряют свою актуальность по мере изменения условий в производственной среде:

- появление нового оборудования;
- использования новых материалов;
- изменения рабочих процессов;
- внедрения новых стандартов и т.д.

Это вызывает необходимость внедрения дополнительного функционала, который позволит поддерживать актуальность самого тренажера и тренируемых навыков. В данный функционал входят возможности редактирования виртуальных объектов и их процессов, на примере которых строится процесс обучения и проверки приобретенных навыков.

Тренажер должен обладать редакторами следующих виртуальных моделей: полиграфического оборудования, цеха, продукта, материалов, производственного процесса. С их помощью можно конфигурировать среду для виртуального класса. Упрощённая схема варианта такого класса показана на рис. 1. В данном классе обучение будет производиться на примере виртуальной печатной машины красочностью 4+4.

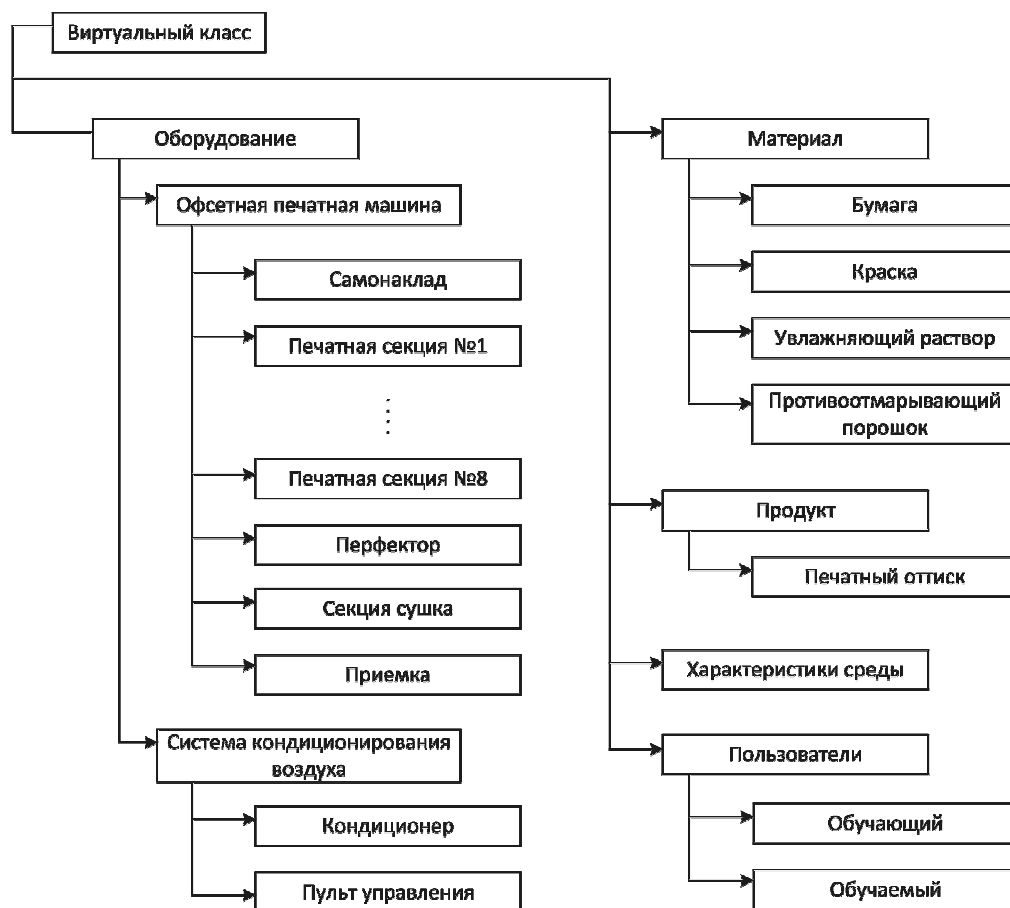


Рисунок 1 – Упрощенная схема виртуального класса

Тренажер может быть применен для переквалификации, поддержки и повышения квалификации рабочих типографии:

- операторов печатных машин;
- механиков и наладчиков оборудования;
- инженеров-технологов полиграфического производства.

Данный тренажер можно использовать не только на полиграфических предприятиях, но и в высших, а также в специальных учебных заведениях. Тренажер позволит учебному персоналу самостоятельно создавать и конфигурировать виртуальные классы, модели оборудования и алгоритмы их работы используя встроенные редакторы. Инструкторы и преподаватели смогут проводить занятия удаленно, потом собирать статистику, изучать ее и, в зависимости от результатов, трансформировать классы, что позволит повышать качество обучения и тестирования уже приобретенных навыков.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ШВИДКОГО САЙТОБУДУВАННЯ

Доценко В.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Григор'єв О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. медіасистем та технологій)

e-mail: pk.desinger@gmail.com

The purpose of the work is the study of the process and the development of rapid site building techniques. Modern site development must meet the growing demands of the world market. The most important of them are attractive appearance, usability, rational architecture that provides speed and stability of work. Thus, it is possible to explain the necessity of using certain graphic materials, technological, architectural and software solutions.

Веб-сайт – це сукупність логічно зв'язаної гіпертекстової інформації, оформленої у вигляді окремих сторінок і доступної в мережі інтернет.

Подібне визначення веб-сайту було правильним на початку існування інтернету, коли мережа і веб-сайти використовувалися в основному як розважальна система. До кінця 90-х років веб-сайти дійсно були в основному статичними сторінками. Для створення веб-сайту було потрібне лише знання мови гіпертекстової розмітки HTML. Якщо ж сторінка надавала якісь програмні засоби – це були виключно засоби, що міг надати сервер, на якому було розташовано веб-сайт. Про зручність і красу тогочасних веб-сайтів взагалі особливо не доводилося говорити. Час спливає, розвиваються мови програмування, розширюються канали передачі інформації.

Зараз інтернет вже є самодостатньою галуззю економіки, а веб-сайти стали повноправними представництвами фірм в інтернеті.

Тому сучасне сайтобудування повинно задовольняти все більш зростаючим вимогам ринку. Найбільш важливими вимогами до сучасних сайтів є привабливий зовнішній вигляд, зручність у використанні, раціональна архітектура, яка забезпечує швидкість та стабільність роботи.

Найбільший вплив на зручність користування сайтом має графічний дизайн. Це ніхто не зможе заперечити.

У загальному випадку для успішної роботи сайту необхідно, аби він виконував декілька завдань одночасно. Уявимо, що сайт – це офіс, у якому в одному відділі сидять менеджери, які дають безкоштовні консультації, у другому – маркетологи, у третьому – менеджери, які виставляють рахунки. Причому всі ці відділи між собою успішно взаємодіють.

Ще дуже важливо, аби у віртуальному офісі працівники мали змогу ефективно виконувати свою роботу, а відвідувачам було зручно там знаходитися. Для цього необхідно знайти баланс в поєднанні адміністративної частини сайту з той що призначається користувачу.

Але це тільки ствердження яке не визначає нічого конкретного. Для однозначного визначення раціональності використання того чи іншого виду графічного оформлення шаблонів потрібно провести детальніше дослідження.

Таким чином можливо обґрунтувати доцільність використання певних технологічних та архітектурних рішень, програмного забезпечення, графічних матеріалів.

До речі, якісне впровадження графічного дизайну у сайтобудуванні вимагає високої кваліфікації виконавців замовлень.

Тому є потреба розробки методики для найбільш раціонального застосування людських ресурсів, скорочення часу створення сайту, при збереженні високої якості кінцевого продукту.

Одним з таких рішень є використання фреймворку. Це готовий до використання комплекс програмних рішень, включаючи дизайн, логіку та базову функціональність системи або підсистеми.

Відповідно – програмний фреймворк може містити в собі також допоміжні програми, деякі бібліотеки коду, скрипти та загалом все, що полегшує створення та поєднання різних компонентів великого програмного забезпечення чи швидке створення готового і не обов'язково об'ємного програмного продукту.

Одна з головних переваг, при використанні фреймворку, полягає в тому, що такі програми мають стандартну структуру. З їх використанням стало набагато простіше створювати засоби для автоматичного створення графічних інтерфейсів, та розробляти динамічні веб-сайти і веб-додатки, оскільки структура внутрішньої реалізації коду програми стала відома заздалегідь.

Розроблена методика включає наступні етапи:

- створення набору модульних сіток;
- створення бібліотеки перевірених плагінів;
- розробка модульних частин коду;
- використання фреймворку Bootstrap.

Література:

1. Сайтобудування и web-дизайн. URL: <https://izotop.jimdo.com> (дата звернення 18.02.2019).

2. Використання фреймворку для адаптивної верстки. URL: <http://programer.org.ua> (дата звернення 18.02.2019).

3. Що таке Bootstrap і з чим його їдять. URL: <http://hi-news.pp.ua> (дата звернення 18.02.2019).

4. Фреймворк – програмний каркас. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Програмний\\_каркас](https://uk.wikipedia.org/wiki/Програмний_каркас) (дата звернення 18.02.2019).

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ОТРАСЛИ ПЕЧАТИ**

Гаевская Д.Ю.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Григорьев А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

e-mail: dariia.haievska@nure.ua

Formation of the quality of the book begins at the stage of the author's original. The work of the author and publisher to create a book should be materialized in the form of a certain number of copies of the print edition through the implementation of the printing process. For color images, three levels of accuracy are used: physical; physiological; psychological. The author, publisher, printing company, and bookselling organization take part in shaping the quality of the book. Only their well-coordinated interaction can provide a positive end result – a high level of product quality.

Книга – это издание, т.е. документ, предназначенный для распространения содержащейся в нем информации, прошедшей редакционно-издательскую обработку, самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения.

Целью работы является определение факторов, наиболее влияющих на формирование качества книги как полиграфической продукции.

Само понятие «качество книги» включает две взаимозависимые составляющие – внешнее качество и внутреннее. Внешнее – это качество полиграфического исполнения; внутреннее – качество содержания произведения и качество его издания, с учетом конкретного назначения.

Предварительное формирование качества книги начинается на стадии авторского оригинала. Труд автора и редакционно-издательских работников по созданию книги должен быть материализован в виде определенного количества экземпляров печатного издания посредством осуществления полиграфического процесса. Сущность этого процесса заключается в создании идентичного оригиналу изображения из красочного слоя и в передаче его на запечатываемую поверхность, называемую оттиском, отпечатком с последующей послепечатной обработкой и отделкой, имеющей различные варианты [1].

Полиграфический процесс многогранен, основывается на различных технологических решениях. Их реализация связана с использованием оборудования, квалифицированных рабочих и материалов, которые имеются в распоряжении предприятия. Правильный выбор технологических решений обеспечивает качество печатного издания, зависящее от многих факторов, основными из которых являются состояние оборудования, квалификация работников, используемые материалы и условия производства.

Однако, с помощью полиграфического процесса практически недостижимо воспроизвести полностью идентичное оригиналу изображение, в особенности цветное. В полиграфическом процессе для цветных изображений используют три уровня точности (искажения) воспроизведения цвета на оттиске: физический; физиологический (колориметрический); психологический [2].

Физическая точность предполагает ситуацию, когда невозможно отличить оригинал от изображения на оттиске не только при визуальном наблюдении в нормальных условиях (20-30 см от глаза и нормальном освещении), но и при использовании технических средств.

Физиологическая (колориметрическая) точность имеет место тогда, когда невозможно отличить оригинал от изображения на оттиске при визуальном наблюдении в обычных условиях. Если цветовой охват оригинала выходит за пределы цветового охвата бумаги и печатных красок, то воспроизведение цвета на оттиске можно оценивать только в рамках психологической точности.

Психологическая точность – это субъективный вид точности, определяемый в первую очередь семантикой оригинала. Необходимо обратить внимание на воспроизведение памятных цветов (которые лучше запоминаются). Это цвета неба, травы, овощей, фруктов, человеческого лица и им подобные [3].

Таким образом, в формировании качества книги участвуют автор, издатель, полиграфическое предприятие, книготорговая организация.

Автором разработана методика определения «веса» – влияния на уровень качества каждого из участников процесса подготовки, изготовления и реализации книжных изданий.

Методика основана на применении «интегрального метода» оценки качества полиграфической продукции на различных стадиях ее изготовления [4].

Основным результатом работы является определение главного участника процесса, который более всего влияет на качество книжных изданий – полиграфического предприятия.

Литература:

1. Мюллер К. Некоторые аспекты внедрения системы качества в промышленности. М., 1998. 164 с.

2. Кузнецов Ю.В. Основы подготовки иллюстраций к печати, растрование. М.: Мир книги, МГУ, 1998. 174с.

3. Kulishova N., Suchkova N. Impact of the textbooks' graphic design on the augmented reality applications tracking ability *Advances in Intelligent Systems and Computing* 754, 2019. P. 692-701.

4. Гавенко С.Ф., Мельников О.В. Оцінка якості поліграфічної продукції: навч. посібник / під ред. Е.Т. Лазаренко; Укр. акад. друкарства. Л.: Афіша, 2000. 120 с.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ РЕЗАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Никоряк А.В.

Научные руководители – к.т.н., доцент Григорьев А.В.,

ст.преп. Григорьева О.В., асс. Король А.Л.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МСТ, ПЕЕА)

e-mail: [oleksandr.hryhoryev@nure.ua](mailto:oleksandr.hryhoryev@nure.ua)

The paper proposed a method for determining the state of the cutting machine. Its basis is an assessment of the objective and subjective parameters of the results of a cutting operation using the integral method, which is applied after each adjustment of the machine to ensure the required quality. This allows you to create a database of adjustments and the resulting changes in the quality level of the operation being performed. The base reflects the state of the machine and is a recommendation for performing certain types of maintenance or repair.

Операция резания – одна из самых распространенных операций, выполняемых при изготовлении практически любого вида полиграфической продукции: подрезка стоп с формированием верного угла; разрезка листов и бумаги поставляемой в рулонах на требуемый формат; разрезка запечатанных листов на обложки, форзацы, элементы, отпечатанные отдельно от текста, суперобложки; обрезка книжных блоков с трех сторон перед вставкой их в переплетные крышки; обрезка блоков, скрепленных бесшвейным клеевым скреплением и крытых обложкой с трех сторон [1].

Вклад операции резания в качество готовой полиграфической продукции достаточно велик. Во-первых, снижение качества выполнения данной операции на стадиях изготовления относительно простых полуфабрикатов, например, подрезки поступающих на запечатывание листов, может привести к дефектам печати, а, следовательно, к снижению качества последующих полуфабрикатов. Во-вторых, снижение качества выполнения операции резания на стадиях уже собранных элементов издания, например, обрезка блока с трех сторон перед вставкой его в переплетную крышку, может быть причиной неполного накрытия блока переплетной крышкой или возникновения кантов, которые не были предусмотрены конструкцией издания и т.п.[2]

Целью работы является установление текущего состояния резальной машины по данным об изменении качества выполнения, данной операции, которые получены при штатных и вынужденных регулировках основных узлов и механизмов машины.

При разрезке оператор периодически контролирует качество в зависимости от «сложности» материала по следующим показателям [1, 3]:

- точность получаемых размеров;

- отсутствие косины по длине и ширине;
- гладкость обреза стопы, отсутствие рисок, шероховатости, полос, волнистости;
- отсутствие следов прижимной балки;
- отсутствие слипания кромок листов на поверхности среза;
- полная разрезка всех листов в стопе, особенно нижних.

Используя интегральный метод оценки качества для обработки результатов контроля указанных параметров, каждый раз получают значения, характеризующие качество операции резания в данный момент.

Выполняя необходимые для обеспечения качественного резания регулировки, фиксируя их содержание, производя после этого резание и, описанную выше, процедуру оценки полученного результата формируют базу данных, анализ изменения которых характеризует состояние резальной машины – состояние позволяет достичь заданного уровня качества выполнения операции или, напротив, какие бы регулировки не выполнялись, необходимого уровня качества выполнения операции достичь не удастся. При невозможности достичь требуемого качества резания с помощью регулировок, необходимо выполнять плановый ремонт машины с заменой, в случае необходимости, изношенных деталей или узлов машины. В первую очередь, это касается состояния ножа и марзана, которые оказывают максимальное влияние на результат выполнения операции резания.

В результате выполнения работы предложена следующая методика определения текущего состояния резальной машины:

- после выполнения операции резания, оператор производит необходимые замеры и оценки описанных выше параметров и вносит эти значения в мобильный телефон;
- последующий анализ данных на компьютере с помощью специализированного программного обеспечения позволит прогнозировать картину изменения качества резания и обслуживания машины.

#### Литература:

1. Хведчин, Ю.И. Резальные машины и комплексы POLAR [Текст]: Учебн.пособие /Ю.И.Хведчин, Ю.А. Шостачук, М. Оучар - К.: ПКП «СТ-Друк», 2004. - 204 с.
2. Величко, О.М. Видавничо-поліграфічна справа: Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [Текст]: навч. посіб. / О.М.Величко. - К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет“, 2009. - 520 с.
3. Хведчин, Ю.Й. Брошуровально-палітурне устаткування: підручник. Частина 2. Палітурне устаткування [Текст] / Ю.Й. Хведчин; МОН України, Ін-т інновац. технологій та змісту освіти УАД. - Львів: УАД, 2007. - 392 с.

## НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ПОМИЛКИ У ВЕБ-ДИЗАЙНІ

Карпушенко А.М.

Науковий керівник – доцент Бізюк А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)  
e-mail: anastasiia.karpushenko@nure.ua

Basic errors which are assumed by designers at development of interfaces are in-process are considered. Basic rules and principles of creation of successful site are brought. Actuality of work is conditioned by that in the conditions of information overload the major factor of success is possibility to carry the most necessary information to the user, for successful realization of this it is important to consider every aspect, described in-process.

Веб-дизайн – це те, що у першу чергу впливає на користувача під час відвідування будь-якої сторінки сайту. Веб-дизайнер – не просто людина, що вміє підбирати гарні фотографії та малювати блоки. У першу чергу це той, хто відповідає за алгоритм усієї роботи сайту, а також за те, наскільки сайт буде практичним та, найголовніше, наскільки зручно користувачу буде виконувати усі цільові дії [1]. Ця робота вимагає урахування безлічі факторів, щоб в решті решт сайт відповідав усім вимогам замовника, правилам виконання та був зручним для використання.

Метою даної роботи є розгляд основних помилок, які допускаються при розробці інтерфейсу, а також основних правил та принципів створення успішного сайту.

Актуальність цієї роботи обумовлена тим, що в умовах перевантаження інформацією найважливішим фактором успіху є можливість донести до користувача найнеобхіднішу інформацію, для успішної реалізації чого важливо розглянути кожен аспект, описаний у роботі.

Для більш детального вивчення проблеми було класифіковано та проаналізовано декілька найпоширеніших помилок, що роблять веб-дизайнери, створюючи макет сайту [2, 3].

Відсутність поділення на сенсові блоки. Користувачі приходять на сайт у пошуках певної інформації, але якщо ця інформація погано влаштована, вони відразу йдуть. Важливо, щоб уся структура сторінки була продумана так, щоб користувач мав змогу зрозуміти, де знаходиться потрібна йому інформація, просто пробігшись по ній очима. Розмежування інформації на сенсові блоки у декілька разів спрощує завдання користувачу, а також візуально покращує загальну картину сайту.

Різні відступи між елементами. Доволі часто веб-дизайнери нехтують дотриманням правил про однакові відступи між блоками, внаслідок чого вся сторінка сайту може виглядати неакуратно, а блоки одного рівня можуть виглядати не рівнозначними за сенсом. Для запобігання подібного роду помилок варто обрати необхідну кількість відступів (для різних інформаційних блоків) та дотримуватися їх на усіх сторінках сайту.

«Нечитабельний» текст. Одним з найгрубіших порушень веб-дизайнера є розміщення неакцентного тексту на контрастному зображенні. Така помилка призводить до того, що і зображення, і текст втрачають свій сенс та перетворюються на одну брудну пляму на сторінці сайту. Запобігти цьому можна декілька способами – створити однотонну плашку під текстом, розташувати світлий текст на затемненій ділянці зображення і т.п.

Використання багатьох різних стилей. Велика кількість різних стилей типографіки та оформлення на одній сторінці виглядає в першу чергу непрофесійно та ускладнює сприйняття інформації. Щоб цього не траплялось, варто обмежитись одним шрифтом, одним кольором та двома видами насиченості шрифту (наприклад, normal та bold).

Великий об'єм тексту у вузькій колонці. Мінусів у цього виду викладу інформації доволі багато. По-перше, велика кількість тексту, викладеного у вузькій колонці, важко читати – очам доводиться постійно перескакувати з одного рядка на інший. Інформація засвоюється не так добре, як хотілося б. По-друге, загальний вид таких блоків не є привабливим для користувачів. Для запобігання негативного результату варто скоротити текст або ж поділити його на більшу кількість блоків – так очі користувача встигнуть відпочити.

Неакцентні кнопки. У більшості випадків цільовою дією на сайті є натиск на кнопку. Але доволі часто веб-дизайнери нехтують значимістю цього елемента та розташовують прозору кнопку на контрастну фотографію, у наслідку чого вона «втрачається», або ж роблять її неакцентною – використовують замалий розмір шрифту або тьмяний колір заливки на бляклому фоні. Важливо, щоб користувач завжди інтуїтивно міг зрозуміти, що кнопка кликабельна, та міг на неї натиснути.

Запобігання подібних помилок дозволить веб-дизайнеру створити лаконічний, зручний у використанні веб-сайт, привертаючий увагу користувачів.

Література:

1. Влияние веб-дизайна на восприятие сайта. URL: <http://www.epaint.ru/article6d44.php?id=131> (дата звернення 20.01.2018).

2. Как повысить доверие к сайту. Визуальное восприятие и дизайн. URL: <http://blog.seolib.ru/raznoe/vizualnoe-voospriyatie-i-dizajn/> (дата звернення 20.01.2018).

3. Основы дизайна. Визуальное восприятие. URL: <http://maximsoldatkin.com/osnovy-dizajna-vizualnoe-voospriyatie-i-princip-geshtalta/> (дата звернення 20.01.2018).

4. Десять принципов эффективного веб-дизайна. URL: <https://habrahabr.ru/post/31408/> (дата звернення 20.01.2018).

# ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСІВ НА БАЗІ USERFLOW

Єлецький С.О.

Науковий керівник – доцент Бізюк А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

E-mail: eletskiysse@gmail.com

In this research the technology of perfection of man-machine UI/UX interface is considered. In particular case the technology based on a userflow is analysed. The main of this research are methods of perfection of interfaces quality for sites and mobile attachments. As a hypothesis of research within the frame of work is supposition that the methods of perfection of interfaces quality for sites and mobile additions based on technology of userflow can be formalized, applied for mobile attachments for small business, and here it will remain effective.

Веб-дизайн постійно розвивається, а UX/UI – один зі східців цього розвитку. Наразі вся увага дизайнера зазвичай спрямована на спробу зробити мультимедійний електронний продукт максимально зручним і зрозумілим для юзера. Сайт або мобільний додаток необхідно створити красивим і зручним з чіткою структурою.

Мета даного дослідження полягає в вивченні технології розробки UI/UX на базі userflow. Безпосереднє завдання полягає в розробці методики вдосконалення юзабіліті сайтів та мобільних додатків на основі виявлених теоретичних основ і прикладних завдань.

Об'єктом дослідження є технології вдосконалення інтерфейсу користувача UI/UX, зокрема технології на базі userflow. Предметом дослідження є методика вдосконалення якості інтерфейсів сайтів та мобільних додатків на підставі отриманих результатів.

Гіпотезою дослідження в рамках роботи виступає припущення про те, що методика вдосконалення якості інтерфейсів сайтів та мобільних додатків на базі технології userflow може бути формалізована, застосована для мобільних додатків підприємств малого бізнесу, і при цьому залишиться дієвою.

В рамках дослідження першим кроком передбачається класифікація складових якісного дизайну, зокрема, визначення UX/UI-дизайну та поняття Userflow.

UX-дизайн (User experience) – дизайн користувальницького досвіду. Він є однією з перших сходинок у створенні продукту і служить для того, щоб додаток було логічним, зручним і корисним. З ростом популярності мобільних пристроїв це поняття ввійшло в моду і стало використовуватися повсюдно. UX-дизайн мобільних додатків і сайтів визначає, які враження отримає людина від їх використання, як саме він буде користуватися даними продуктами.

UX-дизайн включає в себе різні компоненти:

- інформаційну архітектуру;
- інтерактивний дизайн;
- юзабіліті (показник простоти, зручності і ефективності продукту в очах користувачів).

UX-дизайнер має розбиратися в психології і емоціях користувачів, аналізувати їх очікування від продукту і мету, яку потрібно досягти. Далі він вибирає відповідні інструменти і придумує структуру програми або сайту, яка відповідає всім необхідним параметрам. Але щоб чітко розуміти, як створити якісний користувальницький інтерфейс для конкретного продукту, необхідно вивчати поведінку, емоції і реакцію користувачів при взаємодії з даним продуктом, проводити тестування, збирати дані. Людина, взаємодіючи з будь-якою системою, відчуває відчуття і реагує певним чином в процесі її використання.

Userflows (також відомі як користувацькі сценарії, UX-сценарії, Wire, UI або IX сценарії) – це наочні матеріали, які ілюструють весь шлях користувача в продукті цілком. Це, як правло, блок-схеми, але з часом вони обросли різними візуальними елементами – вайрфреймами, скетчами і візуалізацією жестів.

Зараз userflow – це гібрид класичної блок-схеми і елементів візуального інтерфейсу. В основі user flow лежать завдання, які виконує користувач, а також можливі альтернативні виходи.

На першому кроці з'ясовується, які очікування і бажання є у потенційних користувачів і замовника продукту. На другому кроці визначаються функціональні можливості, доступні для користувачів. Наступний крок - проектування сайту (або іншого продукту), розробка структури і навігації, інтуїтивно зрозумілою користувачам, а також продумана компоновка всіх елементів призначеного для користувача інтерфейсу. Останній крок - зовнішній вигляд, дизайн продукту, який буде зручний і приємний у використанні.

Дизайн користуvalницьких інтерфейсів або UI-дизайн – це візуальне втілення UX-дизайну. Його завдання – зробити додаток, сайт або інший продукт інтуїтивно зрозумілим, привабливим і максимально простим у використанні за допомогою певних графічних рішень.

UI – дизайнер відповідає за те, як буде виглядати кожен окремих екран або сторінка. Сфера його відповідальності - графічні елементи управління, такі як кнопки і чекбокси, шрифти, колірні схеми і різні візуальні образи.

При проектуванні якісного UI приділяється увага не тільки зовнішнім виглядом інтерфейсу, але і його логічну структуру, щоб користувач міг без зайвих зусиль, швидко і легко взаємодіяти з ним і досягнути необхідного результату. Перед розробником UI стоїть завдання створити інтерфейс, що забезпечує просту, зрозумілу і зручну взаємодію користувача з продуктом.

# РОЗРОБКА СКРИПТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ТА ІМПОРТУ АНІМАЦІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ADOBE ANIMATE

Ткаченко Н.О.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Бізюк А. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Медіасистем і технологій,  
тел. (057) 702-13-78)

e-mail: nataliia.tkachenko@nure.ua, тел. (068) 532-62-36

The given work is devoted to the development of scripts to automate the process of creating and exporting HTML5 animation for browsers. The principle of correct animation creation has been studied, taking into account its display in different environments (AdRiver, GDN). The task of the work is to develop scripts that can speed up the manual work in the process of creating animations and automate the export of finished animation into a separate folder, which will contain the automatically created animation for previews, the source code and the JavaScript file.

Adobe Animate – програма для створення мультимедіа і комп'ютерної анімації, розроблена Adobe Systems. Adobe Animate може використовуватися для створення векторної графіки та анімації з подальшою публікацією в телевізійних програмах, онлайн-відео, на веб-сайтах чи у веб-додатках та у відеоіграх.

Оскільки при створенні анімації деякі процеси доводиться багато разів повторювати вручну для однотипних елементів, для запобігання появи зайвих порожніх кадрів або ж артефактів, питання автоматизації стоїть дуже гостро, тому що вона здатна не тільки скоротити загальний час на роботу, але і підвищити чистоту створюваного макета.

Завдання роботи – розробка скриптів для автоматизації процесу створення та імпорту анімації для веб-додатків і ресурсів.

Об'єкт дослідження – процес створення та імпорту анімації засобами HTML5. Предмет – автоматизація даного процесу з використанням JavaScript.

Для виконання поставленого завдання планується провести аналіз існуючих бібліотек плагінів і скриптів, розглянути їх можливості і способи використання під час розробки веб-сайту.

Створення однієї картинки може здатися складним завданням. Тому не дивно, що навіть затяті веб-розробники з острахом і трепетом розглядають ідею малювання декількох десятків зображень в секунду. Основна складність з анімацією полягає в необхідності досить швидко оновлювати відображення вмісту полотна, щоб він виглядав максимально природно навіть в процесі руху.

З цією метою дизайнери розробляють спецефекти і цілі бібліотеки та плагіни для анімації невеликих картинок-банерів на JS, які, як правило, відтворюють один окремих спец-ефект. Іншим недоліком подібних бібліотек є відсутність візуальних інструментів редагування таймлайна, як, наприклад, в Adobe Animate.

Анімація є очевидним і необхідним компонентом для певних типів зображень. Але для більш широкого діапазону заснованих на полотні сторінок краще використовувати більш прості типи анімації. Наприклад, можна використовувати анімацію для виділення дій користувача (виділення форми, коли користувач наводить курсор миші на неї або змушує її пульсувати або мерехтіти).

Анімацію також можна використовувати для залучення уваги до змін вмісту, наприклад, поступово вводити новий вид або створювати графіки та діаграми, які «виростають» в необхідну позицію. Такі способи використання анімації є потужним засобом для додання глянцевої веб-додаткам.

Так само не варто забувати про такий важливий аспект, як банера і реклама в браузерах, які в наші дні є великою нішею для отримання пасивного прибутку і розкрутки рекламованого товару.

Зробити анімацію з елемента на полотні HTML5 досить просто. Для цього встановлюється таймер, який постійно викликає елемент, зазвичай 30 або 40 разів в секунду. При кожному виклику код повністю оновлює вміст всього полотна. Якщо код написаний правильно, постійно мінливі кадри зливаються в плавну, реалістичну анімацію. Однак, якщо анімація створюється людиною, яка не знайома з мовами програмування, виникають труднощі у вигляді рутинної ручної роботи, яка призводить до механічних помилок і великих витрат часових ресурсів.

Автоматизація основних процесів при створенні анімації HTML5 значно підвищить якість готового матеріалу і дозволить збільшити обсяг одночасно виконуваної роботи.

#### Література:

1. Ботов М. Интерактивная анимация HTML5. Методические указания. М.: Издательские решения, 2017. 320 с.
2. Роббинс Дж. HTML5. Карманный справочник. М.: Вильямс, 2015. 192 с.
3. Дунаев В. HTML, скрипты и стили. СПб.: БВХ-Петербург, 2015. 816 с.



# ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШИРОКОФОРМАТНОГО ДРУКУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ФОТОШПАЛЕР

Карпенко А.В.

Науковий керівник – доцент Бізюк А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. медіасистем та технологій,

тел. (057) 702-13-78)

E-mail: anhelina.karpenko@nure.ua

The printed facilities – widescreen printing for making of photowallpapers are considered. It allows to make high-quality images for further treatment and use in commercial and entertaining aims. The widescreen printing is one of the most claimed technologies of making of advertising products. There are used two technologies for photoprinting, which are analysed in the article. They use UF printing and ecosolvent printing. Also, advantages and properties of photowallpapers are considered.

Однією з найбільш затребуваних технологій виготовлення рекламної продукції є широкоформатний друк.

Широкоформатний друк – це цифровий спосіб перенесення зображення на вініл, папір, плівку, пластик та інші носії. Широко використовується для виробництва рекламної продукції, внутрішнього і зовнішнього дизайну приміщень. Картинка, надрукована таким способом, виходить насиченою і барвистою.

Фотошпалери – шпалери з нанесеним на них зображенням. Зображення наноситься за допомогою широкоформатних принтерів (плоттер) або офсетного друку. При друкуванні на широкоформатних принтерах використовуються різні чорнила: сольвент, екосольвент, латекс, УФ. Всі види мають свої переваги. Критерії, за якими вони можуть розходитися: стійкість чорнила на матеріалі, яскравість кольорів і, найголовніше, екологічність. Фотошпалери є одним з видів цифрових шпалер.

Для фотодруку використовується дві технології друку.

1. УФ друк (проводиться з використанням УФ-відбиваємих фарб) один з найсучасніших видів цифрового друку з використанням особливих фарб, полімеризуються під дією ультрафіолетового випромінювання. Вони не вбираються в матеріал, а залишаються на його поверхні, що забезпечує яскраві та насичені кольори.

2. Екосольвентний друк – класичний метод друку. Чорнило рівномірно вбираються в структуру шпалер, що дає додатковий запас міцності, при механічних впливах на поверхню шпалер. Так само, можливо підвищити насиченість картинки за рахунок додаткового проходу друкованої головки по одному і тому ж місцю друку.

Види фотошпалер:

– паперові фотошпалери – їх переваги тільки в одному, це низька ціна. Для їх виготовлення використовується заводські масштаби, при цьому використовується низькоякісний офсетний друк і тонкий папір;

– вінілові шпалери – дані фотошпалери друкуються на щільному вініловому матеріалі з різними фактурами (пісок, іній, полотно, штукатурка). На широкоформатних принтерах з високою роздільною здатністю. Єдиних їх недолік це готовий розмір;

– бамбукові шпалери – дуже рідкісні, дані фотошпалери друкуються на щільному флізеновому матеріалі з різними фактурами (пісок, іній, полотно, штукатурка, живопис і т. д.), на широкоформатних принтерах з високою роздільною здатністю. Єдиний їхній недолік – це готовий розмір;

– ламінація – це додаткова функція, фотошпалери покриваються матовою або глянсовою плівкою для додаткового захисту;

– лак – покриваються фотошпалери для додаткового захисту фарби.

Переваги фотошпалер без ПВХ: неткані шпалери абсолютно без змісту ПВХ, спеціальне покриття під цифровий друк – для друку (еко) сольвентом, латексом і УФ-чорнилами; насичене перенесення кольорів; швидке висихання чорнила; нанесення клею для шпалер за допомогою стандартних інструментів; стійкі до подряпин, завдяки спеціальному покриттю, допускається волога чистка; розмір рулонів 1,067 \* 50 м.

Переваги та властивості ПВХ-шпалер на паперовій основі: можливість нанесення зображення сольвентними, екосольвентними, латексними і УФ-твердіючим чорнилом; швидке висихання при нормальному рівні щільності заливки; завдяки спеціальному покриттю забезпечуються яскраві кольори зображень; при нанесенні не потребують спеціальних навичок монтажу; можна використовувати звичайний клей для важких шпалер і інструменти; можливість вологого догляду (після висихання); сертифікат пожежної безпеки В1 (вогнетривкий матеріал); розмір рулонів 1,3 \* 50 м.

#### Література:

1. Перук Е.В., Фомічова Г.Н., Єлізарова В.А. Матеріалознавство (сухе будівництво): підручник для НУО. 4е видання, стереотипне. М.: Видавничий центр «Академія», 2014. 304 с.

2. ГОСТ 6810–2002. Шпалери. Технічні умови.

3. ГОСТ 30834–2002. Шпалери. Визначення і графічні символи.

4. Шпалери. Коротка енциклопедія домашнього господарства. М.: Державне Наукове видавництво «Велика Радянська енциклопедія», 1959.

5. Кисельов І. Шпалери трьох минулих століть (XVIII – XX). М.: Академія, 2007. 128 с.

## ТЕНДЕНЦИИ ВЕБ-ДИЗАЙНА В 2019 ГОДУ

Русаков К.А.

Научный руководитель – доцент Чеботарёва И.Б.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Медиасистем и технологий,  
тел. (057) 702-13-78)

e-mail: kyrylo.rusakov@nure.ua, тел. (097) 928-62-70)

Website design is an aspect on which the success of your business depends. Therefore, it is very important to follow the trend, to understand which tools are in vogue, and which ones are already considered obsolete and remain behind. Trends in web design are constantly changing, improving, modernizing. What was important earlier is inferior to today's innovations. If you follow the trends of web design, your target audience will appreciate it and become your regular customer.

Веб-дизайн каждый год приносит что-то новое в сферу веб-технологий и развивается с большой скоростью. Наличие сайта компании гарантирует, что клиент почувствует доверие к ней, т.к. это значительно упрощается процесс коммуникации. Но, одно лишь наличие сайта не приведет к успеху. Огромную роль играет дизайн и удобство использования сайта. Поэтому важно следить за тенденциями в сфере веб-разработки, чтобы создавать правильное впечатление о компании, которой принадлежит веб-ресурс. Анализ современных тенденций веб-дизайна и является целью данной работы.

Тенденция на большое пространство появилась относительно недавно, но закрепились в веб-дизайне благодаря своей простоте и концентрации внимания на главном. Пустые белые места позволяют пользователю сосредоточиться на основном, что позволяет легче донести информацию до посетителя сайта. Также белый цвет сочетается со всеми другими, поэтому дизайнер не ограничен в любых цветовых решениях. Минимализм проявляется во всех мелочах и даже в кнопках. Полупрозрачные кнопки в 2019 станут интересным решением, особенно если фоном служит фотография. Такие кнопки смотрятся оригинально и не перегружают сайт.

Отзывчивые логотипы – свежий тренд, который никогда не потеряет свою актуальность. Посещение сайтов с мобильных устройств превысило использование ноутбуков и компьютеров. Следовательно, дизайн сайтов под мобильное устройство становится для разработчиков задачей номер один. Большинство брендов сделали адаптивные логотипы, которые в зависимости от размера экрана могут автоматически подстраиваться под него. Это улучшает внешний вид сайта и делает его более практичным.

Как было сказано выше, минимализм попал в тренды веб-дизайна относительно недавно. Это коснулось и фотографий. Высококачественные снимки, на которых присутствует один элемент, который отображает идею

и концепцию компании, запомнятся посетителю и сфокусируют его внимание.

Со времен flat дизайна яркие цвета все еще остались в тренде. «Кричащие» цвета, правильно подобранные друг к другу, вызовут у пользователя позитивные эмоции. Это поможет удержать посетителя на сайте.

Много лет сайты делались по сетке, где блоки выравнивались относительно друг друга. Классическое размещение считается устаревшим, хоть и не теряет своей эффективности. Однако, нестандартное размещение, выход за рамки, подогреет интерес пользователя. Не забывая правила удобства использования сайта, можно сделать нестандартное решение очень привлекательным для посетителей веб-ресурса.

Несмотря на то, что текстовая информация может больше рассказать о компании и предоставляющих ее услугах, в сфере веб-дизайна появляется новый тренд – полноэкранное видео. Это необычный и современный подход, который увеличивает вовлеченность посетителя. Видео может рассказать многое о ваших товарах или услугах и при этом вам не нужно скролить вниз. Полноэкранное видео как фон сайта появилось еще давно, однако раньше этот замысел был неэффективен по причине невозможности поддержки мобильными устройствами и большого объема, что приводило к долгой загрузке сайта. Сейчас, технические возможности выросли в разы, а это значит, что видео может снова занять лидирующие позиции в веб-дизайне.

Все еще актуальной считается тенденция на геометрические формы и узоры. Несмотря на то, что 3D-технологии понемногу вытесняют 2D, правильный подбор геометрических форм, фигур и узоров может стать привлекательной фишкой сайта.

Еще одно интересное и очень привлекательное решение появилось совсем недавно в трендах веб-дизайна. Синемаграфы – это статичные иллюстрации, в которых присутствует частичная анимация. Это новое и свежее решение, которое добавляет определенную «изюминку» сайту.

Один из самых необычных и в то же время привлекательных решений является – параллакс-эффект. Как и видео, эта технология требует определенных технических возможностей, поэтому начинает набирать популярность именно сейчас. Параллакс-эффект – это перемещение заднего фона и основных элементов с различной скоростью. Никто не сможет остаться равнодушным и обязательно заметит этот эффект.

Следуя трендам в веб-дизайне, можно вывести сайт компании на высокий уровень и поднять позиции в поисковых запросах пользователей. Редизайн сайта также улучшит его конверсию и сделает компанию престижней.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РОБОТЫ ОТДЕЛА КАЧЕСТВА НА ТИПОГРАФИИ

Окунева О.Л.

Научный руководитель – к.т.н. доц. Вовк А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Медиасистем и технологий,  
тел. (093) 507 01 33; e-mail: okuneva.oksana.94@gmail.com

The organization of production is aimed at creating the conditions for the effective use of all elements of production in order to achieve the greatest production results at the lowest cost. A quality management system is a special organization in a production system. Quality control is needed in every production that strives to produce quality products. Quality is closely related to the price of products. The consumer is willing to pay in the appropriate price category only for high quality. As a result of the study, the expediency was determined to give quality to a printing company.

Сущность организации производства состоит в рациональном сочетании всех элементов производственного процесса на основе установления производственных связей между ними для реализации поставленной цели.

Основополагающими задачами организации производства, непосредственно вытекающими из ее сущности, являются следующие:

- обеспечение взаимосвязей между вещественными элементами производства;
- обеспечение взаимосвязей между вещественными и личностными элементами производства;
- обеспечение взаимосвязи между людьми в процессе производства.

Если целью производства является выпуск продукции, выполнение работ, оказание услуг, то целью организации производства является обеспечение процесса выпуска и реализации продукции. Организация производства направлена на создание условий для эффективного использования всех элементов производства с целью достижения наибольших производственных результатов с наименьшими затратами [1].

Целью данной работы является обоснование организации отдела качества на типографии и определения его основных задач и функций.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть основные понятия контроля качества продукции;
- исследование национальных и международных стандартов оценки качества полиграфической продукции;
- исследование методов и критериев оценки качества полиграфической продукции на каждом технологическом этапе ее изготовления;
- определение задач и функций отдела качества на типографии;
- обоснование целесообразности отдела качества на типографии.

Система управления качеством – это особая организация в производственной системе. Основным в этой организации является документирование всех процессов, имеющих отношение к производству продукции, начиная с закупки материалов и заканчивая доставкой потребителю готовой продукции. Во многих случаях это приводит к кардинальным изменениям в технике, технологии и организации производства на предприятии. Обеспечить качество на предприятии возможно только тогда, когда все процессы (технический, технологический, организационный) будут взаимосвязаны между собой через управление качеством. Поэтому контроль качества должен осуществляться на всех этапах прохождения заказа, практически в любой операции производства.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что качеству на полиграфическом предприятии должны уделять очень много внимания. Это связано со многими факторами, в том числе и с получением качественной полиграфической продукции на выходе.

В процессе анализа качества полиграфической продукции решаются следующие задачи:

- определяется технический уровень полиграфической продукции;
- анализируется структура выпуска продукции по параметрам, характеризующим качество ее изготовления;
- выявляются факторы, сдерживающие повышение качества полиграфической продукции;
- обосновываются возможности повышения качества полиграфической продукции и сокращения брака.

В настоящее время при производстве печатной продукции большое внимание уделяют конкурентоспособности как комплексу свойств, удовлетворяющих потребности потребителей. Среди них – качество, цена, затраты и др. [2]. Качество тесно связано с ценой продукции, поэтому существует устоявшееся выражение «соотношение цены и качества». Потребитель готов платить в соответствующей ценовой категории только за высокое качество, а производитель может поднимать цену лишь в случае перехода на более высокий уровень качества.

В ходе работы были исследованы основные стандарты контроля качества полиграфической продукции; определены задачи и функции отдела качества и обоснована его целесообразность на полиграфическом предприятии.

#### Литература:

1. Организация полиграфического производства / Миронова Г.В. и др. М.: МГУП им. Ивана Федорова, 2011. 344 с.
2. Григорьев А.В. Исследование состояние системы обеспечения качества продукции на полиграфическом предприятии // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. № 6. С. 40-44.

## КРАСОТА В ДВИЖЕНИИ – MOTION DESIGN

Огневец Д.В.

Научный руководитель – доцент каф. МСТ, к.т.н. Дейнеко Ж.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Медиасистем и технологий,  
тел. (093) 629-77-29; e-mail: uvilost@gmail.com

Already today a person consumes a very large amount of content, and the animation helps to transmit it very quickly and clearly in a simple and accessible form. It is necessary to understand that now the user will not read a large amount of text and will not watch a long film with explanations unnecessarily, but a short animated film will interest almost everyone, even adults, not to mention children, will watch short educational animated videos with pleasure. It turns out that animation allows not only optimally transmit information, but also helps to expand the audience of content.

Анимационная графика или моушн-графика – это визуальное оформление, которое оживляет статическое изображение. С помощью моушн-графики можно визуализировать конкретные данные и абстрактные идеи. Моушн-дизайнер сочетает в себе огромное количество навыков: от графического дизайна и анимации до основ драматургии, режиссуры и сторителлинга. Моушн-графика появляется в титрах к фильмам и видео, музыкальная индустрия применяет ее в создании видеоклипов. Заставки в фильмах и телепередачах создают настроение, настраивают на нужный лад, чтобы правильно воспринимать информацию.

Основной целью исследования является популяризация моушн-дизайна как одного из видов современного графического дизайна, а также на примерах, разработанных в различных графических редакторах показать привлекательность и достоинства моушн-графики.

Всю историю создания моушн-графики можно разделить на два этапа: до появления редактора After Effects и после. Изначально After Effects был создан фирмой Company of Science and Art (CoSA), версия 1.0 была выпущена в январе 1993 года, а в 1994 году программа была куплена компанией Adobe. Именно, After Effects (для своего времени это прорывная программа созданная группой студентов из Браунского университета) перевернула мир анимации. Современное приложение After Effects – это программное обеспечение для создания анимационного дизайна и визуальных эффектов, соответствующее отраслевым стандартам, позволяет воплотить в жизнь самые смелые идеи.

Три главных преимущества анимационной графики. Быстро доставляет сообщение. В рекламе и инфографике краткость и понятность – ключевые параметры из-за ограничений во времени.

Раскрывает сложные идеи, концепции, систематизирует данные в простой и понятной форме. В краткий ролик помещается огромное количество информации, и при этом она легко усваивается зрителем.

Легко удерживает внимание. Большинство пользователей выбирают видео, а не чтение.

Сейчас анимационная графика появляется в титрах к фильмам и видео, а музыкальная индустрия активно применяет ее в создании видеоклипов. Заставки в фильмах и телепередачах создают настроение и настраивают на нужный лад, чтобы правильно воспринимать информацию. Например, анимационная графика Они вызывают эмоции и интригуют. Графические переходы между блоками контента в телевидении позволяют менять темы без потери внимания зрителя, а любое развлекательное шоу обязательно сопровождается анимационной графикой.

Анимационный дизайн охватывает сразу три разновидности информации: текст, звук и изображение, а графические объекты при этом воспринимаются более выразительно и красиво. В моушн-дизайне используют различную анимацию, визуальные эффекты, графический дизайн, аудиоинформацию. Моушн-дизайн может быть как самостоятельным жанром, так и состоять из фрагментов видеороликов (рис. 1).



Рисунок 1 – Красота линий, геометрических форм, символов в моушн-дизайне

Современные технологии и мощные графические редакторы позволяют создать анимационную графику без больших затрат. Анимация становится всё более сложной и разнообразной, но в тоже время более доступной: то, что раньше для простого пользователя казалось очень сложным и невозможным, то сейчас, благодаря удобным и понятным инструментам и мощным функциям редактора Adobe After Effects, можно сделать самостоятельно, посмотрев всего пару уроков. Анимация с каждым годом доступнее и сложнее, а людей, работающих в этой сфере все больше. Появляются невероятные 3D эффекты, а не за горами VR и AR (виртуальная и дополненная реальность), что даст моушн-дизайнерам новый виток для развития.



## ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ

Кузнецова І.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Вовк О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

e-mail: i.kuznetsova\_823@ukr.net, тел.: (066) 889-33-23

The electronic edition (EI) is a complex product that integrates the achievements of modern technology, content by subject area and teaching methods, design and artistic qualities. The transition from the examination of the book to the examination of the electronic edition is similar to the exit from the plane into the multidimensional space. Naturally, the pedagogical, methodical, and creative possibilities in this space are higher by an order of magnitude, but the more difficult it is to determine the technology and quality assessment criteria. Certain requirements and criteria for evaluating e-learning publications are considered. The levels of interactivity of electronic educational content are substantiated.

Електронне видання (ЕІ) являє собою складний продукт, в якому інтегруються досягнення сучасної техніки, зміст по предметної області і методика навчання, дизайн і художні якості. Перехід від експертизи книги до експертизи електронного видання аналогічний виходу з площини в багатовимірний простір. Природно, що педагогічні, методичні, творчі можливості в цьому просторі вище на порядок, але тим складніше визначити технологію і критерії оцінки якості.

Метою дослідження є розробка критеріїв оцінки якості навчального електронного видання та визначення навчально-методичних та дидактичних переваг, їх застосування в навчальному процесі в порівнянні з класичними шкільними підручниками.

Комплексна експертиза полягає в наступному.

В основу технології експертизи та критеріїв оцінки електронних видань покладено досвід прийняті в світі критерії оцінки на міжнародних заходах («Milia», «Festival Audiovisuel International» і ін.). В результаті розроблена технологія, при якій електронне видання піддається комплексній експертизі, що включає:

- технічну експертизу;
- змістовну експертизу;
- експертизу дизайн-ергономіки.

Таким чином, кожне ЕІ досліджують, щонайменше, три експерта різних профілів. Кожен з них заповнює відповідний бланк експертної оцінки, дає оцінку розглянутих якостей продукту в балах.

1. Технічна експертиза оцінює працездатність ЕІ на програмно-технічних комплексах різних (щонайменше - трьох) конфігурацій.

При цьому розглядаються:

– установка /видалення продукту в системі (необхідна пам'ять, вторгнення в предустановки ОС, коректність автоматичної установки стандартного ПО, відновлення попередніх ОС при деінсталяції, видалення власних елементів і ін.);

– функціональне тестування (працездатність активних зон, всіх заявлених функцій, логічних переходів, ресурсомісткість і якість мультимедіа компонентів та ін.);

– якість програмної реалізації (поведінку при провокації, при запуску паралельних програм, швидкість відгуку на запити та ін.).

2. Змістовна експертиза націлена на оцінку повноти змісту в предметній області, педагогічних і методичних властивостей ЕІ.

Розглядається позиціонування видання з вигляду, предмету, складу матеріалу, характеристики в порівнянні з найближчими аналогами. Критерії змістовної експертизи включають:

– оцінку обсягу матеріалу і ступеня розробки теми (актуальність, новизна, оригінальність та ін.);

– оцінку змісту в цілому (фактографічна, идеографическая, прагматична змістовність, фонове культурне знання, формування цілісної картини та ін.);

– педагогічну оцінку (відповідність інтересам викладача, якого навчають, організація матеріалу, культурологічна складова та ін.);

– методичну спроможність продукту (оцінка використовуваних методик, системи контролю, відповідність принципам варіативності та ін.).

3. Експертиза дизайн – ергономіки електронного видання оцінює якості дизайну аудіо-відеоряду, психологічні, ергономічні та художні якості продукту. Складність цієї експертизи полягає в тому, що вона оцінює мистецтво розробників, по-просту кажучи: «хороше кіно або погане». Критерії експертизи дизайн-ергономіки включає:

– оцінку художніх засобів (повнота використання і гармонія засобів мультимедіа, оригінальність і якість мультимедіа компонентів та ін.);

– оцінку організації інтерактиву (способи передачі реакцій сторін, оригінальні прийоми та ін.);

– оцінку ергономіки, комфортності користувача (інтуїтивна ясність, дружність, зручність навігації та ін.);

– оцінку простоти використання.

Після завершення трьох експертиз та обговорення критеріїв на експертному нараді заповнюється зведена форма – «Акт експертизи ЕІ», в якому вказується загальна оцінка якостей продукту в балах. Отримані результати сприятимуть підвищенню якості електронних навчальних видань. Даний набір вимог щодо реалізації функціональних властивостей електронного видання дасть користувачам максимально повну можливість використання програмних властивостей оболонки в якій буде відтворено видання.

## **РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ОБУЧАЮЩЕЙ ИГРЫ «WEB-ТЕХНОЛОГИИ»**

Кочура Л.А.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Егорова И.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Медиасистем и технологий,

тел. (057) 702 1378)

e-mail: l\_kochura@yahoo.com

The paper describes the main aspects of developing an interactive educational game «web-technology». The interactive game includes two levels of difficulty - basic and advanced. The implementation of an interactive educational game is a complex process consisting of a conceptual and practical part. An important stage in the development of the interactive educational game is the implementation of the prototype. The prototype was developed using the software Achure. The advantages that can be gained by using the prototype of the game are revealed.

Современная сфера образования отличается от классической прежде всего формой подачи информации. Так, в учебный процесс чаще внедряются презентационные материалы по темам лекций, проверка знаний осуществляется путем компьютерного тестирования, практикуется дистанционное обучение. Образовательные платформы в сети Интернет предоставляют возможность обучения web-технологиям в интерактивном режиме. Такие платформы пользуются спросом у пользователей, так как базируются на хорошо зарекомендовавших себя игровых методах обучения. Для повышения эффективности обучения профилирующим кафедрам целесообразно внедрять интерактивные методы обучения, одним из примеров которых может стать обучающая игра.

Реализация обучающей игры представляет собой сложный процесс, состоящий из концептуальной и практической части. Концептуальная часть включает в себя описание целей, жанра, платформы, целевой аудитории, функциональных и дизайнерских решений обучающей игры. Практическая реализация состоит из нескольких этапов: выбор программных средств разработки прототипа и самой игры, разработка прототипа, непосредственная разработка обучающей игры.

Разработка прототипа – важный этап реализации обучающей игры, результатом которого является создание прототипа – макета игры с основными функциональными и дизайнерскими решениями. Главной целью разработки прототипа является выявление преимуществ и недостатков идей; дизайнерских, функциональных решений; представление прототипа игры на критическое рассмотрение заказчикам и заинтересованным лицам.

Прототип разработан с использованием программного продукта Achure, который позволяет реализовать как дизайнерские, так и функциональные решения, осуществлять тестирование, а также имитацию

игровых процессов и ответных реакций на поведение пользователя. Обучающая игра «Web-технологии» разрабатывается для двух целевых аудиторий – абитуриентов и студентов. Для каждой аудитории в игре предусмотрено свое функциональное решение. Главный экран обучающей игры приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Главный экран обучающей игры «Web -технологии»

Прототип обучающей игры включает основные элементы управления: играть, настройки, выход, регистрация, вход в личный кабинет, написать сообщение. Данные элементы являются общими для всех пользователей. Во время регистрации пользователь указывает свой уровень знаний - базовый или продвинутый. В зависимости от выбранного уровня игра предлагает пользователю различные функциональные возможности. Так, при базовом уровне подготовки, пользователю предоставляется большее количество подсказок, возможность вернуться назад к теоретической части при тестировании.

После тестирования разработчиком прототип передается на критическое рассмотрение заказчику – преподавателю кафедры и потенциальным пользователям – студентам. После принятия решения о соответствии прототипа концептуальной части проекта и ожиданиям пользователей начинается непосредственная разработка игры.

Таким образом, разработка прототипа позволила: на стадии проектирования выявить сильные и слабые стороны продукта; внести правки и учесть предложения пользователей; протестировать функциональные и дизайнерские решения; воссоздать целостную картину функционирования игры; смоделировать поведение продукта при взаимодействии с пользователем; вынести продукт на критическое рассмотрение заинтересованным лицам. В результате анализа и тестирования прототипа принято решение о целесообразности разработки обучающей игры «Web -технологии», внесены ряд корректив на стадии ее разработки, что позволило значительно снизить экономические и трудовые затраты.

## СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЁНОК И ОСОБЕННОСТИ ПЕЧАТИ НА НИХ

Латыш О.С.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Кулишова Н.Е.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

e-mail: latyshelena@gmail.com; 0956373344

Printing on film materials is now in great demand, especially for packaging. Film properties significantly affect print quality. The paper discusses several main factors affecting the adhesion of the layers deposited on the film during printing. It is proposed to use the method of normal separation to assess the adhesive properties of films.

Объёмы печати на полимерных плёнках непрерывно растут, в первую очередь благодаря бурному развитию упаковочной индустрии, высокому спросу на потребительские товары в красочной полимерной упаковке. Важное условие грамотного внедрения подобных технологий – точное определение условий их применения в полиграфических процессах.

В отличие от бумаги – традиционного запечатываемого материала, физико-механические и поверхностные свойства полимерных плёнок оказывают на процесс и качество печати гораздо большее влияние.

Целью данной работы является определение основных свойств пленок для осуществления качественной печати и требований, которым должно отвечать работающее с ними полиграфическое оборудование.

Традиционно, физико-механические свойства полимерных плёнок оценивают тремя параметрами, формирующими их деформационные кривые: пределом прочности материала при растяжении; относительным удлинением при разрыве; начальным модулем упругости.

Лишь последний несёт информацию о пленке при небольших деформациях, характеризующих её поведение под воздействием небольших растягивающих усилий как при изготовлении упаковки (включая печать), так и эксплуатации. Потому важно экспериментально определить минимальный уровень деформационной нагрузки на полимерную плёнку, не усложняющий печать.

Знания этих показателей не всегда достаточно для прогнозирования поведения полимерной плёнки в печати. Очень важна обратимость деформаций – реакция плёнки после снятия деформирующей нагрузки, определяемой растяжением образца полимерного материала в разрывной машине с заданным усилием. После снятия нагрузки фиксируется уровень минимальных нагрузок, при которых деформация будет максимально обратима.

Второе условие качественной печати на полимерной пленке – краска, хорошо смачивающая её поверхность. Достигается нужный уровень смачивания двумя способами – подбором растворителя краски с

поверхностным натяжением, близким к критическому поверхностному натяжению плёнки или повышением её поверхностной энергии за счёт модификации плёночной поверхности химическими и физическими методами. Широко распространены краски на основе водных латексов полимеров и сополимеров. Поверхностное натяжение воды составляет 72 дин/см, следовательно, поверхностная энергия полимерной плёнки должна быть близка к этому значению.

Увеличить уровень поверхностной энергии полимерных плёнок можно их обработкой в плазме коронного разряда, приводящей к гидрофилизации поверхности за счёт структурных и химических изменений в поверхностном слое полимера. Но высокая гидрофильность ещё не гарантирует удержания краски на запечатываемом полимере, который, помимо смачиваемости и устойчивости к деформационным нагрузкам, должен обладать определённой адгезионной способностью. Её также добиваются с помощью коронного разряда, увеличивающего концентрацию карбоксильных и гидроксильных групп в поверхностном слое полимера.

Проблема адгезионного закрепления печатных красок на полимерных плёнках весьма актуальна в ходе создания и эксплуатации полимерной упаковки. Работающему с полимерными материалами технологу требуется объективная информация об адгезионной прочности на границе полимер/краска. Для оценки адгезионной прочности как на модельных, так и реальных изделиях, например, образцах упаковочных материалов, за основу был принят метод нормального отрыва.

Метод позволяет сравнить несколько красочных систем; оценить эффективность способов активации поверхности полимерных плёнок; установить влияние на адгезионную прочность технологических параметров, связанных с сушкой и закреплением красок.

Для идентификации характера разрушения соединения материал/краска, была оценена гидрофильность поверхности плёнок, экспериментально определяя краевой угол смачивания водой. Отсутствие амплитудных составляющих печатной краски на спектре поверхности плёнки после отрыва «грибка» подтверждает факт адгезионного разрушения соединения краска/полимерная плёнка. Что доказывает возможность успешного использования методики и устройства в целях количественной оценки прочности удержания печатных красок на поверхности полимерных плёнок.

#### Литература:

1. Богданова Ю.Г. Адгезия и ее роль в обеспечении прочности полимерных композитов. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. 68 с.
2. Гавенко С.Ф., Мельников О.В. Оцінка якості поліграфічної продукції. Л.: Афіша, 2000. 120 с.

## ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ WEB-САЙТУ ЯК ТЕХНОЛОГІЧНОГО БАЗИСУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Демська А.І.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Колесникова Т.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Медіасистем та технологій,

тел. (057) 702-13-78)

e-mail: anastasiia.demska@nure.ua

In this paper the the importance of the Web-systems in the work of modern business processes is considered. The relevance of the issue of increasing the competitiveness of sites in the context of increasing the number of Internet resources is presented. It is proved that the most important aspect in developing an attractive for the user site is usability – a characteristic that describes how effectively the user can interact with the product. In order to achieve the real goal of usability, certain technologies and methods of assessment are needed, which is being developed by an increasing number of analysts and scientists.

Нова ідеологія Web-виробництва сприяє залученню до електронних ринків малих і середніх підприємств, надаючи їм можливість за прийнятною ціною придбати достатньо функціональні рішення, що відповідають їх задачам. Одна з переваг підприємницької діяльності у мережі Internet полягає у зменшенні кількості посередників у ланцюжку «виробник – дистриб'ютор – дилер – роздрібний продавець – покупець» [1]. Існуюча класифікація бізнесу виділяє декілька бізнес-моделей, які мають свої методології побудови, перелік учасників, входи та виходи [2]. У зв'язку з тим, що важливою ланкою в електронному бізнесі найчастіше є клієнти компанії, для розгляду у даній роботі обрано модель B2C – бізнес, орієнтований на кінцевих споживачів – фізичних осіб.

До цієї категорії бізнесу відноситься значна кількість підприємств електронної комерції: інтернет-магазини, платні сервіси для фізичних осіб, численні компанії, що продають консультаційні та інформаційні послуги. До структури B2C компанії входять наступні складові: інтерактивний Web-сайт, який виконує функції фронт-офісу, вітрини магазину; служба підтримки клієнтів; логістична служба та інш. [2].

Web-сайт – це своєрідний інтерфейс між підприємством та його оточенням – партнерами, постачальниками, клієнтами. У зв'язку з чим можна стверджувати, що Web-сайт, у даному випадку, перебрав на себе багато функцій та завдань, які на звичайному підприємстві виконують багато спеціальних служб та відділів. Для підприємства це є привабливим питанням ще й тому, що вартість створення й розкочування сайту набагато менша, ніж побудова структури фірми.

Зазвичай користувачі оцінюють все за зовнішнім виглядом, сайти – не виняток [3]. Для здійснення об'єктивної оцінки сайту коректно використовувати не плаваючі чинники (такі як художній образ, графічне

оформлення), а стійкі критерії аналізу якості: його інформативність, якість тематичного змісту (контенту), його структуру, навігацію, компоновання та зручність. Адже саме зручність є найважливішим фактором у визначенні того, чи будуть відвідувачі використовувати ваш сайт, робити на ньому покупки. Тому останнім часом підвищився інтерес UX та UI фахівців до способу збільшення конкурентоспроможності програмних продуктів на ринку і виник такий напрямок, як юзабіліті (від англ. Usability – зручність використання, застосовність). Це насамперед вимірна характеристика, яка описує, як ефективно користувач може взаємодіяти з виробом. Для досягнення реальної мети юзабіліті потрібні певні технології і методи оцінки, розробці яких приділяють увагу все більша кількість аналітиків та вчених.

Традиційні методи дослідження usability часто виявляють незручність взаємодії користувача з продуктом, але часто не можуть відповісти на питання чому. Оцінку якості та юзабіліті бізнес-сайту проводять лише на основі тих показників, які можна перевірити за визначеними критеріями, тому використовують методи проведення юзабіліті-експертизи та юзабіліті-тестування. Юзабіліті-експертиза дає якісну оцінку сайту, а юзабіліті-тестування – кількісну [4]. Одним з методів юзабіліті-тестування, що дають об'єктивні результати, є технологія EyeTracking, основною перевагою якої є неупередженість випробовуваних респондентів, бо в даній технології обладнання фіксує природні реакції людини (шляхом дослідження руху і реакції зіниці), що неможливо імітувати.

Юзабіліті тестування з використанням технології Eye-tracking цінні на всіх етапах розробки сайту. Eye Tracking є єдиним методом дослідження, який об'єктивно показує те, на що звертають увагу користувачі під час взаємодії з різними елементами веб-сайту. Для аналізу даних, отриманих за технологією айтрекінг, можуть бути застосовані досить ефективні методи фрактального аналізу [5].

#### Література:

1. Плескач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах: підручник. К.: Знання, 2011. 718 с.
2. Грехов А.М. Е-комерція. К.: Вид-во Європейського ун-ту, 2006. 212 с.
3. Огірко І.В., Пілат О.Ю. Автоматизація управління якістю електронного видання // Наукові записки. Українська академія друкарства. 2011. 2 (54). С. 124-130.
4. Кузьминов Е.В. Оцінка ефективності роботи сайту. Системний аналіз. Інформатика. Управління // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції. Запоріжжя, 2011. С. 118-119.
5. Количественный критерий индивидуальных различий траекторий движения глаз / Беляев Р.В. и др. // Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии. 2015. Т.7. №. 1. С. 56-68.



# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСА САЙТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Дмитренко А.В.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Ткаченко В.Ф.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

E-mail: alina.dmytrenko@nure.ua

In this scientific work raises the problem of obtaining the necessary information from web resources for people with disabilities. Over the past few years, the relevance of this area has increased significantly. The goal of scientific work is to research methods for developing a website interface for people with disabilities: visual impairment, hearing, and musculoskeletal system. Identification and creation of fundamentally new approaches to adapting web resources for convenient use by people with disabilities.

В современном мире с каждым годом становится более важной проблема получения необходимой информации из веб-ресурсов для людей с ограниченными возможностями. Люди с ограниченными возможностями окружают нас повсюду и их значимость для страны так же важна, как и роль полноценного здорового человека. Идея веб-ресурса возникла на фоне отсутствия информации о технологиях разработки интерфейса для людей с ограниченными возможностями.

Целью работы является исследование методов разработки интерфейса сайта для людей с ограниченными возможностями: недостатки слуха и опорно-двигательной системы, то есть определение и создание новых подходов к адаптации веб-ресурсов для обеспечения комфорта этой категорией пользователей.

Теоретические задачи работы: анализ методов и средств разработки интерфейса сайта для людей с ограниченными возможностями; аналитический обзор достижений в создании и применении интерфейса сайта для этой категории пользователей; определение методики разработки сайта; сбор и анализ необходимой информации, ее дальнейшая обработка.

Практические задачи: разработка технического задания; разработка функциональной структуры сайта; разработка дизайна и интерфейса сайта; создание прототипа Web-сайта.

Для выявления потребностей пользователей наиболее эффективен метод «Фокусные группы», который показывает лучшие результаты совместно с методом «Составление персонажа».

При разработке дизайна используется метод «Макетирование».

Для оценки успешности выполнения поставленных целей используется «Метод экспертной оценки».

1. Фокусные группы. Данный метод исследования основывается на опросе отобранной группы пользователей (6-10 человек), который продолжается несколько часов. Основной задачей опроса является

относительно свободная дискуссия в рамках заданного ведущим сценария, что позволяет выявить реакции пользователей на те, или иные вопросы, узнать их мнение и предложения по улучшению сайта [1].

2. Метод составления персонажей – это качественный метод определения целевой аудитории и проектирования сайта. Метод составления персонажей включает в себя интервью с экспертами в предметной области и составление на их основе персонажей. Персонаж не изображает реального человека, это собирательный образ, который описывается на основе поведения и мотивов многих пользователей. Персонаж включает в себя описание действий, которые совершает пользователь, а также причин этих действий.

3. Макетирование – это создание модели конечного продукта (интерфейса веб-сайта), позволяющее протестировать его составляющие на любых стадиях разработки. В процессе макетирования строится модель, включающая все тестируемые компоненты (дизайн, элементы управления и т.д.). Можно использовать различные способы ее построения, от изображения элементов интерфейса на бумаге до создания рабочего макета веб-сайта. Различают «горизонтальное» и «вертикальное» макетирование.

«Горизонтальное» макетирование означает представление в макете широкого спектра параметров веб-сайта, но без их детальной проработки.

При «вертикальном» макетировании исследуют функциональность отдельных компонентов веб-сайта.

4. Метод экспертных оценок – это способ прогнозирования и оценки будущих результатов действий на основе прогнозов специалистов. При применении метода экспертных оценок проводится опрос специальной группы экспертов (5-7 человек) с целью определения некоторых параметров, необходимых для оценки исследуемого вопроса.

При использовании метода «Составление персонажей» предполагается создание пользователей, обладающих ограничениями: частичная потеря слуха, опорно-двигательная система. Результаты метода «Фокус-группы» помогут адаптировать интерфейс сайта под людей с ограниченными возможностями. Предполагается оценка экспертной комиссией (метод «Экспертной оценки»), полученного прототипа интерфейса.

Таким образом, в данной работе предложена совокупность теоретических и экспериментальных методов, которые будут применены при разработке интерфейса сайта для людей с ограниченными возможностями.

#### Литература:

1. Авраменко В.П., Ткаченко В.Ф. Методы научных исследований: конспект лекций. Харьков: ХНУРЭ, 2011. 116 с.

# ПРО ЗАДАЧУ РЕІНЖІНІРИНГУ КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ САЙТУ, ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ДІТЕЙ В ДОШКІЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ ЗАКЛАДИ

Тимченко Є.М.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Ткаченко В.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Медіасистем и технологій,  
тел. (057) 702-13-78)

e-mail: zhenyatimchenk@gmail.com, тел. 0999082426

The site of registration of children in preschool educational institutions has a number of problems with the process of filling in registration forms, with the logic of interaction and with the visual component. That is why the purpose of the study is to re-engineer the user interface and redesign the user flow site designed to register children in pre-school establishments. The paper presents the task of reengineering the site, and gives a list of tasks that need to be performed.

Дитячий сад – це новий етап в житті не тільки дитини, але і його батьків. Підхід до вибору дошкільного закладу в кожній родині індивідуальний. Ті батьки, чий сімейний бюджет дозволяє це зробити, віддають малюка в приватний дитячий сад. Більшість же українських сімей можуть дозволити собі тільки державний садочок.

З огляду на високу народжуваність і брак місць в дошкільних державних установах, батьки стикаються з серйозною проблемою влаштування свого чада в дитячий сад і тривалим очікуванням своєї черги. Таким чином, вибрати садок і почати оформлення варто заздалегідь. Для зручності, в Україні процедура реєстрація дітей в дошкільні установи проводиться online. Але представлений сайт (рис. 1) має ряд проблем з процесом заповнення реєстраційних форм, з логікою взаємодії та з візуальною складовою.

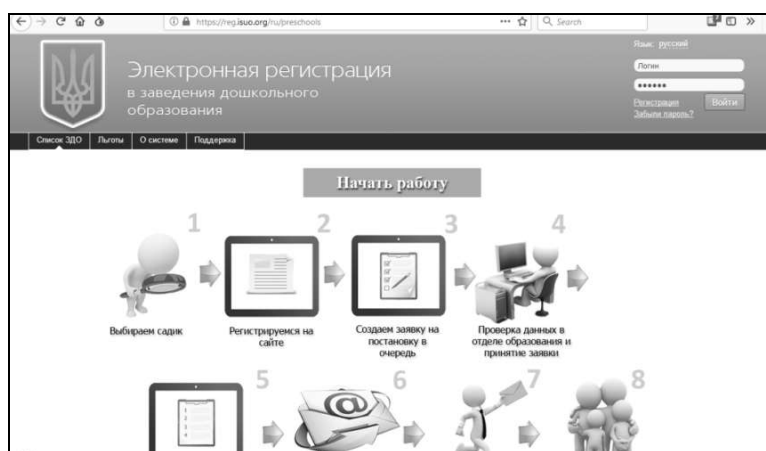


Рисунок 1 – Скріншот сайту реєстрації дітей в дошкільні навчальні заклади

Саме тому, метою дослідження є покращення зручності користувацького інтерфейсу та перепроєктування user flow сайту, призначеного для реєстрації дітей в дошкільні навчальні заклади.

Об'єктом дослідження є сайт для реєстрації дітей у дошкільних навчальних закладах.

Предметом дослідження є інтерфейс сайту, його user flow та функції, які цей сайт буде виконувати.

Актуальність дослідження в тому, що багато батьків стикаються з проблемою реєстрації дітей в дитячі садки і тривалим очікуванням своєї черги. І на жаль, сайт, котрий повинен навпаки – зробити реєстрацію більш зручною і зрозумілою, має ряд проблем з заповненням форми і логікою взаємодії.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

а) виявити цільову аудиторію. Провести розрахунки:

1) яка середня кількість батьків і дітей дошкільного віку на даний момент перебувають в Україні (за даними на 2018 рік);

2) оцінити кількість звернень на сайт;

б) провести аналіз аналогічних сайтів інших країн. Виявити їх достоїнства і недоліки, та врахувати їх при перепроєктуванні сайту;

в) скласти попередні вимоги до сайту. Попередні вимоги (попереднє технічне завдання), як правило, містять наступну інформацію:

1) цілі і завдання, котрі сайт повинен виконувати;

2) опис цільової аудиторії;

3) розробка концепції сайту;

4) опис функціональної структури сайту;

5) вимоги до дизайну;

г) виходячи з цільової аудиторії опрацювати декілька сценаріїв взаємодії користувача з сайтом;

д) на основі сценаріїв створити декілька прототипів і провести їх тестування. Експертним методом отримати оцінки по таким критеріям:

1) оптимальний для даної цільової аудиторії;

2) інтуїтивний в використанні (не примушує користувача думати, розбиратися в інтерфейсі);

е) по результатам оцінювання обрати найкращий прототип.

Таким чином, в роботі наведено постановку задачі на реінжиніринг користувацького інтерфейсу сайту і перепроєктування user flow сайту, призначеного для реєстрації дітей в дошкільні навчальні заклади.

Література:

1. Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса. Искусство мыть слона. 2009. 94 с.

## СОЗДАНИЕ ПРЕСЕТОВ ДЛЯ LIGHTROOM

Орленко К.А.

Научный руководитель – к.т.н. доц. каф. МСТ Колесникова Т.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Медиасистемы и технологии)

E-mail: krystyna.orlenko@nure.ua, тел.: +380 (63) 913-39-43.

Today there are a number of possibilities for the computer user to save time. High-quality and convenient photo editing programs that will suit professionals and amateurs. By taking a photo, you're only halfway there. Still need to edit it. Fortunately, using Adobe Lightroom in conjunction with really high-quality presets, you can instantly get amazing results, and not get upset about retouching. Lightroom Presets is a collection of photo editing options built into Lightroom. These settings allow one-click editing of photos to be much more efficient than taking all the steps individually.

В современном мире сделав фотографию, лишь пол дела. Еще необходимо ее обработать. Бывает, что на обработку одной фотографии уходит в среднем от 20 до 40 минут. Но случается такое, когда надо обработать более 100 фотографий. Если обрабатывать каждую отдельно, на это уходит много времени. К счастью, используя Adobe Lightroom [1-2] в сочетании с действительно высококачественными пресетами, вы можете мгновенно получить восхитительные результаты. Пресетом является операция, хранить в себе ряд параметров необходимые для обработки фотографии. Иными словами, при обработке фотографий с одной и той же съемки, на снимок накладываются одни и те же параметры, и чтобы не вводить их каждый раз заново, можно просто создать пресет и наложить его сразу на весь пак. Достоинства пресетов: экономия времени, простота использования, разнообразие, согласованность и полная настраиваемость.

Допустим, кто-то обрабатывает фото в Lightroom, потратил много времени и допился хороших результатов, но записывать все цифры и запоминать положение ползунков, галочек, фильтров, кривых и т.д., задание не из легких. Все можно сделать куда проще, просто сохранить его в одном файле и в дальнейшем меньше тратить на это время.

Выигрышной комбинацией Lightroom, является пресет + пакетная обработка. Это означает, что есть возможность обрабатывать некое количество фотографий быстро путем пакетного редактирование либо синхронизации, применения параметров одной фотографии к другим.

Для того, чтобы создать пресет необходимо выбрать фотографию из серии, к которой в дальнейшем будет применяться пресет. Загружаем фотографию в режиме библиотека через команду импорт. Далее переходим в режим обработки и задаем параметры, необходимые для фотографии. После того, как обработали фотографию, переходим в меню Обработка – новый пресет. В открывшемся окне, вводим имя пресета и присущие ему настройки; после нажать кнопку создать и пресет будет отображаться в левом углу во

вкладке обработка. Пресеты можно не только создавать самому, но и качать уже готовые из Интернета. Имея на руках большое количество пресетов, проще выбрать правильный вариант для того или иного пака.

Чтобы применить пресет на пакет фотографий, для этого в режиме библиотека выделяем нужные фотографии, которые будут обрабатываться. Переходим режим обработки и в левом углу нажимаем на нужный пресет. Кстати наводя стрелку мыши на пресет, не нажимая на него, включается предварительный просмотр. Чтобы добавить скаченный пресет, для этого необходимо в режиме обработки кликнуть правой кнопкой мыши на список уже существующих пресетов. В открывшемся списке выбрать операцию импорт, найти скаченный пресет и открыть его.

Аналогичная функция есть и в Photoshopе, но лучше делать их в Lighthouse, поскольку он подойдет профессионалам и любителям. Он проще и понятнее даже для людей впервые столкнулись с этой программой. При том, возможностей в Lighthouse больше нежели в Photoshopе. Также, стоит учесть такой момент, что в Lighthouse изменение останутся неразрушающими то есть, оригинал фотографии будет храниться в каталоге Lighthouse, поэтому над фотографиями можно экспериментировать сколько угодно, оригинал при этом никак не будет меняться.

Стоит упомянуть, что Lighthouse есть и мобильная версия. В ней тоже можно установить пресет. Для того, чтобы добавить в приложение пресет, необходимо открыть изображение и преобразовать его. После чего нажимаем на кнопку в правом углу «3 точки» и далее вызываем команду «Создать стиль», выбираем соответствующие настройки и даем ему имя. Для того, чтобы применить его к фотографии, надо открыть фотографию, которую преобразовываем, листаем нижнюю панель инструментов вправо. Находим кнопку «Стили», выбираем и выбираем «Пользовательские стили». Применяем к фотографии, готово.

В заключение, можно сказать, что пресеты помогают сэкономить время при обработке и значительно улучшают качество обработки ряда фотографий. Также пресеты дают массу творческих возможностей, позволяя применять разные способы обработки и выбирать подходящий под конкретный пак. Также для того, чтобы обрабатывать качественно фотографию необязательно иметь компьютер с программой, можно скачать приложение и обрабатывать фотографию в любой удобный момент.

#### Литература:

1. 7 причин, почему глупо не использовать пресеты Lighthouse. URL: <https://profotovideo.ru/obrabotka-fotografiy/7-prichin-pochemu-glupo-ne-ispolzovat-preseti-lighthouse> (дата обращения: 26.02.2019).

2. Как устанавливать пресеты в "Лайтрум" и что это даст? URL: <http://fb.ru/article/187414/kak-ustanavlivat-presetyi-v-laytrum-i-chto-eto-dast> (дата обращения: 24.02.2019).

## РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА WEB-САЙТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Петрова Е.К.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Дейнеко Ж.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

e-mail: [katerynapetrova@nure.ua](mailto:katerynapetrova@nure.ua)

In this article discusses the possibility of using artificial intelligence methods to create systems for automating the process of developing web site design. The main problems in the field of digital-design are highlighted, and the prospects for using such systems are also considered. The creation of such intelligent systems is a very promising direction in design, and they can be used to automate the development of website and application design, creating screensavers for television shows, and digital printing.

Процесс создания Web-сайта можно представить в виде следующей последовательности этапов: 1) сбор информации (назначение, основные цели и целевая аудитория); 2) планирование (создание карты сайта и макета); 3) разработка дизайна (создание шаблона страницы); 4) верстка и разработка (программирование сайта); 5) наполнение контентом, тестирование и размещение на сервере; 6) поддержка (обновление и продвижение ("раскрутка сайта")).

Можно выделить две основные задачи, связанные с созданием Web-сайта – это разработка дизайна и его техническая реализация. Повышение эффективности реализации проекта тесно связано с автоматизацией этих процессов. Следует отметить, что в настоящий момент в достаточной степени автоматизированы этапы именно технической реализации Web-сайтов. К наиболее известным инструментам по "сборке" сайтов можно отнести WordPress, Drupal, Joomla, Weebly, ThemeForest и многие другие. Они помогают пользователю конструировать проекты широкой функциональной сложности – от блогов до достаточно сложных новостных ресурсов и интернет-магазинов за счет использования встроенной системы "тем" и "плагинов".

Идеи по разработке инструментария для дизайна, которые бы имели признаки искусственного интеллекта, начали появляться совсем недавно.

Поэтому в настоящий момент актуальным является разработка интеллектуальных систем, позволяющих автоматизировать творческий процесс разработки и создания дизайна, который традиционно считается прерогативой человека. Особенность дизайна заключается в том, что он делается для клиентов с индивидуальными особенностями и требованиями.

Неформальную постановку задачи для создания такого рода интеллектуальной системы можно сформулировать следующим образом.

Исходными данными является информация, полученная от разработчика, которая включает текстовое описание назначения, цели и целевой аудитории, контент, фотографии, видео, которые будут размещены на сайте. Система «приводит», полученную информацию в нужное соответствие, т. е. старается понять нужды дизайнера для вашего сайта с помощью методов искусственного интеллекта. Например, ваша цель – создание сайта для интернет-магазина или блога с отзывами. В результате работы системы вы получаете готовый уникальный сайт со шрифтами и цветами, построенный на основе загруженной вами информации. При загрузке дополнительной информации (контента) система может делать изменения в дизайне, т. е. может принимать решения при вашем участии или без него.

Таким образом, в digital-дизайне появится область неполноценного искусственного интеллекта, в которой решения будут приниматься на основе интерактивного общения человека с компьютером.

Например, компьютерная программа могла бы анализировать миллионы фотографий в Instagram и понимать, какие из них становятся популярными. Затем на основе этого она могла бы выбирать цвета, фильтры и эффекты, которые наиболее привлекают аудиторию. В итоге создавался бы черновой вариант фотографии, а потом дизайнер, мог бы использовать её, как начальную точку в своей дальнейшей работе.

Для реализации этих идей можно воспользоваться методами искусственного интеллекта, связанными с семантическим анализом текстов [1] (для понимания смысла текстового описания целей создания и наполнения сайта), распознавания изображений [2] (для выделения его индивидуальных особенностей).

Уже сейчас для распознавания лиц и других объектов на фотографиях и видео, перевода речи в текст и наоборот, интеллектуального анализа текстов и обработки речи можно воспользоваться готовыми облачными решениями Amazon AWS, Google Cloud AI, Microsoft Azure и др. Пионером в применении методов искусственного интеллекта для создания сайтов является активно развивающийся в настоящее время проект TheGrid.

В заключение следует отметить, что создание такого рода интеллектуальных систем является очень перспективным направлением в проектировании, и они могут быть использованы для автоматизации разработки дизайна сайтов и приложений, создании заставок к телевизионным шоу, цифровой полиграфии и т. п.

#### Литература:

1. Понимание и синтез текста компьютером. URL: <http://compuling.narod.ru/index2.html> (дата обращения 05.02.19).
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2012. 1104 с.



## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА – ВАЖНЫЙ ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ 3D-ПЕРСОНАЖА**

Тараненко Е. С.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Дейнеко Ж. В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки,14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-97)

e-mail: elena.taranenko19@gmail.com

When creating any 3D-model, you must first consider its future appearance. One of the main stages of modelling is the collection of material, for example, images of similar creatures from different angles, as well as thinking through the future character's lifestyle and the creation of an approximate anatomy. And since without such work it is almost impossible to model a naturally looking character, this stage is one of the most important issues in the modelling.

Моделирование трехмерных персонажей – сложный и длительный процесс, имеющий множество стадий разработки. Художник-моделлер создает модель персонажа, сходного с разработанным эскизом. И одним из немаловажных этапов создания персонажа является его предварительная подготовка – подготовка рефлиста. Цель данного исследования заключается в поэтапном описании работы над созданием реалистичного персонажа, с учетом его характера и особенностей его движения.

Эскизный проект игры представляет собой эталонное описание конечного продукта, представление о котором должно быть у всех участников рабочей группы, создателей будущей игры. Актуальность этой работы состоит в максимально качественной подготовке моделирования персонажей. Многие начинающие 3D-моделлеры делают много ошибок в построении из-за того, что не уделили достаточного внимания подготовительной работе над персонажем.

Референс – иллюстрация персонажа, показывающая его внешний вид и личные данные. Обычно он включает изображение персонажа в полный рост и в разных проекциях. Рефлист – это документ, который помогает лучше передать определенную идею, связанную с визуальным объектом. Рефлисты могут использоваться в качестве:

- опорного технического задания (ТЗ) для художников при создании игровых объектов;
- опорных раскадровок для видео или мудбордов;
- сопроводительного материала для презентации (скажем, идея декорации для офиса в виде гигантского боевого робота).

Вначале необходимо создать и нарисовать как можно больше изображений максимально похожих на проектируемого персонажа в разных проекциях. Это нужно для того, чтобы максимально точно понять строение тела. В идеале, необходимо проанализировать анатомическое строение, скелет, мышцы, ведь строя внешний облик какого-либо 3D-

персонажа, необходимо понимать, как он «устроен изнутри», как он будет двигаться, меняться и деформироваться при анимации. Необходимо передать жизнь, характер, эмоции, рассказать, кто этот человек или существо. Показать другим и поверить самому, что любой персонаж – это живая личность со своими особенностями и характером.

Подобный подход возможен для построения любого персонажа. Но во многих фильмах и играх фигурируют по большей части не гуманоидные персонажи, а различные монстры и животные. Поэтому для их моделирования необходимо изучать скелеты и строения мышц не только одного животного или человеческого тела, а разных, чтобы понять суть создаваемого персонажа.

Например, известный монстр из кинофильма «Чужой» – ксеноморф. Строение тела этого персонажа чем-то напоминает человеческое, однако назвать его таковым невозможно. Для начала был продуман образ жизни будущего творения: основная среда обитания, особенности перемещения, способ питания, уровень интеллекта и многое другое. Эти и многие другие вопросы, напрямую связаны с внешним обликом. Ведь от места, где в природе обитают ксеноморфы зависит строение его тела – размеры, форма, гибкость, даже способ перемещения. Также среда обитания и образ жизни важны для создания текстуры кожи и её цвета – мех, чешуя, хитин или перья – ведь в природе все должно быть взаимосвязано.

Важно воссоздать максимально возможную анатомию будущего монстра, ведь от этого зависит не только создание самой 3D-модели, но дальнейшая анимация – деформация тела при беге, прыжках, повреждениях в бою или даже при простом дыхании – чтобы тело вздымалось там, где нужно, надо знать, где находятся легкие.

Чтобы свести к минимуму возможные ошибки в построении тела, стоит посмотреть анатомию аналогичных частей тела у животных. Например, в случае вышеупомянутого ксеноморфа, который имеет еще и длинный подвижный хвост, не имеющий отношения к человеческому телу, логично было бы предположить, что разработчики взяли за его основу хвост животного, скорее всего обезьяны или же кошки. Огромная вытянутая голова – не просто украшение. Согласно задумкам разработчиков, чужие не имеют глаз, а вместо них расположенные вдоль всей головы тепловые и электрорецепторы, что обеспечивают монстру обзор в 360 градусов.

Таким образом, в разработке любого персонажа важна предварительная подготовка – тщательное детальное описание образа. Это существенно повысит шансы на проектирование максимально естественно выглядящего персонажа и даст возможность правильно его анимировать для использования в фильме, видеоролике или компьютерной игре.

## ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛОТОГО ПЕРЕТИНУ ПІД ЧАС ВЕРСТАННЯ ВЕБ-СТОРИНОК

Трофименко В.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф. МСТ Челомбійко В.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14,

каф. Медіасистеми та технології, тел. (057) 702-13-78)

E-mail: vadym.trofymenko@nure.ua, тел.: +380 (99) 175-12-93

Using the golden section as the basis for the development of sites. Nature has created an amazing variety of forms and designs of flora and fauna. The structure of the stems of plants and animal bones is clearly described by mathematical laws. Following them, technical progress achieves harmony. It can be concluded that the use of the mathematical laws of nature will give a positive result in the layout of web pages. However, do you need to accurately calculate the coordinates of graphic elements on the page or roughly stick to the golden section? The truth is somewhere in the middle. When designing logos, you must specify the parameters, and when developing web pages, exact values are optional.

Під час верстання веб-сторінок багато з front-end розробників допускають помилки у дизайні. Деякі з помилок пов'язані з кольоровим оформленням, а деякі з розташуванням елементів на сторінці.

Метою даної роботи є дослідження доцільності використання правила золотого перетину під час верстання веб-сторінок.

Робота сприяє розумінню того, як теорія золотого перетину, золотих пропорцій використовується у веб-дизайні. І складного нічого немає, навіть якщо дизайнер не прагне досконально все перераховувати і звіряти-перевіряти ще раз, у нього все одно може вийти вельми непоганий і гармонійний проект. Причина в тому, що людина вже від природи здатна сприймати красу, ідеальність, правильність пропорцій і форм. Іноді в народі це називають - «на око».

Якщо в двох словах описати, що таке золотий перетин (також названий золотим прямокутником і золотою серединою), то це форма в пропорції 1 до 1,618. Математично розрахувати співвідношення можна за формулою:

$$a / b = (a + b) / a = \Phi = 1.618033987. \quad (1)$$

Якщо детальніше і з пристрасстю подивитися різні веб-сторінки і друковані проекти, то золоті пропорції менш точні. Багато дизайнерів просто округлюють число при створенні сіток з тим, щоб було простіше працювати в цілому.

Коли справа доходить до застосування золотих пропорцій при роботі над сайтами, існують різні думки [1].

1. Побудова дизайну з використанням модульної сітки, що створюється на основі ідеальних співвідношень для досягнення загальної гармонії.

2. Взагалі його не використовувати, тому що воно вималюється само, незалежно від того, будете ви навмисно проводити розрахунки чи ні.

Рішення, мабуть, десь посередині. Цілком ймовірно, ваш окомір вже здатний створювати конструкції і бачити ті, що включають до себе цю теорію. І це ніяк не може нашкодити у вашій роботі, якщо ви відразу застосовуєте правило. Іншими словами, дизайнер заздалегідь уявляє собі, як на сторінці будуть розташовані елементи, стовпчики, написи та інше. Все вже в думках вибудовується в ідеальному порядку і вигляді.

Але саме полотно (порожній документ) може викликати всі види проблем, коли мова йде про золоту пропорцію. Бо невідомо, який розмір вікна браузера у користувачів, яке співвідношення сторін монітору.

Тому робота з ідеальними пропорціями і формами полягає в тому, щоб створити не весь дизайн, а тільки деталі, які відповідають цим формам і пропорціям. Доцільність використання проявляється при проектуванні логотипу, при вирівнюванні заголовків і написів або певної частини веб-документу, при створенні базової сітки або ієрархічної шкали типографіки [2].

Але оскільки веб-дизайн жорстко залежить від параметрів роздільної спроможності екранів і браузерів, то деякі розрахунки все ж необхідно проводити, використовувати модульні сітки і розташовувати елементи сторінки в межах колонок і рядків. Вдаючись до простих порад, орієнтуючись на наявні величини, можна цілком вдало створити щось гармонійне [3].

Природою створено багато вражаючих речей, велика кількість з них зіграла немаловажну роль у людському розвитку. Так чому б не використати це у веб-дизайні? Адже будують машини і пишуть картини з урахуванням природних законів, описаних математично, а створення сайтів – творче і одночасно технічне захоплення.

Література:

1. Golden ratio in Web-design. URL: <https://apiumhub.com/tech-blog-barcelona/golden-ratio-in-web-design> (дата звернення 25.02.2019).

2. This is why geometry makes for killer Web designs. URL: <https://premium.wpmudev.org/blog/geometry-makes-for-killer-web-designs> (дата звернення 25.02.2019).

3. Почему веб-дизайнеры, нарушая правила, создают шедевры. URL: <https://wayup.in/blog/why-web-designers-breaking-rules-create-masterpieces> (дата звернення 25.02.2019).

## ДИЗАЙН ЕТИКЕТКИ ЯК ЗБІЛЬШЕННЯ ПРИБУТКУ

Поленок Д.В.

Науковий керівник – Бокарева Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Медіасистеми та технології,  
тел. (057) 702-13-78)

e-mail: polenok.denis@gmail.com, факс (095) 144-66-00

This paper presents the dependence of packaging design and profit. The methods of creating design, product market analysis, sales promotion strategies through design of the label are considered. The appropriate design of labels that have the most attractive appearance to the buyer is analyzed. The most effective design schemes are selected. All statistical data were collected from social research data, and actual data collected from the technical documentation was provided. It is concluded that creation of attractive design will increase the profit of the manufacturer.

На сьогоднішній день, перше на що звертає увагу споживач при виборі товару – це його зовнішній вигляд, упаковка або етикетка. Підвищення попиту на товар за допомогою яскравої і унікальної обгортки – один із основних і найбільш ефективних способів просування товару на ринку.

Дизайн етикетки безпосередньо починає впливати не тільки на сам факт – здійснення продажу, а й на вибір, на користь більш дорогого товару серед подібних за якістю. Споживач при «інших рівних» віддає перевагу більш дорогому продукту (тобто продукту, у якого вище сприймається якість), при цьому виробник за рахунок таких продуктів отримує прямий додатковий прибуток. Сучасний вигляд етикетки для будь-якої продукції – це елементарна частина стратегії просування будь-якого продукту на ринку.

Метою роботи є дослідження етикеток та упаковок, що дає можливість аналізувати, якими сучасними методами користуються виробники для збільшення своїх продаж, просування товару на ринку подібних товарів. Вивчення особливостей цільової аудиторії, каналів і способів збуту, конкурентного середовища, стану і тенденцій розвитку продовольчого сегмента ринку. Оптимізація витрат на дизайн як компенсація затрат на зовнішній вигляд для покращення якості товару у споживчому плані.

Для створення етикетки, яка б мала можливість конкурувати з іншими виробниками, були розроблені методики розроблення дизайну. Існують такі схеми процесу створення дизайну продукту – лінійний, спіральний. Саме спіральна схема розробки має найпоширеніший попит на сучасному ринку, оскільки цей метод є найбільш оптимальним за часом і якістю, що дозволяє здійснювати мінімум ітерацій (рис. 1).

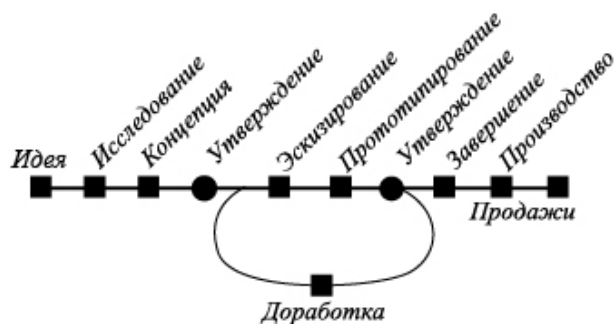


Рисунок 1 – Спиральна схема розробки

Заснований на цих даних і вибраному напрямку, проект переходить на наступний рівень, що складається з декількох етапів – аналізу і прогнозування тенденцій в рамках обраного напрямку і вироблення унікальної дизайн-концепції для продукту [1].

Найчастіше люди витрачають на оцінку товару лише кілька секунд. В таких умовах приваблива упаковка – запорука високого рівня продажів. Згідно з даними Business Insider, формування першого враження про товар займає приблизно 7 секунд. Тому підписи на етикетці повинні легко читатися, щоб людина могла швидко прочитати текст і їй було очевидно, з яким товаром вона має справу.

Хвильовий ефект – запорука успіху правильного аналізу тенденцій. Ефективна етикетка здатна приносити користь компанії навіть після її продажу. Близько 52% покупців заявили, що з великою ймовірністю знову звернуться до компанії, яка надала їм товар у високоякісній етикетці. Приблизно 90% споживачів повторно використовують коробки і пакети. Представники бізнесу, в свою чергу, стверджують: приділивши упаковці належну увагу, компанія може підвищити інтерес до своєї продукції на 30% [2]. Етикетка здатна сама себе рекламувати, навіть вже після повного використання товару. Дослідження показують, що майже 40% споживачів готові помістити на свою сторінку в соціальній мережі фотографію у подарунковій (або просто у цікавій) упаковці від того чи іншого виробника.

Дослідження довели, що психологічний тип споживачів реклами робить значно більший вплив на вибір раціональної або емоційної реклами, ніж на функціональний. Завдяки проведеним аналізам, можемо зробити висновок, що в першу чергу потенційний покупець побачить зовнішній вигляд товару, якщо продукт має привабливий вигляд він вибере його незважаючи на якість (у споживчому плані), тим самим забезпечить виробника прибутком.

#### Література:

1. Курушин В.Д. Графический дизайн и реклама. М.: ДМК Пресс, 2008. 272 с.
2. Филатов В. Дизайн – от идеи к прибыли. URL: <http://www.russianelectronics.ru> (дата звернення 05.02.2019).

## **АНАЛИЗ КРАФТОВОЙ БУМАГИ КАК ВИДА НИШЕВОГО МАТЕРИАЛА**

Светличная В.Г.

Научный руководитель – ст. преп. Бокарева Ю.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

e-mail: valeriii.svitlychna@nure.ua, тел (066) 198-99-39

The purpose of this work is to consider craft paper not only as an environmentally-friendly product, but also an important element in the design of packaging and other printed products. In most cases, mentioning kraft paper in humans has an association with unsightly brown wrapping material. However, several design manipulations and it turns into a unique printing product that will undoubtedly attract the attention of customers. We study the process of making kraft paper. In the production of kraft paper, however, as well as other types of paper, certain chemical processes are involved that turn wood into cellulose.

Целью данной работы является рассмотрение крафтовой бумаги не только как экологически-чистого продукта, но и важным элементом в дизайне упаковок и прочей полиграфической продукции.

В большинстве случаев упоминая крафт-бумагу у людей старшего поколения возникает ассоциация с неприглядным оберточным материалом коричневого цвета. Однако несколько дизайнерских манипуляций и она превращается в уникальное полиграфическое изделие, которое несомненно привлечет внимание клиентов. При производстве крафт-бумаги, как и других видов бумаги, задействуются определенные химические процессы, превращающие древесину в целлюлозу. В данном случае речь идет о сульфатной варке, которая также называется крафтовым процессом – откуда и название бумаги. Отличительная особенность как полученной целлюлозы, так и конечного результата – бумаги – повышенная прочность. Также важно, что практически все применяемые в производстве крафт-бумаги химикаты восстанавливаются и повторно используются, а побочные продукты, в основном, это скипидар и талловое масло, применяются в других видах промышленности.

Кроме того, крафтовый процесс позволяет использовать практически любую древесину, включая смолистые сосны и бамбук, которые не применяются в традиционном бумажном производстве. Чаще всего крафтовая бумага остается коричневой, хотя может и отбеливаться. В любом случае, здесь нет очень длительного отбеливания, которое не только уменьшает прочность изделия, но еще и повышает цену производства. Безусловно у крафт-бумаги есть достоинства перед обычной бумагой, и они заключаются в следующем.

Итак, важнейшее преимущество крафтовой бумаги – ее экологичность. Сегодня забота об окружающей среде - популярный тренд, и все больше заказчиков обращают на это внимание. При выборе той или

иной продукции, покупатели хотят быть уверенными, что она не наносит вред экологии, и это касается не только самого изделия, но и его упаковки.

Как уже говорилось, производство крафт-бумаги само по себе достаточно экологично. Кроме того, такая бумага является биоразлагаемой, если попадает в почву, также ее можно повторно перерабатывать.

Крафтовая бумага пригодна для различных видов печати, поскольку отлично впитывает краску. При этом она нечасто используется для изготовления печатной продукции, поэтому такие изделия обязательно будут выделяться. Кроме того, производители предлагают широкий ассортимент плотностей и оттенков крафт-бумаги, в следствии чего пространство для дизайна почти безгранично.

Применение крафтовой бумаги в полиграфии очевидно, но в наше время она завоевала множество направлений в полиграфической сфере, такие как:

- упаковка. Преимущества крафт-бумаги для производства упаковки очевидны. Она очень прочная, поэтому лучше «заботится» о сохранности продукта, скажем, стеклянных бутылок. При этом малый вес не отражается на стоимости доставки. Продукты питания остаются более свежими;

- конверты и пакеты. Благодаря своим качествам, таким как прочность и легковесность, применение крафт-бумаги для данной полиграфической продукции является выигрышным вариантом для упаковки и отправки документов;

- имиджевая продукция. Создание такой продукции из данной бумаги – отличный способ подчеркнуть инновационность и заботу об окружающей среде для любой компании. Скажем, визитки из крафт-бумаги будут выделяться среди других и вызывать ассоциации с экологичным бизнесом. Это особенно важно для предприятий, связанных с продуктами питания (кондитерских, булочных, кафетериев), или природой (ландшафтных дизайнеров, флористов и других), а также крупных корпораций. Помимо визиток, стоит обратить внимание и на другие виды печатной продукции: в частности, блокноты и ежедневники в экостиле станут отличным вариантом для корпоративных сувениров.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что в XXI веке крафтовая бумага четко заняла свою нишу использования в полиграфии. Благодаря своим видимым преимуществам, таким как прочность, легковесность, а также отличное впитывание краски, она нашла свое применение как для упаковки, так и для внутреннего наполнения ежедневников и блокнотов. Крафтовая бумага является более экологической нежели обычная, она требует меньшей обработки и выбросов в атмосферу. В изготовлении крафтовой бумаги применимы практически все виды древесины, в отличие от обычной бумаги.



## ЕВОЛЮЦІЯ ФІРМОВОГО СТИЛЮ У БРЕНД

Корнієць Н.В.

Науковий керівник – ст. викл. Бокарева Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Медіасистеми та технології,  
тел. (057) 702-13-78)

E-mail: natalia.korniets@nure.ua, тел.: +380633950476

It was considered corporate identity evolution to branding, forming new concepts and technologies. Transition to the post-industrial stage cancels traditional firm structures for creating new network structures and virtual organizations. Brand competitive ability depends on the formation level of corporate identity elements. Product adjusts to virtual form, not corporate identity or advertising representation to product. A brand is an advertising image, independent, more valuable than the material qualities of a product.

Сьогодні на світовому ринку панують висока конкуренція, більш досвідчені покупці. Це основні фактори, які не залишають шансу успішно працювати на застарілих методиках фірмового стилю.

Сучасні технології проектування фірмових стилів кардинально відрізняються від технологій створення перших фірмових стилів на початку ХХ століття. Метою даної роботи є визначення нового поняття сучасного бренду та його особливостей.

Перехід суспільства до постіндустріального супроводжується зміною форм і моделей виробництва та виникненням нових типів взаємодії між різними сферами професійної діяльності, що відображається у зміні сучасної ділової мови та проектної культури. Світ комп'ютерів і кіберпростору перетворюють реальність, формуючи нові моделі робочої сили і створюючи нову, віртуальну культуру.

В кінці ХХ століття розгорнулися процеси підвищення гнучкості виробництва, які розмивають кордони між підприємствами, що скасовують традиційні фірмові структури і супроводжуються створенням принципово нових мережових структур і віртуальних організацій, внутрішніх ринків корпорацій.

У той же час, синхронно з процесами децентралізації, в рамках переходу суспільства до інформаційної формації відбуваються зворотні процеси посилення централізації через «даунсайзінг» – процес скорочення розмірів організації.

Життєздатність підприємства в сучасних умовах багато в чому залежить від ступеня сформованості елементів корпоративної ідентифікації. Корпоративна ідентифікація безпосередньо пов'язана з компетентністю, обізнаністю і інформованістю, які приймають рішення щодо подальшого розвитку організації. Розглядається поняття організаційної культури на рівні існуючих в організації цінностей.

У постмодернізмі, навпаки, не фірмовий стиль і не рекламний образ служать товару, а сам товар підлаштовується під віртуальний образ. Таким чином, «генератором реальності» стає система засобів дизайну і реклами. Товар перестає бути просто предметом, пропонованим потенційному покупцеві; він перетворюється на такий собі символ, інше почуття, поведінку, бажання. Так створюються торгові марки, стають більш значимими, ніж самі речі, – брендами. При цьому ціна товару утворюється не у відповідності з реальними витратами, а виходячи з віртуального образу вартості – символічної складової.

Еволюціонуючи в брендинг, фірмовий стиль перевершує самого себе: віртуалізується і перероджується в знак-символ, що існує незалежно від реальної речі і багаторазово перевершує і підсилює її реальні матеріальні якості.

Класичний фірмовий стиль створював системний образ компанії і її продукції, в якому знак і річ відповідали один одному, були тотожні і нероздільні. Бренд – це рекламний образ-символ товару, зведений у вищий ступінь значущості і цінності, що володіє незалежністю від речі і більшої дійсністю, ніж сама річ.

Новими реаліями епохи брендингу, складовими її основи, є перенасичення ринку, обізнаність споживача, доступність технологій та їх взаємопроникнення і як результат – покупець, який активно бере участь в процесі брендингу.

Бренд – включає сам товар чи услугу з набором характеристик, асоціацій для користувача, представлення переваг даного товару тощо. Тобто бренд – це «уявний ярлик», який присвоюють товару споживачі, суть, яку вкладають засновники бренду. Фірмовий стиль – це зовнішнє відображення іміджу фірми, його головна задача – візуалізація та ідентифікація бренду.

Брендинг – це маркетингова технологія створення особливого споживчого враження про конкретний товар або фірму, формує цілісне ставлення цільової аудиторії до бренду.

Таким чином, можна зробити висновок, що глобальна зміна форм комунікації в постіндустріальному суспільстві буде все помітніше позначатися на зміні характеру і форми реклами, фірмового стилю і ролі споживача в економіці.

## СПІВВІДНОШЕННЯ ПРОПОРЦІЙ І РОЗМІРІВ ПЕРСОНАЖІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

Ісаєнко Т.Ю.

Науковий керівник – ст. викл. каф. МСТ Ліхачов С.О.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14,  
каф. Медіасистеми та технології, тел. (057) 702-13-78)  
E-mail: tetiana.isaienko@nure.ua, тел.: +38-068-97-44-097

When creating a new computer game you must determine the size of the characters and the environment, so that your characters fit into the game. Developers, especially beginners, often experience problems when selecting the proportions of individual characters and the relationships between characters and the environment. After determining the character's height, it is necessary to determine the relative proportions of the head and body, the average head and body width, how important the facial expressions are in the game, the realistic movement of the characters, and whether the selected visual style and proportion to the size of the buildings and objects and the requirements of the game correspond.

Метою роботи є розгляд питань, як вибрати розміри персонажів і тайлів, співвідношення розмірів тайлів з розмірами екрану для початкового налаштування проекту, який у грі буде масштаб оточення і персонажів. Після визначення зросту персонажів потрібно визначитись з відносними пропорціями голови і тіла, середньою шириною голови і тіла, наскільки важливі вирази обличчя у грі, реалістичний рух персонажів, а також чи відповідають обрані візуальний стиль і пропорції розмірам будівель і об'єктів, вимогам гри.

Ігровий дизайн (також гейм-дизайн, англ. Game design) - процес створення форми і змісту ігрового процесу (геймплея) гри, що розробляється. Робота з гейм-дизайном може відбуватися як через відповідний документ (Design document), так і існувати тільки в свідомості розробників гри [1].

Ігровий дизайн визначає: набір можливих варіантів, з яких гравець може вибрати під час гри; умови перемоги і поразки; як гравець контролює те, що відбувається в грі; як взаємодіє з ігровим світом; складність гри та ін. [2].

Підбір розміру тайлів - це окреме завдання, яке вирішується на ранніх етапах розробки гри. Тайли можуть вимірюватися в світових одиницях виміру (дюйми, метри і т.д.) або в пікселях. Якщо у вашій грі немає сітки тайлів, можна створити чорновий макет і використовувати співвідношення розмірів для початкового налаштування проекту.

Після вибору відповідного розміру тайла можна перейти до персонажів [3]. Зріст персонажів відносний, два персонажа з однаковими пропорціями можуть бути різного зросту (рис. 1, а). Основне, що нам потрібно тут врахувати - це співвідношення розмірів голови персонажа й іншої його частини. Більшість анімованих персонажів відноситься до

категорії «2-6 голів». Більша частина комунікативної інформації та деталей передається через тіло, а голова і обличчя мають вторинну роль. Але не треба казати, що голова не має значення: ми зазвичай завжди малюємо першими обличчя і руки.

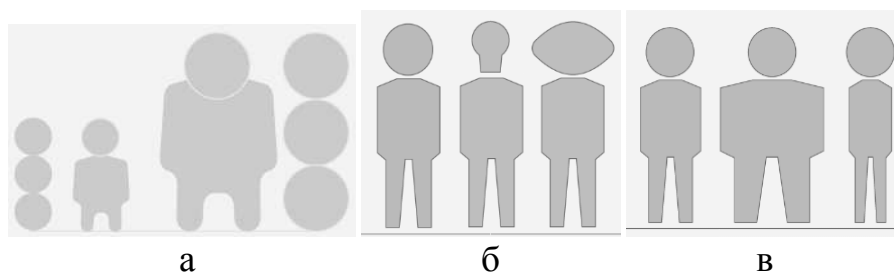


Рисунок 1 – Персонажі

Широкі голови мають більшу площу поверхні, привертають більше уваги і перекривають більшу частину тіла, коли камера направлена вниз (рис. 1, б). Якщо для візуального стилю потрібні широкі голови, збільште зріст на 1-2 голови і додайте більше тіла. Зворотне справедливо для ширини тіла. Якщо у вас широкотілі персонажі, яким потрібно проявляти більше емоцій, треба збільшити розмір голови (рис. 1, в).

Отже, у нас є персонажі і розмір тайлів. Наскільки великими повинні бути інші об'єкти щодо персонажів? Потрібно перевірити, чи відповідають обрані візуальний стиль і пропорції вимогам гри. Очевидно, персонаж повинен бути меншим будівель, щоб заходити в них. Можна також використовувати співвідношення для створення будівель і архітектурних елементів. Якщо у вашій грі потрібні високі будівлі, можна розширити вибране співвідношення на додаткові поверхи.

Висновок. Контент-дизайн - створення персонажів, предметів, загадок і місій. Хоча він і більш поширений у відеоіграх, рольові та колекційні карткові ігри також задіюють значну кількість контенту. Під час створення нової комп'ютерної гри потрібно визначитись з розмірами персонажів і оточення, щоб ваші персонажі вписувалися в гру. Розробники, особливо початківці, часто відчують проблеми при підборі пропорцій окремих персонажів і співвідношень між персонажами і оточенням.

Література:

1. Rouse R. Game Design: Theory & Practice. Los Rios Boulevard, Plano, Texas, USA: Wordware Publishing, 2004. 698 p.

2. Введение в геймдизайн: Основные понятия и принципы проектирования игр. URL: <https://vc.ru/flood/10495-gamedev-challenges> (дата звернення 17.02.2019).

3. Design Tips: In-Game Proportions and Scale. URL: [http://www.gamasutra.com/blogs/YuriySivers/20160726/277626/Design\\_Tips\\_InGame\\_Proportions\\_and\\_Scale.php](http://www.gamasutra.com/blogs/YuriySivers/20160726/277626/Design_Tips_InGame_Proportions_and_Scale.php) (дата звернення 17.02.2019).

## МИНИМАЛИЗМ В ИГРАХ

Одегова Е.А.

Научный руководитель – к.т.н. Табакова И.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057) 702-13-78)

e-mail: elizavetta.od@gmail.com; тел. (067)731-76-14

The relevance of this topic is justified by the rapid development of gaming industry. The prerequisites for minimalism appearance as a trend in art are presented. The technical reasons for appearance of the first minimalistic games are explained. The main components of minimalism are defined. Some benefits of minimalism using in game design are justified. Conclusions about minimalism using in game design are provided.

В связи со стремительным развитием игровой индустрии, многие аспекты создания игр становятся востребованными для выпуска качественного продукта. Минимализм часто выступает одним из главных инструментов разработчиков игр не только в интерфейсе игры, но даже в подходе к ее созданию.

Концепция минимализма возникла еще в 60-е годы [1]. Предтечей этому жанру были символизм и абстракция. Главной целью было объяснение сложных понятий простыми формами, и уход от привычных человеческому глазу конструкций, что и привело к появлению целого направления в искусстве.

Целью минимализма не является нагромождение объектов, понятий. Главной его задачей является отрезание всего лишнего и выделение самого основного. Данной концепцией решили последовать и гейм дизайнеры.

Многие старые игры причисляются к минималистичным, так же как новые проекты, созданные с похожей стилистикой. Причина данной схожести обусловлена аппаратными ограничениями ранних игр, не позволяющими воспроизводить игры в близком к реализму виде. Консоли того периода не имели возможности выдавать как большой спектр цветов, так и реалистичную детализацию. Но с развитием технологии данные узкие рамки больше не сдерживали разработчиков, позволяя творить более детальные и реалистичные проекты. Но при этом даже сейчас существуют жанры игр, использующие стилистику старых пиксельных предшественников.

С появлением мобильных и портативных устройств игровое общество развивалось, приспосабливаясь к новым платформам и желаниям пользователей. Так стали востребованы казуальные игры, не требующие больших аппаратных ресурсов, сложных навыков и легкие в освоении.

Минимализм в играх можно разделить на несколько составляющих: визуальный дизайн, системный дизайн и повествовательный дизайн.

Визуальный дизайн. Его суть состоит в передаче информации игроку через визуальное и аудиальное восприятие игрока. В минимализме

зачастую наиболее сильно выражена эта составляющая, позволяющая игроку только по тому, что он увидел, интуитивно интерпретировать происходящее. С этой целью больший акцент делается на цветовом кодировании окружения и используется контраст, как простейший способ передачи информации игроку.

Системный дизайн опирается на правило «Простота – это удобство». Большое количество игровых механик не означает удобство их применения. Поэтому данный подход больше сосредотачивается на небольшом количестве механике (иногда даже одной), делая их более продуманными и проработанными. Так игрок будет прикладывать меньше усилий чтобы погрузиться в игровой мир и почувствовать себя его частью. Сложные механики могут отрывать игрока от погружения в игру и отбивать желание продолжать играть из-за чрезмерной сложности.

Интуитивно понятное управление не требует разъяснений, ведь многие игры одного жанра базируются на схожих механиках [2]. Геймдизайнеры дают некоторым вещам в игре узнаваемые из повседневности образы упрощая порог вхождения игрока.

Повествовательный дизайн. Данное направление отвечает за сюжет в игре и описывают его способ подачи. Во многих историях избыточность повествования может оторвать игроков от и главной цели: игры. Так что ненавязчивую форму обязательной экспозиции можно уменьшить до необходимого минимума, достаточного для решения поставленных игрою задач. При желании игрок может самостоятельно исследовать мир, узнавая его историю и погружаясь больше в игровой нарратив. Но возможность сократить обязательную часть сюжета, и увеличить игровую, во многом одобряется игроками, не желающими отрываться от геймплея.

Можно подытожить, что несмотря на первоначальную потребность использования минимализма в геймдизайне, со временем он не утратил своей актуальности в данном виде искусства. На сегодняшний день большое количество игр, если не полностью, то частично наследуют принципы минимализма в представлении информации игроку, что доказывает его востребованность.

#### Литература:

1. Sonny Bone, Minimalism in Game Design: Examples, Tips, and Ideas. URL: [https://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/minimalism-in-game-design-examples-tips-and-ideas--cms-23446?ec\\_unit=translation-info-language](https://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/minimalism-in-game-design-examples-tips-and-ideas--cms-23446?ec_unit=translation-info-language) (дата звернения 19.02.2019).

2. Леонов А. Минимализм в геймдизайне: советы от разработчика Mini Metro. URL: <https://dtf.ru/gamedev/14897-minimalizm-v-geymdizayne-sovety-ot-razrabotchika-mini-metro> (дата звернения 19.02.2019).

## СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЖУЩИХ ПЛОТТЕРОВ

Зарицкий Д.К.

Научный руководитель – доцент Чеботарёва И.Б.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Медиасистем и технологий,  
тел. (057) 702-13-78)

e-mail: dmytro.zarytskyi@nure.ua

In this paper, the features of large-format plotters, the features of their application for various industries, the possibilities of cutting plotters are considered. Plotters can be used for advertising and design studios and for the manufacture of digital packaging. Their advantage is also the function of horizontal and vertical image cutting.

В данной работе рассмотрены особенности широкоформатных плоттеров, их применение для различных отраслей, возможности режущих плоттеров.

Подобно принтерам, плоттеры используются в разных сферах. Как правило, плоттер приобретается в типографию. На нем хорошо распечатывается конструкторский чертеж, архитектурный план, географическая и метеорологическая карты, деловая схема. Как и 3d принтер, печать на заказ на плоттере пользуется большим спросом.

Распространенными являются два типа плоттера – роликовый, прокручивающий бумагу, и планшетный, перемещающий ее сквозь поверхность.

Плоттеры могут использоваться для рекламной деятельности и дизайнерской студии. Стоимость такого оборудования намного меньше типографской техники. На широкоформатном принтере распечатывается все, в частности полиграфическая продукция с очень качественными полноцветными изображениями. Плоттер является подходящим для производства фотоизображения в плакатном формате. Данная техника справляется даже с наиболее сложными чертежами и графиками. Преимуществом также является функция горизонтальной и вертикальной резки изображений. Наибольшее распространение резка получила в рекламном и оформительском деле. С ее результатами мы встречаемся повсеместно: это рекламные щиты, оформление витрин магазинов, информационные указатели, таблички, а также изображения на одежде из термопереносной пленки. С помощью плоттера можно изготавливать лекала для раскроя одежды, а также трафареты. Сфера применения просто безгранична, что и обуславливает большой спрос на них.

Современный планшетный плоттер может резать что угодно – от обычного картона до плотной кожи. Плоттер может работать с листовыми и рулонными материалами очень большого формата. Работа и устройство плоттера отлично от принтера. Система включает в себя перо или нож, самостоятельнодвигающееся по бумаге. При этом программа траектории

может быть установлена самостоятельно. Посредством этой технологии отдельная модель плоттера может наносить графику и изображения не только на бумагу, но и на винил, ткань, пленку и иные материалы.

Практически все режущие плоттеры работают по одному принципу. Рассмотрим его на примере порезки самоклеящейся пленки:

- выбирается изображение (готовое или созданное самостоятельно) для переноса его на пленку или другой материал и открывается с помощью специализированного программного обеспечения;

- производится заправка материала, на котором будет вырезаться изображение;

- определяется глубина, на которую будет резать нож плоттера, чтобы успешно прорезать пленочное покрытие и не повредить подложку и запускается с компьютера процесс резки;

- по окончании процесса обрезки пленки удаляются, и готовое изображение можно переносить на монтажную пленку.

- завершающий этап переносу изображения на требуемую поверхность (поклейка).

Еще одна из сфер применения режущих плоттеров – цифровая упаковка. Производительность широкоформатных цифровых печатных машин постоянно растет и для них требуется эффективное решение для автоматической послепечатной подготовки запечатанного материала.

Хорошим примером являются высокопроизводительные режущие плоттеры промышленного класса норвежской компании Esko [1].

Kongsberg XP Auto – идеальное решение для малотиражного производства упаковки и дисплеев. XP Auto вырезает упаковку и вывески непосредственно на основе данных САПР без изготовления штампов. Kongsberg XP Auto позволяет сделать малотиражные и специальные заказы выгодными. Данный плоттер может обрабатывать широкий спектр материалов. Этот плоттер оптимизирован для выполнения тиражей по несколько сотен экземпляров из гофрокартона или других прочных многослойных материалов на бумажной основе. Также он хорошо покажет себя при обработке пенопласта, пенокартона и гофрированных пластиков. На него можно установить фрезерный инструмент для обработки жестких материалов, например МДФ, панелей Dibond, акриловых панелей и вспененного ПВХ, фотополимеров. Резка выполняется полностью автоматически, что позволяет экономить время и снизить производственные затраты и это значительно расширяет сферы применения данных плоттеров.

#### Литература

1. Esko Kongsberg XP Промышленные режущие плоттеры [электронный ресурс]: режим доступа: <https://www.esko.com/>



## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОТОКНИГ

Гузенко Ю.А.

Научный руководитель – доцент Чеботарёва И.Б.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Медиасистем и технологий,  
тел. (057) 702-13-78)

e-mail: yuliia.huzenko@nure.ua

A photo book is a printed publication, each page of which is an imprint connecting the processed photos, comments to them and artistic elements. This is a great way to keep memories of the best events of your life. With the current level of development of printing production, individual photobooks of various designs can be in demand by a wide range of consumers.

Фотокнига – это печатное издание, каждая страница которого представляет собой отпечаток, соединяющий обработанные фотографии, комментарии к ним и художественные элементы. Страницы фотокниги связаны общей темой и/или дизайном. Это замечательный способ сохранить воспоминания о лучших событиях своей жизни. В отличие от фотоальбома она позволяет не только размещать снимки, но выбрать фон, стиль оформления, разместить декоративные элементы и написать комментарии и заметки к фотографиям. То объясняет актуальность разработки данной полиграфической продукции.

Традиция хранить свой семейный архив в виде книги пришла к нам из Европы. Снимки из семейного архива все чаще и чаще находят свое место в тематических фотоальбомах. Обычно фотокниги посвящают таким событиям как: рождение ребенка; выпускной в детском саду, школе; свадьба, годовщина свадьбы; день рождения, юбилей. Хранение фотографий в электронном виде конечно хорошо, но не всегда надёжно. Форматы хранения данных и носители меняются слишком быстро. Преимущество фотокниги в том, что она навсегда останется стандартного формата, она всегда в постоянном доступе (для этого не нужны ПК или доступ в интернет), фотографии никуда не исчезнут.

Для полиграфического производства фотокниг подходит любое стандартное полиграфическое оборудование, которое позволяет делать тиражи от одного экземпляра. В последние годы полиграфические компании, которые решили заняться производством фотокниг (альбомов, календарей и пр.), делают выбор в пользу цифровых печатных машин (ЦПМ). Оптимальный формат для хранения воспоминаний 30x23см. В раскрытом виде альбом имеет формат 60x23 см. Это позволяет дизайнеру создавать эффектные панорамные развороты. Удобно смотреть и хранить.

Фотокниги и фотоальбомы бывают разные по задумке и исполнению, но, в целом, все конструкции переплета и обложек вполне свойственны стандартным полиграфическим процессам и оборудованию. Данный вид

представляет собой книгу, как мы ее понимаем, хотя варианты конструкций могут быть разные.

1. Термоклеевая конструкция. В этих книгах листы скрепляются термоклеевым способом, как и в фотожурналах.

У таких фотокниг, по сравнению с обычными книгами, есть одна особенность. Они печатаются не на тонкой офсетной бумаге (50-80 г/м<sup>2</sup>), а на достаточно толстой и гладкой бумаге (120-170 г/м<sup>2</sup> и выше). Для того чтобы проклеить такую бумагу и книга после этого не рассыпалась на отдельные части, нужен полиуретановый клей, так называемый PUR-клей, и особые, работающие именно с этим клеем переплетные КБС-машины.

Если в типографии есть лишь обычная, не рассчитанная на PUR-клей клеевая машина, склеенные ею блоки страниц необходимо дополнительно прошивать скобами сквозь листы. Переплет от этого становится гораздо прочнее, но страницы будут раскрываться заметно хуже.

2. Фотокнига на термоклее со скобой втачку. Блок страниц насквозь прошивается скобами у корешка сквозь листы. После сборки с обложкой скобы никому не видны. При подготовке макета для термоклеевых фотокниг следует учесть, что часть видимой области страницы уходит в корешок и становится невидимой, причем в книгах с креплением скобой эта невидимая часть имеет ощутимую ширину, – до сантиметра. Если изготовитель фотокниги предоставляет редактор для подготовки макета, эта особенность должна быть уже заложена в редактор. Если вы готовите макет самостоятельно, с помощью сторонних средств верстки, вам нужно точно следовать техническим требованиям изготовителя фотокниги в части размеров макета, включая поля обреза, загиба, склейки.

3. Книжная сборка на нить. Все страницы собираются в тетради по 8-16 страниц, которые сшиваются между собой нитками, проходящими через корешок каждой тетрадки. Это традиционный способ сборки книг, он хорошо подходит для объемных изданий при небольшой толщине бумаги;

4. Склейка разворотами. Книги, собранные таким способом, называют «классическими фотокнигами», «премиум», «ройял», «книга-бабочка», «гармошка» и т.п. Каждый разворот печатают отдельно, бигуют и складывают пополам. Далее все развороты склеиваются тыльными сторонами в некое подобие гармошки. Иногда между ними клеивается дополнительный лист бумаги, картона или пластика, чтобы сделать книгу потоньше, более презентабельной. К преимуществам таких книг часто относят их способность раскрываться на 180 градусов без ущерба для сборки и визуального восприятия разворота.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы. При современном уровне развития полиграфического производства индивидуальные фотокниги самой различной конструкции могут быть востребованы широким кругом потребителей.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ КНИГ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Греценко А.В.

Научный руководитель – доц. Чеботарева И.Б.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МСТ, тел. (057)702-13-78)  
e-mail: anna.hretsenko@nure.ua

The main activity of a preschooler is a game, it gives the child the opportunity to get acquainted with the world in a fascinating way. Therefore, bright, colorful, educational and developmental aids are used. This work is devoted to modern methods of development of cognitive psychological processes of children of preschool age with the help of interactive training books, which, along with traditional teaching elements, use various test tasks in a game form.

В наше социально-ориентированное время всестороннее развитие играет немаловажную роль в развитии гармонично-успешной личности ребенка. В жизни каждой семьи наступает момент, когда родители задумываются над тем, как ребенка развивать для того, чтобы в дальнейшем он хорошо учился в школе и в институте, успешно усвоил профессиональные навыки. Одна из составляющих успеха – удачный старт в детстве. Поэтому данная работа посвящена современным методикам развития познавательных психологических процессов детей дошкольного возраста при помощи обучающих интерактивных книг, в которых наряду с традиционными обучающими элементами, используются различные тестовые задания в игровой форме.

Так как ведущей деятельностью дошкольника является игра, это даёт возможность ребенку в увлекательной форме ознакомиться с окружающим миром. Вследствие чего используются яркие, красочные, обучающие и развивающие пособия. Согласно базовой программе развития ребенка дошкольного возраста возрастная периодизация дошкольника разделяется на младший возраст 3-4 года и на старший 5-6 лет. Согласно этому тестовые задания имеют временные особенности. Память – это важнейший вид умственной деятельности, развитие которой крайне необходимо начинать в раннем возрасте, ведь хорошая память позволит ребенку лучше усваивать материал дальше по жизни. Задания на память являются незаменимыми помощниками в тренировке зрительной и слуховой памяти.

Дошкольный возраст ребенка – период становления личности ребенка, закладки фундамента социальной компетентности.

К особенностям развития познавательных процессов детей дошкольного возраста относятся:

- особенности внимания детей дошкольного возраста;
- речь и ее развитие в дошкольном возрасте;

- сенсорное развитие дошкольников;
- развитие основных видов чувств;
- мышление и его виды у детей дошкольного возраста.

Развитие памяти осуществляется с помощью таких этапов, как формирование элементов логической и других видов памяти у детей дошкольного возраста, управление развитием памяти детей дошкольного возраста. Важнейшим качеством также является формирование воображения в период дошкольного детства.

Развитие изобразительной деятельности дошкольника состоит из таких опорных этапов формирования, как использование цвета в изобразительной деятельности, использование графических шаблонов, влияние изобразительной деятельности на психическое развитие дошкольников. Обучение чтению детей дошкольного возраста с помощью иллюстративных материалов способствует лучшему запоминанию и тренировке памяти. Для этого используются наглядные пособия, таблицы для изучения букв, таблицы для изучения и чтения по слогам, условия работы с книгой.

Для закрепления знаний и умений очень эффективно использовать тестирование для детей младшего дошкольного возраста в игровой форме. Для детей старшего дошкольного возраста целесообразно отдельно разрабатывать тесты, т.к. они уже могут содержать не только игровые элементы, но и вопросы на внимание и анализ.

Исходя из проведенной работы можно сделать следующий вывод – использование интерактивных изданий для развития детей дошкольного возраста даст ответы не только на простые и сложные вопросы, но и на вопросы, которые требуют от детей нестандартного мышления.

#### Литература

1. Дуткевич, Т. В. Дитяча психологія: Навчальний посібник. [Текст] / Т. В. Дуткевич – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 424 с.
2. Диагностика сформированности навыков учебной деятельности. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: [http://adalin.mospsy.ru/1\\_01a\\_05.shtml](http://adalin.mospsy.ru/1_01a_05.shtml) - 20.02.2019. – Загол. с экрана.
3. «Вчимося читати» Людмили Шелестової. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.shelestova.com.ua/>– 22.02.2019. – Загол. с экрана.

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

	D		Горбатенко Б.В.	7
Dehtiarov D.	135		Горбик А.Ю.	233
		H	Гориславец Д.Ю.	216
Honchar Y.	139		Греценко А.В.	299
		P	Грінько К.О.	177
Pydorenko D.O.	115		Губаренко М.С.	200
		R	Гузенко Ю.А.	297
Raniuk V.Y.	54		Гуров А.О.	13
		S	Д	
Shevchenko B.M.	163		Давидова В.П.	74
Stepko A.	121		Демська А.І.	271
		T	Демченко А.Є.	41
Tereshchenko G.U.	52		Деряка Е.В.	25
		A	Джафаров Э.Э.	131
Агарков М.А.	153		Дмитренко А.В.	273
Алешкин А.А.	84		Дмитрієв О.В.	17
Антонюк М.В.	204		Доценко В.В.	245
		Б	Дублицевич Л.А.	109
Байдак В.Е.	127		Є	
Батюченко В.А.	145		Єлецький С.О.	253
Бибичков И.Е.	31		Ж	
Біляєв М.П.	206		Жарков О.Г.	157
Бондарчук А.С.	39		Жернова П.Є.	9
Бояркіна Л. Е.	237		З	
Бредихин Д.В.	78		Зарицкий Д.К.	295
Бронза Є.С.	56		Збаражський К.А.	58
		B	Зима А. Е.	220
Вакуленко В.К.	210		Зіміна А.Р.	208
Валковий В.В.	45		И	
Вартанян А.О.	129		Ивановская К.А.	186
Вискребець Д.О.	141		I	
Войтович А.В.	224		Ісаєнко Т.Ю.	291
		Г	К	
Гаевская Д.Ю.	247		Калайда Н.С.	184
Галаган В.В.	21		Карпенко А.В.	257
Глушач Р.В.	11		Карпушенко А.М.	251
Гниденко В.А.	29		Кислинський Є.Ю.	64
Гончаров О.В.	169		Кійко К.В.	43

Клименко Т. Є.	231	Надточій О.Ю.	212
Клюванський Є.Г.	86	Назаренко Ю.В.	72
Коваленко А.И.	106	Никоряк А.В.	249
Ковальова Н. Ю.	149		О
Козырь Д.И.	96	Огневец Д.В.	263
Коптев О.О.	50	Одегова Е.А.	293
Корнієць Н.В.	289	Окунева О.Л.	261
Короплясова А.А.	90	Ольховський І.В.	188
Косик Д.О.	165	Ольшанська С.В.	60
Косолапов К.С.	35	Орехова І.В.	82
Костенко І.М.	229	Орленко К.А.	277
Кочура Л.А.	267		П
Кошевий Д.О.	100	Паскарюк Д.О.	198
Кравец М.В.	123	Перетятко М.В.	137
Кудрявцев М.А.	111	Петрова Е.К.	279
Кузнецова І.А.	265	Петрович Л.С.	109
Кузьма В.Д.	222	Пироженко С.С.	155
Кузьма Є.А.	68	Поленок Д.В.	285
	Л	Попович І.Д.	147
Латыш О.С.	269	Проніна О. І.	182
Лизогубов Н.В.	102	Проценко А.А.	194
Лобинцев А.А.	9		Р
Лоскутова А.О.	23	Редька О.С.	19
Луганський Є.Д.	171	Русаков К.А.	259
Лузан М.О.	15		С
Лук'яненко М.В. 7	6	Светличная В.Г.	287
Лук'янова К. Ю.	133	Сербіна Д.В.	45
Луніна К.О.	239	Сидорчук Е.И.	202
Люліна К. П.	161	Синкевич М.Э.	151
	М	Сідельник В.О.	74
Макеєнко В.С.	80	Скакун Р.Г.	98
Махія І.М.	94	Скляр В.О.	92
Мигалина Ю.І.	180	Слепанская В.Д.	33
Минаков С.А.	88	Слива Є.К.	218
Михневич Т.К.	113	Сокол В.В.	31
Міллер П.П.	117	Спасибін М.Р.	226
Міхневич І.Д.	119	Стрименешенко А.С.	190, 192
	Н	Стьопін В.І.	7
Нагорна Я. А.	231	Сушинський І.К.	173

	Т	
Талімонова Н.Л.		235
Тараненко Е.С.		241, 281
Таранов Е.А.		66
Татарінова Ю.Е.		27
Тимченко Є.М.		275
Ткаченко Н.О.		255
Ткаченко Р.А.		196
Ткачук А.К.		29
Топчій А.Ю.		70
Торба М.О.		159
Трет`якова М.С.		37
Трофіменко В.Ю.		283
	Ф	
Федоренко А.М.		125
	Ц	
Цвіркун О.А.		62
Церінгер Б.К.		167
	Ч	
Чалая О.С.		5
Чеканов І.О.		243
Чурсина Т.С.		123
	Ш	
Шалимов А.А.		190, 192
Шейна О.В.		50
Шилін О.С.		104
Штець К.К.		143
Шубіна Н.А.		214
	Ю	
Юрєв І.А.		48
	Я	
Янченко О.О.		175

## Зміст

Інтелектуальна обробка та інтеграція інформації в розподілених Web-системах	с. 4
Управління проектами й сучасні інформаційні технології в управлінні організаціями і медицині	с. 47
Програмна інженерія. Інформаційні технології в освіті	с. 108
Методи і засоби прийняття рішень в умовах багатокритеріальності і ризику	с. 179
Комп'ютерні технології в поліграфії	с. 228
Алфавітний покажчик	с. 301
Зміст	с. 304



«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ»

Матеріали 23-го Міжнародного молодіжного форуму

Відповідальні за випуск:

Єрохін А.Л.

Комп'ютерна верстка

Чеботарьова І.Б.  
Ромащенко Ю.Д.

Матеріали збірника публікуються в авторському варіанті  
без редагування

Підп. до друку 02.04.19.  
Умов. друк. арк. 17,8.  
Ціна договірна

Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ .  
Облік. вид. арк. 15,9.  
Зам № 2-316.

Спосіб друку – ризографія.  
Тираж 162 прим.

---

ХНУРЕ. Україна. 61166, Харків, просп. Науки, 14

---

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУРЕ  
61166, Харків, просп. Науки, 14



