

Міністерство освіти и науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

СОКЛАКОВА ТЕТЯНА ІГОРІВНА

УДК 658: 512.011: 681.326: 519.713

ДИСЕРТАЦІЯ

**МОДЕЛІ І МЕТОДИ КІБЕРФІЗИЧНОГО КОМП'ЮТИНГУ
ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНИМИ
ПРОЦЕСАМИ**

05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Т.І. Соклакова

Науковий керівник Хаханов Володимир Іванович,
доктор технічних наук, професор

Цей примірник дисертаційної роботи ідентичний за змістом
з іншими, поданими до спеціалізованої вченої ради Д 64.052.01

Учений секретар спеціалізованої
вченої ради Д 64.052.01

Є. І. Литвинова

Харків - 2018

АНОТАЦІЯ

Соклакова Тетяна Ігорівна. Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами. – Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти». – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти и науки України, Харків, 2018.

Мета дослідження – розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу, що використовує кубітні логічні моделі і методи аналізу великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Задачі дослідження: 1) Розробка кубітного методу синтезу логічних схем для моделювання кіберсоціальних процесів на основі унітарного кодування значень багатозначних змінних. 2) Розробка кубітного методу аналізу кіберсоціальних процесів на основі використання еталонних логічних елементів з унітарним кодуванням багатозначних змінних. 3) Розробка кубітно-регістрового методу моделювання кіберсоціальних процесів на основі логічних елементів з векторною формою унітарних кодів багатозначних змінних. 4) Удосконалити архітектури memory-driven кіберфізичного комп'ютингу для синтезу та аналізу логічних секвенсоров, що моделюють соціальні процеси і явища з метою моніторингу та управління. 5) Удосконалити кубітно-векторні моделі опису багатозначних логічних змінних для синтезу логічних секвенсоров, орієнтованих на аналіз кіберсоціальних процесів.

Об'єкт дослідження - кіберсоціальні процеси і явища, автоматично керовані комп'ютерними сервісами на основі метричного моніторингу

активності громадян шляхом використання логічних схем опису еталонів поведінки людини.

Предмет дослідження - кубітні логічні структури опису соціальних процесів для синтезу архітектури кіберфізичного комп'ютингу, спрямованого на метричний моніторинг, моделювання і цифрове управління поведінкою громадян.

Науково-практична задача – розробка кіберсоціального логічного процесора для кубітного моделювання великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами і запобігання неконструктивних (протиправних) дій.

Сутність дослідження – архітектура кіберсоціального комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого кубітного моделювання великих даних на логічних структурах з метою морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Наукова новизна результатів дослідження:

1) *Вперше* запропоновано кубітний метод синтезу логічних схем, який *характеризується* унітарним кодуванням значень багатозначних змінних для паралельного моделювання кіберсоціальних процесів.

2) *Вперше* запропоновано кубітний метод паралельного аналізу кіберсоціальних процесів, який *характеризується* унітарним кодуванням багатозначних змінних, використовуваних в еталонних логічних елементах комбінаційних схем.

3) *Вперше* запропоновано кубітно-регістровий метод аналізу, який *характеризується* використанням логічних елементів з векторною формою унітарних кодів багатозначних змінних для паралельного моделювання кіберсоціальних процесів.

4) *Удосконалено* архітектуру memory-driven кіберфізичного комп'ютингу, яка *відрізняється* паралелізмом процедур синтезу та аналізу логічних секвенсоров, призначених для моделювання соціальних процесів і явищ з метою моніторингу та управління.

5) *Удосконалено* кубітно-векторні моделі цифрових комбінаційних схем, які *відрізняються* унітарним кодуванням багатозначних логічних змінних для синтезу секвенсоров з метою паралельного аналізу кіберсоціальних процесів.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблені кубітні моделі, структури даних, методи синтезу та аналізу логічних схем фрагментів соціальних процесів дозволяють моделювати реакцію системи від прийняття конструктивних і деструктивних рішень людини, керівника, чиновника, завдяки кубітному опису еталонів поведінки, що дає можливість актуаторно управляти громадянами щоб уникнути деструктивних наслідків. Створено сервіс додатки SoQuaSim, виконано його тестування і верифікація в частині кубітних моделей і методів кіберфізичного комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з наукою, освітою і поведінкою громадян. Окремі сервіси синтезу та аналізу кубітних моделей соціальних процесів реалізовані у вигляді програмного додатка SoQuaSim і пройшли представницьку апробацію в процесі виконання проекту "Smart Cyber University". Середовище проектування: SWIFT, платформа: Macintosh OS X.

Публікації. Результати наукових досліджень опубліковані у 18 друкованих працях: 3 розділи у монографії (з них 3 входять до наукометричної бази Scopus), 7 статей (з них 6 – у наукових журналах, включених до «Переліку наукових фахових видань України»; 2 статті в міжнародних наукових журналах за кордоном; 6 статей входять до міжнародних наукометричних баз), а також 8 міжнародних наукових конференцій (з них 2 за кордоном, 6 входять до наукометричної бази Scopus). Пошукач має 7 публікацій у наукометричній базі Scopus, індекс Хірша $h=2$.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Hahanov V. at all. Cyber-Social Computing [Text] / V. Hahanov, O. Mishchenko, T. Soklakova, V. Abdullayev, S. Chumachenko, E. Litvinova. – Chapter 21. – 2018. – P. 489-515. In: Kharchenko V., Kondratenko Y., Kasprzyk J. (eds) Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications. Studies in Systems, Decision and Control. – Vol 171. – Switzerland, Cham: Springer, 2018. – 604 p. (Indexed by Springer, Scopus).

2. Hahanov V. at all. Big Data Quantum Computing [Text] / V. Hahanov, E. Litvinova, S. Chumachenko, T. Soklakova, I. Hahanova. – Chapter 3. – 2018. – P. 43-69. In: Hahanov V. at all. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services [Text] / V. Hahanov at all. – New York. USA. – Springer, 2018. – 279 p. (Indexed by Springer, Scopus).

3. Hahanov V. at all. Cyber Social Computing [Text] / V. Hahanov, T. Soklakova, A. Hahanova, S. Chumachenko – Chapter 12. – 2018. – P. 233-250. In: Hahanov V. at all. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services [Text] / V. Hahanov at all. – New York. USA. – Springer, 2018. – 279 p. (Indexed by Springer, Scopus).

4. Хаханов В.И. Логические модели киберсоциального компьютеринга [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Міщенко, Т.И. Соклакова, С.В. Чумаченко, Е.И. Литвинова // Радиоэлектроника и информатика. – 2017. – № 4. – С. 75-86. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

5. Соклакова Т.Г. Архитектуры и методы кубитного логического моделирования киберсоциальных процессов / Т.Г. Соклакова, В.Г. Абдуллаев, В.И. Хаханов // Радиоэлектроника и информатика. – 2018. – № 2. – С. 67-90. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами

Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

6. Хаханов В.И. Нравственное киберсоциальное управление социумом [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, Т.И. Соклакова // *Paradigmata poznání*. – 2017. – №3. – P. 46-58. (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; ORCID, USA).

7. Хаханов В.И. Gartner 2017 топ технологии: их анализ и применение [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, И.В. Емельянов, М.М. Любарский, Т.И. Соклакова, В.Г. Абдулаев // *Paradigmata poznání*. – 2017. – №4. – P. 33-62. (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; ORCID, USA).

8. Казакова Н.Ф., Соклакова Т.И. Удосконалення методу моніторингу рівня інформаційної безпеки у спеціальних сегментах національної інформаційної інфраструктури / Н.Ф. Казакова, Т.И. Соклакова // *Бионика интеллекта*. – Харків: ХНУРЕ. – 2015. – №1(84). – С. 56-64. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Google Scholar, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

9. Abdullayev V. H. Cyber-Social Computing of Relationship / Abdullayev V. H., Nahanov V., Soklakova T., Belova N. // *Radioelectronics & Informatics*. – 2016. – № 4. – С. 41-45. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

10. *Soklakova T.* Technological culture of Big Data [Text] / *Soklakova T.*, Iemelianov I., Tamer Bani Amer, Hahanov I. // Матеріали XIII Міжнародної конференції TCSET. 23-26 лютого 2016. Львів – Славське. С.549-554. (Входить до міжнародних науково-метричних баз Scopus, IEEE Xplore).

11. Ziarmand A. Transport monitoring and control systems [Text] / A. Ziarmand, D. Kucherenko, *T. Soklakova* // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. – P. 474-477. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

12. *Soklakova T.* Big data visualization in smart cyber university / *T. Soklakova*, A. Ziarmand, S. Osadchyieva [Text] // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. – P. 469-473. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

13. Hahanov V. Qubit test synthesis of the functionality [Text] / V. Hahanov, Tamer Bani Amer, E. Litvinova, *T. Soklakova*, M. Liubarskyi, N. Shavlak, K. Dziuba // Proc. of the 14th International Conference “The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics” (CADSM). – Lviv-Polyana, Ukraine. – February, 2017. P. 251 – 255. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

14. Mishchenko O.S. Moral Cyber-Social Computing for State and University [Text] / Abdullayev V. H., O.S. Mishchenko, Hahanov V.I., *Soklakova T.* // Proc. of the IEEE East-West Design and Test Symposium (EWDTS 2017). – Serbia, Novi Sad. – 2017. – P. 214-219. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

15. *Соклакова Т.И.* Основные компоненты Big Data Аналитики / *Т.И. Соклакова* // Матеріали 20-го юбилейного міжнародного молодіжного форуму «Радиоелектроника и молодёжь в 21 столетии». – 19-21 апреля 2016. – Украина, Харьков. – С. 66-67.

16. *Soklakova T. Cyber-Social Governance / T. Soklakova, Nahanova A. //* Материалы 21-го международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 25-27 апреля 2017. – Украина, Харьков. – С. 48-69.

які додатково відображають наукові результати дисертації:

17. Обризан В.И. Мультиверсный параллельный синтез цифровых структур на основе SystemC спецификации [Текст] / В.И. Обризан, Т.И. Соклакова // Радиоэлектроника и информатика. – 2017. – №4. – С. 48-52. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

18. Obrizan V. Multiversion parallel synthesis of digital structures based on SystemC specification [Text] / V.Obrizan, T. Soklakova // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – 14-17 Oct 2016 – Yerevan, Armenia. – бр. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

ABSTRACT

Soklakova T.G. Models And Methods Of Cyberphysical Computing For Monitoring And Management Of Social Processes – Qualification scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of candidate of technical sciences (Ph.D.) in specialty 05.13.05 "Computer systems and components". – Kharkov National University of Radio Electronics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkov, 2018.

The purpose of the study is the development of cyber-physics computer architectures using qubit logical models and methods for analyzing large data obtained through metric monitoring of citizen activity, for moral digital management of social processes, quality of life and ecology of the planet.

Tasks of the research: 1) Development of the kubite method of synthesis of logic circuits for modeling of cyber-social processes on the basis of unitary coding values of multivalued variables. 2) Development of the qubit method for analyzing cybersocial processes based on the use of reference logic elements with unitary coding of multivalued variables. 3) Development of a qubit-register method for simulating cyber-social processes on the basis of logical elements with a vector form of unitary codes of multivalued variables. 4) Improve the architecture of memory-driven cyber-physics computing for the synthesis and analysis of logical sequencers that simulate social processes and phenomena for monitoring and management. 5) Improve the qubit-vector models of description of multivalued logical variables for the synthesis of logical sequencers focused on the analysis of cyber-social processes.

The object of research is cyber-social processes and phenomena, which are automatically controlled by computer services on the basis of metric monitoring of the activity of citizens through the use of logical schemes describing the standards of human behavior.

The subject of the study is the qubit logical structure of the description of social processes for the synthesis of the architecture of cyberphysical computing, aimed at metric monitoring, modeling and digital management of the behavior of citizens.

The scientific and practical task is the development of cybersocial logic processor for qubit modeling of large data obtained through metric monitoring of the activity of citizens, for moral digital management of social processes and prevention of nonconventional (illegal) actions.

The essence of the study is the architecture of cyber-social computing for metric monitoring of the activity of citizens and the subsequent qubit modeling of large data on logical structures for the purpose of moral digital management of social processes, ensuring quality of life and preservation of the ecology of the planet.

Scientific novelty of research results:

1) For the first time, a qubit method for the synthesis of logic circuits is proposed, which is characterized by the unitary encoding of values of multivalued variables for the parallel simulation of cybersocial processes.

2) For the first time a qubit method of parallel analysis of cybersocial processes is proposed, which is characterized by unitary coding of multivalued variables used in reference logic elements of combinational schemes.

3) For the first time, the qubit-register method of analysis is proposed, which is characterized by the use of logical elements with the vector form of unitary codes of multivalued variables for the parallel simulation of cyber-social processes.

4) Improved architecture of memory-driven cyber-physics computing, which is characterized by parallelization of procedures for synthesis and analysis of logical sequencers designed to simulate social processes and phenomena for monitoring and management.

5) Improved qubit-vector models of digital combinational schemes that differ in unitary coding of multivalued logical variables for the synthesis of sequencers for the purpose of parallel analysis of cybersocial processes.

The practical significance of the results. The developed qubit models, data structures, methods of synthesis and analysis of logical schemes of fragments of social processes allow to simulate the system's response to the adoption of constructive and destructive decisions of a person, a leader, an official, due to a cubic description of behavior patterns, which enables actuarial management of citizens to avoid destructive consequences. The SoQuaSim application service was created, its testing and verification was carried out in the part of qubit models and methods of cyber-physics computing on examples of social processes related to the science, education and behavior of citizens. Separate services of synthesis and analysis of qubit models of social processes are implemented as a software application SoQuaSim and passed a representative test in the process of implementation of the project "Smart Cyber University". Design Environment: SWIFT Platform: Macintosh OS X.

Publications The results of scientific research are published in 18 publications: 3 sections in the monograph (3 of them are part of the Scopus science-based base), 7 articles (6 of them in scientific journals included in the "List of scientific professional editions of Ukraine", 2 articles in international scientific magazines abroad), as well as 8 international scientific conferences (2 of them abroad, 6 are part of the Scopus Scientific Center). The vendor has 9 publications in the science-based base of Scopus, the Hirsch index $h = 1$.

LIST OF PUBLICATIONS

The list of publications, which reflect the main scientific results of the thesis:

1. Hahanov V. at all. Cyber-Social Computing [Text] / V. Hahanov, O. Mishchenko, T. Soklakova, V. Abdullayev, S. Chumachenko, E. Litvinova. – Chapter 21. – 2018. – P. 489-515. In: Kharchenko V., Kondratenko Y., Kacprzyk

J. (eds) Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications. Studies in Systems, Decision and Control. – Vol 171. – Switzerland, Cham: Springer, 2018. – 604 p. (Indexed by Springer, Scopus).

2. Hahanov V. at all. Big Data Quantum Computing [Text] / V. Hahanov, E. Litvinova, S. Chumachenko, T. Soklakova, I. Hahanova. – Chapter 3. – 2018. – P. 43-69. In: Hahanov V. at all. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services [Text] / V. Hahanov at all. – New York. USA. – Springer, 2018. – 279 p. (Indexed by Springer, Scopus).

3. Hahanov V. at all. Cyber Social Computing [Text] / V. Hahanov, T. Soklakova, A. Hahanova, S. Chumachenko – Chapter 12. – 2018. – P. 233-250. In: Hahanov V. at all. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services [Text] / V. Hahanov at all. – New York. USA. – Springer, 2018. – 279 p. (Indexed by Springer, Scopus).

4. Хаханов В.И. Логические модели киберсоциального компьютеринга [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, Т.И. Соклакова, С.В. Чумаченко, Е.И. Литвинова // Радиоэлектроника и информатика. – 2017. – № 4. – С. 75-86. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

5. Соклакова Т.Г. Архитектуры и методы кубитного логического моделирования киберсоциальных процессов / Т.Г. Соклакова, В.Г. Абдуллаев, В.И. Хаханов // Радиоэлектроника и информатика. – 2018. – № 2. – С. 67-90. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

6. Хаханов В.И. Нравственное киберсоциальное управление социумом [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, Т.И. Соклакова // Paradigmata poznání.

– 2017. – №3. – P. 46-58. (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; ORCID, USA).

7. Хаханов В.И. Gartner 2017 топ технологии: их анализ и применение [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, И.В. Емельянов, М.М. Любарский, Т.И. Соклакова, В.Г. Абдулаев // *Paradigmata poznání*. – 2017. – №4. – P. 33-62. (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; ORCID, USA).

8. Казакова Н.Ф., Соклакова Т.І. Удосконалення методу моніторингу рівня інформаційної безпеки у спеціальних сегментах національної інформаційної інфраструктури / Н.Ф. Казакова, Т.І. Соклакова // *Бионика интеллекта*. – Харків: ХНУРЕ. – 2015. – №1(84). – С. 56-64. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Google Scholar, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

9. Abdullayev V. H. Cyber-Social Computing of Relationship / Abdullayev V. H., Nahanov V., Soklakova T., Belova N. // *Radioelectronics & Informatics*. – 2016. – № 4. – С. 41-45. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, ОАІ, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

Results that confirm the approbation of the thesis:

10. Soklakova T. Technological culture of Big Data [Text] / Soklakova T., Iemelianov I., Tamer Bani Amer, Nahanov I. // *Матеріали XIII Міжнародної конференції TCSET*. 23-26 лютого 2016. Львів – Славське. С.549-554. (Входить до міжнародних науково-метричних баз Scopus, IEEE Xplore).

11. Ziarmand A. Transport monitoring and control systems [Text] / A. Ziarmand, D. Kucherenko, T. Soklakova // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. – P. 474-477. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

12. Soklakova T. Big data visualization in smart cyber university / T. Soklakova, A. Ziarmand, S. Osadchyieva [Text] // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. – P. 469-473. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

13. Hahanov V. Qubit test synthesis of the functionality [Text] / V. Hahanov, Tamer Bani Amer, E. Litvinova, T. Soklakova, M. Liubarskyi, N. Shavlak, K. Dziuba // Proc. of the 14th International Conference “The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics” (CADSM). – Lviv-Polyana, Ukraine. – February, 2017. P. 251 – 255. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

14. Mishchenko O.S. Moral Cyber-Social Computing for State and University [Text] / Abdullayev V. H., O.S. Mishchenko, Hahanov V.I., Soklakova T. // Proc. of the IEEE East-West Design and Test Symposium (EWDTS 2017). – Serbia, Novi Sad. – 2017. – P. 214-219. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

15. Соклакова Т.И. Основные компоненты Big Data Аналитики / Т.И. Соклакова // Материалы 20-го юбилейного международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 19-21 апреля 2016. – Украина, Харьков. – С. 66-67.

16. Soklakova T. Cyber-Social Governance / T. Soklakova, Hahanova A. // Материалы 21-го международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 25-27 апреля 2017. – Украина, Харьков. – С. 48-69.

Publications that additionally reflect the scientific results of the thesis:

17. Обризан В.И. Мультиверсионный параллельный синтез цифровых структур на основе SystemC спецификации [Текст] / В.И. Обризан, Т.И. Соклакова // Радиоэлектроника и информатика. – 2017. – №4. – С. 48-52. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

18. Obrizan V. Multiversion parallel synthesis of digital structures based on SystemC specification [Text] / V.Obrizan, T. Soklakova // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – 14-17 Oct 2016 – Yerevan, Armenia. – бр. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ..	25
1.1 Кіберсоціальні технології від компанії Gartner	26
1.2 Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг	32
1.3 Blockchain Computing will Change the World.....	37
1.4 Memory-driven computing.....	53
1.5 Цифрові дізрапції в соціальних групах	55
1.6 Постановка мети і завдань дослідження	70
1.7 Список використаних джерел до розділу 1	72
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ.....	76
2.1 Метрика кіберфізичних і соціальних відносин	77
2.2 Моделювання соціальних процесів.....	86
2.3 Аналітика обробки структур даних.....	91
2.4 Реалізація унітарно-кодованих структур даних	95
2.5 Метрика: аксіоми та рівняння соціального комп'ютинга	100
2.6 Висновки до розділу 2	107
2.7 Список використаних джерел до розділу 2	108
РОЗДІЛ 3. СТРУКТУРИ ДАНИХ КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ.....	109
3.1 Архітектури та структури даних кіберсоціального комп'ютингу	110
3.2 Суттєвість змінних social-функціональностей	113
3.3 Алгоритми social-аналітики на основі унітарно-кодованих матриць опису social-процесів	115
3.4 Сигнатурний аналіз для кіберсоціального комп'ютингу	119
3.5 Модель соціальних процесу на основі універсуму примітивів	128
3.6 Таблиця істинності C-функціональності.....	134
3.7 Висновки до розділу 3	136
3.8 Список використаних джерел до розділу 3	137
РОЗДІЛ 4. АРХІТЕКТУРИ ТА МЕТОДИ КУБІТНОГО ЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ.....	139
4.1 Вступ	138
4.2 Кубітні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу	145
4.3 Метод синтезу логічних схем для моделювання кіберсоціальних процесів	155
4.4 Висновки до розділу 4	174
4.5 Список використаних джерел до розділу 4.....	176
ВИСНОВОК.....	180
ДОДАТОК А Список публікацій здобувача за темою дисертації	182
ДОДАТОК Б Відомості про апробацію результатів дисертації	184
ДОДАТОК В Документи, що підтверджують впровадження	185
ДОДАТОК Г Software of SOCIAL Quantum Modeling services.....	188

ВСТУП

Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws. Фізичний світ, у міру розвитку кіберпростору, перетворюється з пануючого в підлеглий. Всі фізичні процеси і явища сьогодні мають власні цифрові образи, які поступово трансформуються в прообрази, а реальний світ стає все більш залежним від віртуального. Хто панує в кіберпросторі, той править фізичним світом. Кіберфізичний світ позитивно з'єднує всіх мешканців планети один з одним без посередників, завдяки соціальним мережам, хмарним сервісам і Edge Computing. Однак комп'ютерні технології роблять кіберфізичний світ уразливим з боку технічно і технологічно просунутих громадян, у яких виникає намір здійснити протиправну дію. Позитивно в цьому випадку використання соціальних мереж для вичерпного моніторингу деструктивних намірів і дій громадян, які залишають кібервідбитки у віртуальному світі, які допомагають вирішити задачу ідентифікації кіберобраза протиправного процесу або явища за прийнятний час. Для цього необхідно створювати online cyber social computing з метою моніторингу та управління намірами громадян, а також профілактики і запобігання деструктивних дій по відношенню до людей і/або екосистеми планети. При цьому орієнтація на використання активного (квантового) соціального online комп'ютерного націлена на: 1) Створення паралельних квантових алгоритмів для метричного аналізу кубітних структур великих даних в процесі моніторингу кібервідбитків деструктивних намірів або дій громадян. 2) Актюаторне управління громадянами для профілактики і запобігання протизаконних акцій. 3) Запобігання терористичних актів, вбивств, суїцидів на основі моніторингу та вироблення актюаторних впливів, включно із залученням правоохоронних органів і спецслужб. 4) Запобігання варварських актів забруднення планети і локальних територій на основі моніторингу

потенційно нечесних громадян і організацій. 5) Запобігання несанкціонованих мітингів, соціальних хвилювань, незаконних захоплень влади, революцій на основі моніторингу радикально налаштованих громадян і угруповань.

Бібліотека IEEE Xplore не має публікацій у напрямку Cyber Social Computing, а Springer має 13358 книги. При цьому IEEE Social Computing має 25342 роботи, а Springer представлений 41733 монографіями. Природно, що поєднання двох ринково-орієнтованих наукових напрямків може дати істотний практичний результат для підвищення якості життя і збереження екології планети. Існує тільки одна книга видавництва Springer (Control of Cyber-Physical Systems), що побічно зачіпає питання активного кіберфізичного соціального комп'ютингу, пов'язаного з актюаторним управлінням соціальними процесами і явищами. Ринок поки по-старому використовує «дідівські настінні» системи відображення інформації, призначені для очей людини, якій віддаються функції прийняття помилкових актюаторних рішень, що призводять до соціальних колізій, катастроф і воєн. Позбавлення людини непосильної функції управління людством і передача її кіберфізичному соціальному комп'ютингу є найголовнішою організаційною проблемою морального креативного світу, від вирішення якої залежить існування людства і планети. Людина не здатна керувати навіть сама собою, забуваючи свій історичний досвід, вона постійно наступає на «граблі» помилок минулого. Тому громадянин, соціальна група, держава і людство потребують створення масштабованого аватара у форматі Gartner-computing: «virtual assistant – digital twin – smart robot», який позбавить їх від невірних рішень, що призводять до небажаних наслідків для душі і тіла кожного громадянина.

У роботі вирішуються питання, пов'язані зі створенням елементів кубітної теорії і архітектур кіберсоціального комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого кубітного моделювання

великих даних на логічних структурах з метою морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Рішення проблем, пов'язаних з кіберфізичним соціальним комп'ютигом на основі кубітної цифрової схемотехніки, що запобігає соціальним колізіям шляхом моделювання процесів, подано в публікаціях наступних вчених: Filipe Breda, Yervant Zorian, Paolo Prinetto, Peter Mueller, Анатолій Петренко, Раймунд Убар, Андре Ivanov, Migdalas Athanasios, Ismail Leila, Zhang Liren, Das Swagatam, Наталя Тихомирова, Володимир Кухаренко, Людмила Білоусова, Ірина Зимова, Дмитро Сперанський, Анжела Матросова, Вазген Мелікян, Володимир Тарасенко, Михайло Коровай, Олександр Палагін, В'ячеслав Харченко, Рімантас Шейнаускас, Ніна Євтушенко, Геннадій Кривуля, Валентин Філатов, Вадим Аванесов, Сергій Раков, Володимир Опанасенко, Леонід Дербунович, В'ячеслав Ярмолик, Роман Базилевич, Марина Мирошник.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими проектами, держбюджетними темами. Розробка теми дисертації здійснювалася відповідно до планів держбюджетних НДР, виконуваних на кафедрі Автоматизації проектування обчислювальної техніки Харківського національного університету радіоелектроніки в період з 2015 року, в тому числі: 1) Договір про дружбу та співробітництво між ХНУРЕ та компанією «Aldec Inc.» (USA) № 04 від 01.11.2011; 2) Curricula Development for New Specialization: Master of Engineering in Microsystems Design 530785-TEMPUS-1-2012-1-PL-TEMPUS-JPCR MastMST (2012-2016); 3) Фундаментальна держбюджетна НДР №297 "Cyber Physical System – Smart Cloud Traffic Control" (2015-2017), № ДР 0115U-000712; 4) Фундаментальна держбюджетна НДР № 316 "Cyber Physical System - Smart Cyber University" (2017-2019), № ДР 0117U-0002524.

Автор дисертаційної роботи брав участь при виконанні зазначених договорів и проектів як розробник-архітектор и програміст-тестувальник засобів синтезу кубітних логічних схем і моделювання соціальних процесів на основі використання великих даних, інтегрованих з сервісами CyUni.

Мета дослідження – розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу, що використовує кубітні логічні моделі і методи аналізу великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Сутність дослідження – архітектура кіберсоціального комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого кубітного моделювання великих даних на логічних структурах з метою морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Науково-практична задача – розробка кіберсоціального логічного процесора для кубітного моделювання великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами і запобігання неконструктивних (протиправних) дій.

Об'єкт дослідження – кіберсоціальні процеси і явища, автоматично керовані комп'ютинговими сервісами на основі метричного моніторингу активності громадян шляхом використання логічних схем опису еталонів поведінки людини.

Предмет дослідження – кубітні логічні структури опису соціальних процесів для синтезу архітектури кіберфізичного комп'ютингу, спрямованого на метричний моніторинг, моделювання і цифрове управління поведінкою громадян.

Задачі дослідження:

1) Розробка кубітного методу синтезу логічних схем для моделювання кіберсоціальних процесів на основі унітарного кодування значень багатозначних змінних.

2) Розробка кубітного методу аналізу кіберсоціальних процесів на основі використання еталонних логічних елементів з унітарним кодуванням багатозначних змінних.

3) Розробка кубітно-регістрового методу моделювання кіберсоціальних процесів на основі логічних елементів з векторною формою унітарних кодів багатозначних змінних.

4) Удосконалити архітектури memory-driven кіберфізичного комп'ютингу для синтезу та аналізу логічних секвенсорів, що моделюють соціальні процеси і явища з метою моніторингу та управління.

5) Удосконалити кубітно-векторні моделі опису багатозначних логічних змінних для синтезу логічних секвенсорів, орієнтованих на аналіз кіберсоціальних процесів.

Наукова новизна:

1) Вперше запропоновано кубітний метод синтезу логічних схем, який характеризується унітарним кодуванням значень багатозначних змінних для паралельного моделювання кіберсоціальних процесів.

2) Вперше запропоновано кубітний метод паралельного аналізу кіберсоціальних процесів, який характеризується унітарним кодуванням багатозначних змінних, використовуваних в еталонних логічних елементах комбінаційних схем.

3) Вперше запропоновано кубітно-регістровий метод аналізу, який характеризується використанням логічних елементів з векторною формою унітарних кодів багатозначних змінних для паралельного моделювання кіберсоціальних процесів.

4) Удосконалено архітектуру memory-driven кіберфізичного комп'ютингу, яка відрізняється паралелізмом процедур синтезу та аналізу логічних секвенсорів, призначених для моделювання соціальних процесів і явищ з метою моніторингу та управління.

5) Удосконалено кубітно-векторні моделі цифрових комбінаційних схем, які відрізняються унітарним кодуванням багатозначних логічних змінних для синтезу секвенсорів з метою паралельного аналізу кіберсоціальних процесів.

Практична значимість отриманих результатів.

Розроблені кубітні моделі, структури даних, методи синтезу та аналізу логічних схем фрагментів соціальних процесів дозволяють моделювати реакцію системи від прийняття конструктивних і деструктивних рішень людини, керівника, чиновника, завдяки кубітному опису еталонів поведінки, що дає можливість актюаторно управляти громадянами щоб уникнути деструктивних наслідків.

Створено сервіс додатки SoQuaSim, виконано його тестування і верифікація в частині кубітних моделей і методів кіберфізичного комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з наукою, освітою і поведінкою громадян.

Окремі сервіси синтезу та аналізу кубітних моделей соціальних процесів реалізовані у вигляді програмного додатка SoQuaSim і пройшли апробацію в процесі виконання проекту "Smart Cyber University". Середовище проектування: SWIFT, платформа: Macintosh OS X.

Отримані при виконанні досліджень наукові висновки і практичні результати є достовірними. Вони підтверджуються достатньою кількістю виконаних експериментів, тестуванням і верифікацією моделей логічних схем на основі використання серверного програмного додатка SoQuaSim. Практична значимість наукових досліджень підтверджується інтеграцією програмних сервісів аналізу і синтезу з продуктом CyUni, який призначений

для моніторингу та управління науково-освітніми процесами в університеті. Результати дослідження у складі моделей і методів впроваджені у навчальний процес Харківського національного університету радіоелектроніки (акт про впровадження від 23.10.2018); виробничу діяльність "Першого інституту надійного програмного забезпечення" (довідка про впровадження від 25.10.2018).

Особистий внесок здобувача. Всі наукові і практичні результати отримані автором самостійно. У роботах, опублікованих зі співавторами, здобувачеві належать: [1] – система метричних параметрів і універсумів примітивів, яка характеризується можливістю кубітного синтезу логічних схем; [2] – кубітні структури даних для оцінювання якості взаємодії об'єктів у кіберпросторі; [3] – кіберфізична комп'ютерингова архітектура; [4] – логічні моделі кіберсоціального комп'ютерингу; [5] – архітектури і методи логічного моделювання соціальних процесів, автоматичний синтез еталонних логічних схем, який характеризується можливістю кубітного моделювання соціальних процесів; кубітні структури даних, які відрізняються можливістю унітарного кодування соціальних відносин; [6] – логічні схеми моніторингу та управління соціальними групами; [7] – огляд технологій моніторингу та управління соціальними процесами, представлених у циклі Gartner 2017; [8] – метод моніторингу соціальних процесів в області безпеки; [9] – аналітична модель відношень у соціальних структурах; [10] – опис можливостей застосування технології Big Data для кіберуправління соціальними процесами; [11] – кубітні моделі аналізу кіберфізичних процесів; [12] – архітектури моніторингу та управління науково-освітніми процесами; [13] – кубітні структури даних для синтезу логічних схем; [14] – логічні схеми емоційного комп'ютерингу; [15] – основні компоненти Big Data аналітики; [16] – структурні кубітні схеми управління соціальними процесами; [17] – метод паралельного синтезу логічних схем моніторингу та управління; [18] – булеві структури даних для паралельної реалізації логічних операцій.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи були представлені та обговорені на таких конференціях: IEEE East-West Design and Test Symposium, 2016 (Yerevan, Armenia); 2017 (Novi Sad, Serbia); Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI сторіччі», 2016, 2017 (Харків, Україна); the XIII IEEE International Conference TCSET 2016 (Lviv-Slavsk, Ukraine); the 14th International Conference: The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics, CADSM 2017 (Lviv, Ukraine).

Публікації. Результати наукових досліджень опубліковані у 18 друкованих працях: 3 розділи у монографії (з них 3 входять до наукометричної бази Scopus), 7 статей у наукових фахових виданнях України (з них 6 статей входять до міжнародних наукометричних баз), 2 статті у міжнародних наукових журналах за кордоном, 8 міжнародних наукових конференцій (з них 2 за кордоном и 6 входять до наукометричної бази Scopus). Здобувач має 9 публікацій у наукометричній базі Scopus та індекс Хірша $h = 1$.

Структура дисертації представлена 210 сторінками (з них 148 сторінок основного тексту) и містить: 4 розділи, 44 рисунка, перелік джерел з 78 найменувань (на 7 с.), 4 додатки (на 37 с.), анотації на 14 с.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

Пропонується аналітичний огляд існуючих технологій, моделей, методів і алгоритмів, спрямованих на вирішення завдань кіберфізичного соціального комп'ютингу, що має на меті запобігання соціальних колізій на основі вичерпного метричного моніторингу кіберпростору, соціальних груп і окремих осіб для вироблення актуаторних коригувальних впливів. Даються рекомендації для проведення актуальних досліджень і ринково орієнтованих розробок в даній області шляхом постановки мети і завдань дослідження.

Мета – вироблення рекомендацій для виконання актуальних досліджень і ринково орієнтованих розробок в даній області шляхом постановки мети і завдань дослідження на основі огляду найбільш істотних і авторитетних джерел, що представляють оригінальні технології, моделі, методи і алгоритми кіберфізичного соціального комп'ютингу для запобігання соціальних колізій на основі вичерпного метричного моніторингу кіберпростору, соціальних груп і окремих осіб для вироблення актуаторних коригувальних впливів.

Завдання: 1) Огляд актуальних технологій, спрямованих на підвищення якості життя і збереження екології планети, представлених компанією Gartner. Blockchain технології для морального вирішення задач кіберсоціального комп'ютингу. 2) Огляд існуючих архітектурних рішень для створення кіберфізичного комп'ютингу моніторингу та управління соціальними процесами і явищами. 3) Огляд моделей і методів метричного моніторингу великих даних у кіберпросторі для управління соціальними процесами. 4) Огляд моделей і методів цифрового управління соціальними процесами і явищами на основі вичерпного моніторингу функціональних властивостей громадян. 5) Постановка мети і завдань дослідження.

1.1 Кіберсоціальні технології від компанії Gartner

Gartner тенденції світової кіберкультури формують технологічну основу для створення глобального кіберфізичного комп'ютингу, в рамках технологічного укладу Internet of Things (рис. 1.1) [1, 2]. При цьому квантовий комп'ютинг розглядається як енергозберігаюче майбутнє цифрового світу, створюваного для підвищення якості життя і збереження екології планети. Зокрема, квантовий паралельний комп'ютинг і кубітні структури даних дозволяють спростити алгоритми в області cyber social computing і підвищити швидкодію програмних продуктів на класичних комп'ютерах.

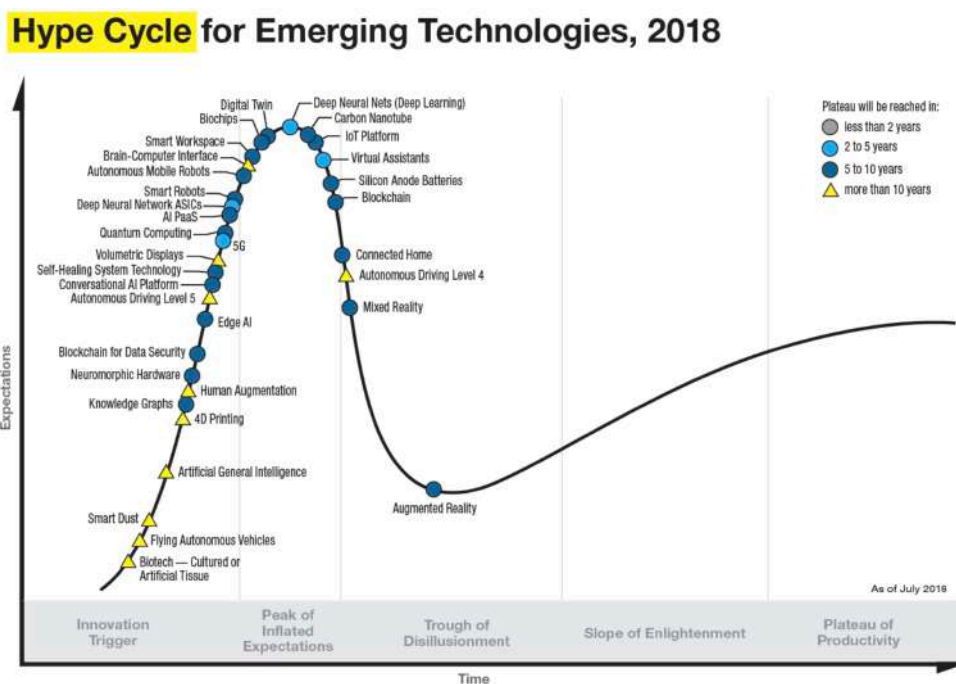


Рисунок 1.1 – Цикл компанії Gartner для дізрапторних технологій 2018

Стратегічні тенденції в області цифрових технологій приведуть у 2018 році до суттєвих дізрапцій, що надасть нові можливості розробникам корпоративної архітектури і конструктивних інновацій з метою створення конкурентних переваг при використанні нових трендів кіберкультури (рис. 1.2): 1) Автономні фізичні та віртуальні інтелектуальні та координовані речі. 2) Розширена (доповнена кіберпростором) соціальна аналітика прав і

можливостей громадянина для вироблення актуаторних впливів. 3) AI-кероване проектування, розширений (доповнений – augmented) і автоматичний розробник. 4) Цифрові близнюки; цифровий образ організації або компанії; 5) Взаємодоповнюючі один одного Edge Computing and Cloud Computing. Роль 5G в комунікаціях між кінцевими пристроями. 6) Досвід занурення в цифрову дійсність. Сприйняття змін у цифровому світі. Virtual and Augmented Reality підвищують продуктивність праці. Майбутнє залежить від охоплюючого досвіду сьогодення. 7) Використання Blockchain в соціальній схемі. 8) Smart Spaces. Розумні міські простори створюваного шляху. Інтелектуальні простори створюваних карт, а не напряду. 9) Цифрова етика і конфіденційність особистого життя. 10) Квантові обчислення; квантова безпека; розвиток і становлення квантового комп'ютингу.

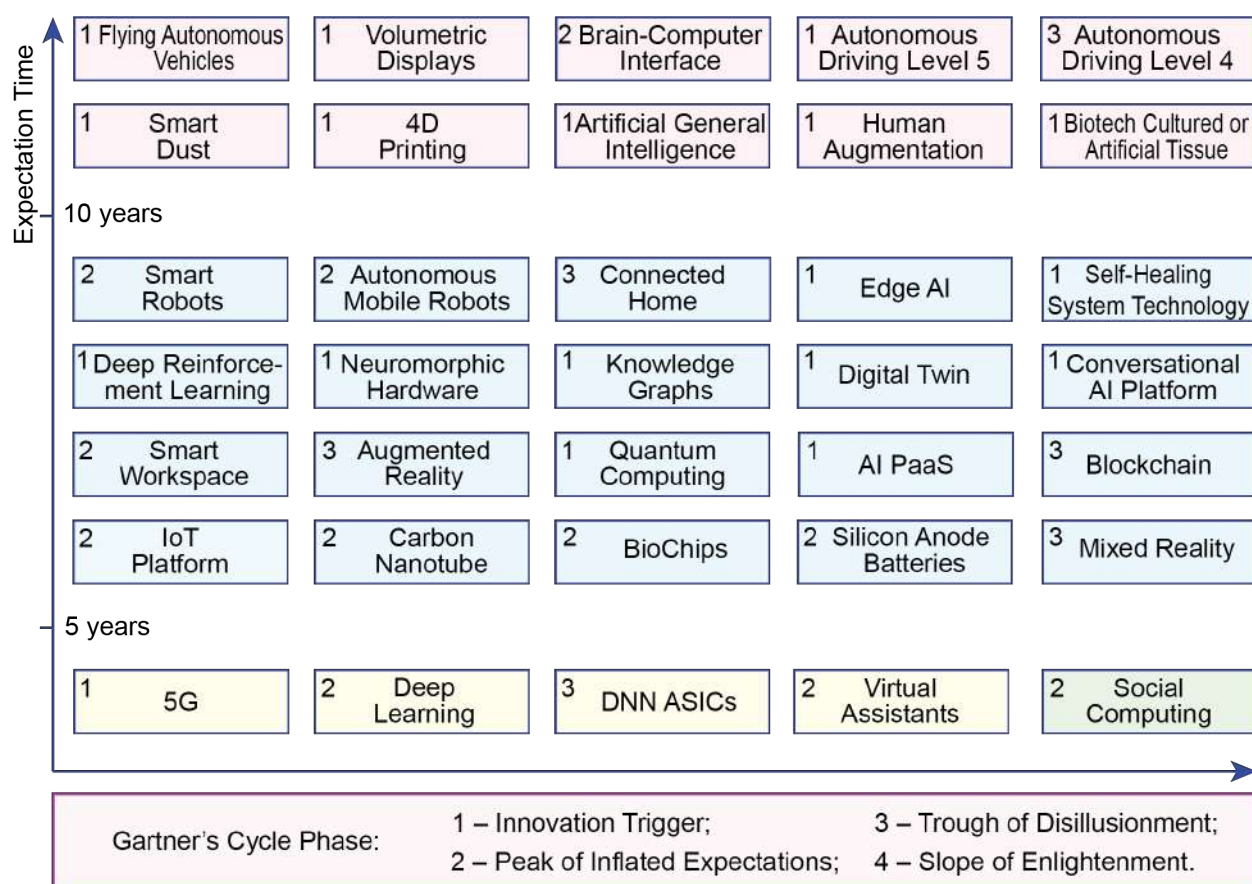


Рисунок 1.2 – 2018 Gartner's Table for Emerging Technologies

В аналітиці експертів компанії Гартнер фігурують 35 параметрів, серед них майже половина – 16 трендів безпосередньо формує соціальну спрямованість комп'ютерних технологій. Цей факт свідчить про зміну напрямку досліджень вчених-комп'ютерників у бік інженерного підходу до вирішення соціальних проблем, пов'язаних з моральним управлінням державами, соціальними групами, кожною людиною, зокрема, з метою усунення соціальних пороків, конфліктів, колізій, державних переворотів, війн і корупції. Вочевидь, людина недосконала навіть при управлінні власною поведінкою. Практично будь-який керівник є концентрацією помилкових рішень, що призводять до соціальних і глобальних катастроф. Людину легко перепрограмувати на негативну поведінку (на ненависть, руйнування, грабунки, корупцію, вбивства) при наявності масових каналів прямого доступу до мозку індивідуума і відсутності фільтрів морального виховання. На жаль, Humanity, як і людина має власний геном розвитку, який в даний час інформує нас про можливе досягнення свого Евересту – піку досконалості, коли подальший рух в будь-який бік призводить до заходу людства. Людство, на щастя, не знає або не має свого циклу в передісторії, тому важко сказати, в якій фазі ми знаходимося, молодості, або старості, де в обох фазах, соціальний імунітет дає збої. Вибір рішення, виходячи з досвіду в історії, є головною перевагою кіберсоціального комп'ютерингу. *Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws.*

Порівняння технологічних карт (2017 і 2018) від компанії Гартнер дає можливість визначити зміни, пов'язані з появою нових дізрапцій, а також з відходом з ринку тих трендів, які не витримали випробування часом. Використовуючи назви трендів, як ключові слова, легко створити універсум примітивів і побудувати еталонний функціонал, щодо якого можна метрично вимірювати кіберкультуру процесів і явищ, вченого, студента і викладача, а також і технологічну актуальність навчальних планів, освітніх стандартів,

університетів і держави в цілому. Природно, що інтерес представляє і створення аналогічної локальної Гартнер-кривої для освітніх дисциплін університету шляхом опитування студентів, як експертів по курсам навчання. Дана тест-акція дає можливість відстежувати ставлення одних і тих же студентів до курсів і викладачам у міру їх дорослішання в рамках придбання теорії і практики, а також робити миттєві зрізи студентських оцінок освітніх дисциплін на поточний момент.

Нуре cycle не розглядає дві істотних для людства зелені і мультиміліардні технології, пов'язані з кіберсоціальним комп'ютином: Digital Humanity і Smart Cyber Digital State. Вони додані авторами публікації [30] в Gartner's Table for Emerging Technologies, як запускаються інновації першої фази (innovation trigger), реалізація яких очікується через 5-10 років.

Оцифроване людство (Digital Humanity) передбачає точну цифрову ідентифікацію особистості за цифровими біометричними параметрами (відбитки пальців, сканування обличчя, очі і ДНК), що дозволить виключити паперові носії інформації, пластикові карти, посвідчення, дипломи та паспорта. Персоналізація особистості шляхом цифрової ідентифікації дає можливість визначити позиціонування людини в часі і просторі хмарному сервісу, що позбуває проблем нелегітимних дій. Розвиток зелені технологій, Інтернету речей, цифровізація людства створює розумний світ та надає можливість економії ресурсів завдяки илученню з оберту паперових носіїв інформації у межах світової екології [3-5]. Проте зростають витрати на створення електронної інфраструктури для цифрової аутентифікації кожної особистості, процесу або явища в часі і просторі, але вони цілком виправдані здоровим майбутнім людства. Зелені IoT як кіберфізична культура спрямована на підвищення якості життя людей і збереження екології планети у процесі людської діяльності. Її складові становлять: Identification, Sensing, Controlling, Communication, Cumputation, Sevices Intelligent, Digital Infrastructure. Розумні пристрої (годинники, мобільні телефони, портативні

комп'ютери, планшети), розумний транспорт (літаки, поїзди, автівки, автобуси), розумна інфраструктура (приватні будинки, офіси, виробництва, лікарні), розумна цифрова освіта (школи та виші), що є складовими розумного світу, надають кожній людині якісні сервіси майбутнього вже у сьогоденні.

Бібліотека IEEE Xplore не має публікацій у напрямку Cyber Social Computing. При цьому чиста тема, присвячена Social Computing має вже 25342 роботи. Природно, що поєднання двох ринково-орієнтованих наукових напрямків може дати істотний практичний результат для підвищення якості життя і збереження екології планети. Видавництво Springer [6-15] має по тематиці CyberSocial Computing 13358 книг, в той же час область Social Computing представлена 41733 монографіями, Cyber Security – 12296 і Cyber Social Security – 11756. Однак тільки одна книга [14] побічно торкається питань активного кіберфізичного соціального комп'ютингу, пов'язаного з актюаторним управлінням соціальними процесами і явищами. Таким чином, ринок як і раніше орієнтується на «настінні» системи відображення інформації, призначені для очей людини, якій віддаються функції прийняття помилкових актюаторних рішень, що призводять до соціальних колізій, катастроф і воєн. Позбавлення людини функції Бога – управління людством і передача її кіберфізичному соціальному комп'ютингу є найголовнішою організаційною проблемою морального креативного світу, від вирішення якої залежить існування людства і планети. Більш того, людина не здатна керувати навіть сама собою. Забуваючи свій історичний досвід, вона постійно повторює помилки минулого. Тому людина, соціальна група, держава і людство потребує створення масштабованого Gartner-computing: «virtual assistant – digital twin – smart robot», який позбавить його від невірних рішень, що призводять до небажаних наслідків для кожного громадянина.

В роботі [16] запропонований підхід, що заснований на теорії, як застосовувати ідеї соціальної психології для поліпшення кібербезпеки. Слід розглядати людей не як ізольованих індивідуумів, а як дійових осіб в мережі соціального впливу, щоб підвищити обізнаність людей і знання кібербезпеки.

Основний недолік публікацій з означеної теми проекту Quantum Social Cyber Security Computing [17-22] виражається у відсутності актуаторних впливів в сторону соціальних процесів і явищ, який показує даний комп'ютинг незакінченою, навіть при наявності цікавих інжинірингових технологій моніторингу намірів людини або соціальної групи.

На додаток до існуючих світі кіберсоціальним рішенням є розробки активних кіберфізичних і кіберсоціальних систем по захисту кіберфізичного простору, що використовують високопродуктивні паралельні механізми квантового комп'ютингу, спрямовані на підвищення якості життя і збереження екології планети:

- Фундаментальна НДР «Personal Virtual Cyber Computer and Infrastructure for Cyberspace Analysis», №258 (2012-2014);

- SEIDA BAITSE "Baltic Academic IT Security Exchange", Blekinge Institute of Technology, Sweden;

- Curricula Development for New Specialization: Master of Engineering in Microsystems Design 530785-TEMPUS-1-2012-1-PL-TEMPUS-JPCR MastMST (2012-2016);

- State grant from Ministry of Education and Science of Ukraine "Cyber Physical System - Smart Cloud Traffic Control" № 0115U-000712 (2015-2017);

- State grant of Ministry of Education and Science of Ukraine "Cyber Physical System - Smart Cyber University" № 0115U-000712 (2017-2019).

Досить актуальною в рамках кіберфізичного соціального комп'ютингу є тема захисту кіберпростору: «Social Computing of Cyber Physical Security». Мета – захист кіберфізичного простору планети від деструктивних дій шляхом створення Quantum Social Cyber Security Computing, заснованого на

синтезі паралельних логічних процесорів, що використовують кубітні структури великих даних для моделювання зразкових антизаконних патернів унітарно кодованих негативних висловлювань, що покривають кримінальну область діяльності людини або соціальної групи, для профілактики та/або запобігання антизаконних акцій. Сутність – створення Quantum Social Cyber Security Computing на основі паралельних логічних процесорів, що моделюють кримінальні функціонально закінчені патерни при аналізі кубітних структур великих потенційно-кримінальних даних і вироблення адекватних актуаторних впливів кіберзахисту для своєчасного запобігання кримінальних дій громадян на основі моніторингу кіберфізического простору на предмет пошуку негативних висловлювань, семантично покривають нелегальну сферу діяльності людини або соціальної групи.

1.2 Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг

Blockchain може розглядатися як інноваційна довірча технологія завдяки своїй прозорості та децентралізації, яка здатна винищити корупцію та виключити посередників у ділових чи комерційних відносинах між суб'єктами діяльності на основі кіберфізичних сервісів [23]. Вона використовується для зберігання та обміну даними щодо виконуваних транзакцій, що дозволяє здійснювати пряму бізнес-діяльність без посередників. Якщо виключити еволюційне розповсюдження Blockchain-технології на відносини між державою та громадянами, що можливо шляхом їх законодавчого визнання, то це все одне здійсниться кібер-революційним шляхом, коли зросте рівень кібер-грамотності населення і довіри до Blockchain, що приведе до ліквідації певних державних інституцій як посередників.

У роботах [23-26] пропонується розглядати технологію Blockchain під девізом: "In cryptography we trust". Вона ліквідує всю багаточисельну армію посередників в угоді між двома сторонами: чиновників, банкірів, інших. Посередник завжди узурпує функції, що призводить до корупції у суспільстві. Надлишковість третьої сторони у відносинах ускладнює транзакції та становить джерело корупції.

На рис. 1.3 схематично подано технологію Blockchain як комп'ютинг для моніторингу та управління транзакціями, що є криптозахищеним та прозорим.

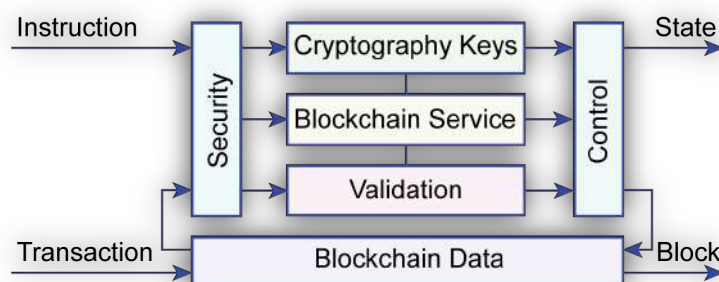


Рисунок 1.3 – Технологія Blockchain комп'ютинг

Заснована Satoshi Nakamoto у 2009 технологія, за останні роки дістала свого розвитку та залучила понад 400 тисяч чоловік з різних куточків світу. Криптовалюти стають універсальним посередником між продавцем і покупцем товарів та послуг відповідно. Капіталізація Bitcoin зростає до 140 млрд. доларів, а вартість біткойнов в квітні 2018 року дорівнювала 8000 доларів. Приріст вартості криптовалюта за рік склав 1000 доларів. Blockchain сьогодні стійко розвивається як розподілений в просторі і часі довірчий комп'ютинг з ненадійних компонентів: Ethereum Virtual Machine (2013); Microsoft blockchain додатки на хмарі Azure; IBM і Intel відкриті ресурси Hyperledger.

Переходу на безпаперові гроші за технологією Blockchain перешкоджуватимуть лише чиновники як посередники у послугах. Проте віртуальні гроші як цифровий код все одне придуть на зміну звичайній валюті у відносинах між громадянами у цифровому суспільстві (рис. 1.4).

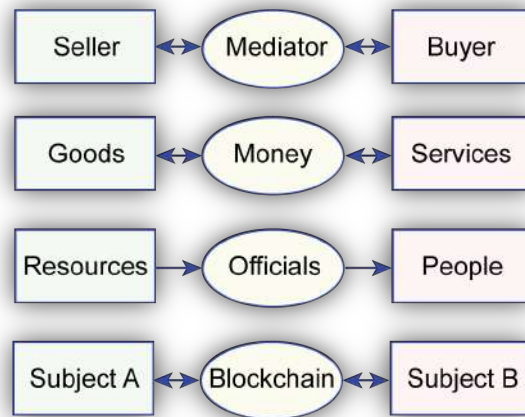


Рисунок 1.4 – Імплементация Blockchain Computing

Довірчі відносини на основі Blockchain можуть бути побудовані з метою управління соціумом та системами у ньому такими, як освіта та наука, фінанси та кадри, медицина (кібертранспортний комп'ютинг) та туризм, транспорт (транспортний комп'ютинг), що є прозорими відносно до процесів, що відбуваються. Сфери застосування технології Blockchain – кіберфізичні процеси і явища, що підвержені корупції завдяки участі посередників, які не можуть бути дійсно довірчими.

Blockchain комп'ютингу властиві такі недоліки: дублювання даних у розподіленій мережі; відкритість даних (патентів, кодів); витрати на створення Blockchain інфраструктури; опір державних структур впровадженню системи морального розподілу ресурсів.

Елементи кібер-державності спостерігаються у сьогоднішній. Наочний приклад подає електронна Естонія, що спроваджує електронні сервіси для населення сьомамильними кроками. Передумови для впровадження кібер-держави:

1) Інтелектуалізація відносин, оцифровування речей, послуг та відносин.

2) Удосконалення розумного цифрового та інтелектуального кіберфізичного простору.

3) Розширення спектру сервісів для платників податків з боку держави, виключення державної монополії на надання послуг, конкурентноздатність рунку послуг на основі прозорості цифровізації.

4) Поширення електронної кібер-державності (на прикладі Естонії), що полягає у інваріантності до території, мешкання платника податків, на основі online хмарних сервісів для сфери обслуговування у кіберпросторі [28-29].

5) Online моніторинг громадської думки на основі криптозахищених референдумів для виключення колізій між владними структурами та громадянами.

6) Становлення нових кібердержав та руйнування застарілих неефективних структур та укладів, що лежать на шляху технічного прогресу та відкидають людство назад. Неконкурентоспроможні держави або трансформуються шляхом цифровізації, або зникнуть. Хто буде панувати у кіберпросторі, той буде лидером і у фізичному світі.

7) Ринок кібер-фізичних держав буде конкурувати за цифрового громадянина як платника податків на основі кращих моральних і матеріальних пропозицій як мотиватора ринкової привабливості. Трансформування соціуму на шляху до кібер-державності відбуватиметься за принципом: «Кращим громадянам – кращі держави».

8) Зміна пріоритетів у кіберфізичному світі між фізичними прообразами і цифровими образами на інвертовану пару «кібер-образ – фізичний прообраз». На перший план виступає метричний кібер-образ фізичного громадянина, що сформований на основі його соціальної значущості, що формується у кіберпросторі.

9) Державність розглядається як інтегральний кібер-сервіс, а громадянство можна купити за прийнятні податки.

10) Кібердержавність за своїм функціональним призначенням формує емоційний інтелект соціуму на основі моральної толерантної інтеграції мов, релігій, культур, традицій, історій, що створює потужний імпульс для розвитку економіки, культури, науки, освіти та кожної особистості.

Отже, загальна картина бажаного світу полягає у прагненні: 1) оцифрувати всі об'єкти і процеси на планеті (просторові, біологічні, технічні, соціальні, віртуальні); 2) вдихнути штучний інтелект в усі оцифровані кіберфізичні процеси і явища, що масштабуються; 3) з'єднати всі інтелектуальні об'єкти і процеси в розумну масштабовану мережу в рамках оцифрованого єдиного кіберфізичного простору.

Мета створення цифрового розумного інтелектуального кіберфізичного світу – підвищення якості життя моральної людини, усунення соціальних пороків і зелена екологія планети.

Таким чином, розумна кібер-держава Smart Cyber Digital State неодмінно відбудеться, як інноваційна кібер соціальна культура надання толерантних правових, захисних та медичних послуг на основі цифрового моніторингу і хмарного управління громадянами.

1.3 Blockchain Computing will Change the World

Біткойн був створений як незалежна технологія моральної оцінки соціальної значущості результатів діяльності людей, спрямованої проти надмірності, несправедливості і корумпованості традиційної фінансової системи [25]. Зростання соціальної значущості паралельної валюти створює серйозну конкуренцію посередницьким і фінансовим інститутам, які в кінцевому підсумку будуть деструктуріровані. Теза «In cryptography we trust» не залишає місця посередникам, банкірам, доверителям і іншим третім сторонам, які суттєво уповільнюють всі процеси людської діяльності, зменшуючи прибуток і ускладнюючи транзакції.

Біткойн замінює сервіси, що надаються сьогодні посередниками, на криптографію і виконуваний код. Біткойн і інші кріптотранзакції замінюють договірні угоди з банком і з іншими людьми на розподілену і захищену базу даних, яка називається блок-ланцюжком. Процес верифікації, за допомогою якої володіння токеном біткойнов буде переходити від однієї людини до іншої, довіряється мережі комп'ютерів.

Через 9 років після створення першого блокчейна у формі криптовалюти, люди досить успішно застосовують його до соціальних процесів і явищ, де можна замінити посередників на blockchain. Включивши мінімальну фантазію, можна запропонувати тисячі проектів для заміни на blockchain завжди дорогих посередників між продавцем і покупцем товарів і послуг: пропонувати безпосередньо розваги, подорожі, атракціони, телебачення, фільми, концерти, спортивні змагання, квитки на транспорт. При цьому не залишиться місця не тільки банкам, але і таких сервісів, як Uber, Netflix.

Згадані додатки є прикладами послуг, побудованих на Ethereum blockchain платформі, яка дистанційно виконує software на розподіленій комп'ютерній системі, званої Ethereum Virtual Machine. Ethereum blockchain кіберпростір, що має свою криптовалюту (ethers), є найбільш відкритим для

проведення експериментів з боку численних груп дослідників, які хочуть змінити світ. Лідери IT-індустрії також грають на стороні blockchain. Microsoft пропонує своїм клієнтам інструменти для експериментів з blockchain в хмарі Azure. IBM, Intel та інші компанії підтримують blockchain з відкритим вихідним кодом в проєкті Hyperledger, метою якої є створення архітектур для бізнес-орієнтованих blockchain. Тим часом, багато хто з найбільших банків створили власну версію blockchain, намагаючись очолити успішний розвиток і просування технології. Проте, проєкти blockchain ще не революціонізували жодну галузь, як того б хотілося її творцям. Згідно з даними Blockchain.info, криптовалюта використовується в співтоваристві, що складається з 375 000 чоловік з інтегральним рівнем cyptospace-капіталізації, що дорівнює 400 мільярдів доларів [23]. Але долари інвесторів незмінно дорожчають, а маси нових пропозицій виникають з невичерпного джерела blockchain, більшість з яких поки не сприймається бізнес і науковим співтовариством як безальтернативне майбутнє.

У 2009 році хакер на ім'я Сатоши Накамото, який вважається основоположником релігії bitcoin, оприлюднив першу цифрову валюту. Технологія працювала за принципом: гроші – це інструмент обліку і абстрагування вартості товарів і послуг при здійсненні операцій. Гроші є історичним метричним посередником для еквівалентного обміну товарами і послугами. Володіння фізичними знаками або монетами рівнозначно володінню матеріальними товарами або послугами. Якщо замість грошових знаків створити таблицю учасників закритого співтовариства, де будуть прописані рахунки кожної людини, то фізичні банкноти і монети стануть непотрібними. Банки вже частково трансформували фізичну валюту в цифрові записи обробки транзакцій в їх закритих системах. Біткойн завершив перетворення, створивши універсальний цифровий ledger (бухгалтерську книгу), званий blockchain, де зміни можуть бути зроблені тільки шляхом додавання нового запису в кінець блокової ланцюжка. Blockchain біткойнов,

на відміну від бухгалтерських книг, підтримуваних традиційними фінансовими установами, репліцирується на мережевих комп'ютерах і доступний для кожного учасника закритою або відкритою мережі. Клас учасників мережі, які називаються Майнер, відповідає за виявлення запитів на транзакції від користувачів, їх перевірку і додавання нових блоків в blockchain.

Валідація виконує перевірку спроможності покупця, який володіє біткойнов в своїй транзакції, які він не витратив в іншому місці. Власність в blockchain ланцюжку біткойнов визначається парою криптографічних ключів. Перший, відкритий ключ, знаходиться в блокчейні для всіх учасників. Другий є закритим ключем, який власник зберігає в безпеці. Два ключа знаходяться в спеціальному математичному відношенні, яке робить їх корисними для цифрового підпису транзакцій. Ось як це відбувається: користувач формує повідомлення, об'єднує його зі своїм особистим ключем, виконує певні математичні обчислення для отримання довгого числа. Будь-якого є вихідне повідомлення і відповідний відкритий ключ, може зробити деякі власні обчислення, щоб довести – довге число було створено за допомогою закритого ключа. У біткойнов транзакції підписуються закритими ключами, які відповідають відкритому ключу, пов'язаному з матеріалами, що витрачаються монетами. І коли транзакція обробляється, цих монет присвоюється новий відкритий ключ. Головна роль blockchain-мінерів полягає в забезпеченні незворотності нових транзакцій, що робить їх остаточними і захищеними від несанкціонованого доступу з боку хакерів. Біткойн не має централізованої влади для дотримання правил. Майнери працюють анонімно в усьому світі, в просторі різноманітності культур, правових систем і нормативних зобов'язань. Тому немає простого фізичного способу повернути користувача-порушника до відповідальності. Щоб забезпечити легітимне поведінку людини, Bitcoin використовує схему, звану доказом виконаної роботи.

У відкритій часовій мережі майнери запускають біткойн-код, отримують нові транзакції і збирають їх для створення нового блоку. Мінери конкурують один з одним. Перший, хто створить дійсний блок, отримує оплату в біткойнов за цю послугу. Важливо, щоб всі мінери в мережі біткойн мали одну і ту ж копію блок-ланцюга, а всі зміни і транзакції незворотні. Щоб синхронізувати всіх майнерів, необхідно дороге програмне забезпечення, великі обчислювальні і енергетичні потужності для додавання дорогих за витратами змін в нових блоках.

Будь-який майнер, що намагається додати новий блок, повинен надати криптографічний доказ шляхом перетворення нового блоку за допомогою декількох обчислювально складних раундів визначення хеш-функції. Blockchain вимагає, щоб отриманий хеш починався з певної кількості нулів. Перший мінер, який знаходить задовільний хеш, оголошує новий блок іншим колегам, які перевіряють код і додають його до повної версії blockchain, яку вони записують на своїх комп'ютерах. За виконання даної роботи мінери отримують винагороду, а також гонорари за волонтерську видобуток «корисних копалин». Приклад: є замок, який потребує ключа для закриття, і є безліч ключів в розпорядженні користувача. Завдання полягає в пошуку правильного ключа за матеріальні стимули, який потім слід залишити в замку, щоб решта учасників змогли переконатися в його валідності.

Біткойн-мінери інвестують ресурси в мережу, яку вони обслуговують, в частині електроенергії та комп'ютерного обладнання. Тому вони не схильні пошкодити валюту будь-якими діями або зовнішніми атаками, які можуть поставити під сумнів цілісність біткойнов і його валідність. Успішність атак у міру зростання мережі зменшується, оскільки вартість зміни вмісту старих блоків збільшується з кожним новим блоком, який додається в ланцюжок. Наприклад, другий блок містить хеш тільки першого. Будь-які зміни в старих блоках приведуть до недійсним хеш для всіх наступних компонентів. Отже, неможливо вставити фіктивні модифікації в попередній блок без повторення

всієї роботи, яка була виконана після створення цього блоку. Конструкція блокування в кінці ланцюга залежить від усіх замків, які були зроблені перед нею. Тому зміна одного замку в середньому блоці ланцюжка, означає необхідність пошуку нових ключів для кожного блоку після нього. Якщо є користувач, що володіє надпотужними обчислювальними ресурсами, то хакерська атака зі зміни записів можлива.

Сатоши створив першу життєздатну однорангову цифрову валюту. Але головне, він вирішив більше загальну проблему консенсусу, яка протягом десятиліть дратувала соціально-комп'ютерних вчених. Біткойн протягом останніх десяти років надійно стимулює до активності мережу потенційно нечесних анонімних учасників для чесної обробки транзакцій і забезпечення єдиної версії всіх подій. Результатом є постійно зростаюча ланцюжок даних, яку будь-який користувач інтернету може перевіряти і доповнювати, а також той, який сьогодні є неймовірно захищеним від атаки.

Blockchain система може бути корисною набагато більше, ніж просто грошові відносини без посередників. Після успішного біткойн-дебюту дослідники почали генерувати інші ринково-орієнтовані додатки на блокчейн-платформі. Коли мінери перевіряють транзакції, вони запускають невеликі програми, які обробляють дані і надають «так-ні» експертний висновок за запитом транзакції. Вони можуть запускати більш складні програми, такі як соціальні мережі, онлайн-форуми, управління соціальними групами і державами. Молодий програміст Віталік Бутерін розробив абсолютно новий блокчейн під назвою Ethereum. Мета проекту – поширити біткойн на інші сфери людської діяльності. Ethereum використовує блокчейн-ланцюг, у якої є своя валюта, яка називається ефірами. На відміну від Bitcoin, Ethereum використовує транзакції, які є мініпрограми або інтелектуальними контрактами з необмеженою ступенем складності. Користувачі можуть взаємодіяти з програмами, завантажуючи в них транзакції з інструкціями, які обробляють мінери. На практиці це означає, що будь-який користувач може

вбудувати програму в транзакцію з упевненістю, що вона залишиться там незмінною і доступною для всіх учасників. Теоретично, Ethereum може замінити Facebook, Twitter, Uber, Spotify або будь-яку іншу цифрову службу новими версіями, які будуть недоступні для цензорів і прозорі для всіх учасників, працюючи нескінченно в часі при відсутності розробників. Дивно, що можна помістити комп'ютерну програму в Ethereum мережу, де всі учасники в системі можуть домовитися про те, що і коли буде відбуватися в мережі. Засновник Ethereum, Joseph Lubin, тепер запускає Consensus - Brooklyn-based інкубатор для децентралізованих додатків. Фактично можна створювати інфраструктури для накопичення та обміну будь-якими товарами і послугами, організовуючи спеціальні і універсальні мережі на основі blockchain-культури.

Обліковий запис або Permissioned Ledger. Паралельно з Ethereum-практикою використання технології blockchain для створення глобального комп'ютера, існує зворотна тенденція, пов'язана з реалізацією закритою і контрольованою мережі Сатоши. Група фінансових інститутів (Barclays, Goldman Sachs і JP Morgan) в 2014 році сформувала консорціум під назвою R3 для підвищення ефективності платежів між банками шляхом впровадження blockchain. Стало зрозуміло, що відкрита структура blockchain (біткойнов і Ефіріум) суперечить їхнім потребам: анонімність користувачів, які на відкритих блокових ланцюгах представлені буквено-цифровими загальнодоступними адресами, без їх автентичності пріотіворечіт банківського законодавства в Сполучених Штатах і в інших країнах. Банкам важливо знати, хто є їх клієнтами і контрагентами. Фінансові установи юридично зобов'язані захищати дані про вкладників і контролювати їх транзакції за міждержавними і регіональним лініях. Публічні blockchain реплікують запис транзакції на кожному комп'ютері в мережі, що робить неможливим обмежити зберігання даних про транзакції при використанні технології блокової ланцюжка в банках.

В результаті з'явився підхід «дозволеної книги» в технології blockchain, де відомі ідентифікатори людей, що додають блоки, а дані в системі доступні тільки для окремих призначених осіб. Оскільки право створювати нові блоки визначається людьми, які запускають код, а не випадково, то немає необхідності в перевірці валідності криптовалюта при оплаті. Така система (наприклад, Corda) використовується в ситуаціях, коли всі учасники блокової ланцюга мають певну ступінь довіри, але хочуть змоделювати послуги нейтральної третьої сторони (банків) при регулюванні міжнародних банківських переказів.

Підхід «дозволеної книги» поширюється за межі банків в інші галузі, які є хранителями конфіденційних даних клієнтів. Багато з цих проектів побудовані за допомогою інструментів, що надаються Hyperledger проектом з відкритим вихідним кодом, організованим фондом Linux і підтримуваним великими технологічними фірмами. Hyperledger створює продукти для компаній, які хочуть працювати зі смарт-контрактами, але не наважуються використовувати відкриті blockchain (Ethereum, Bitcoin) мережі. «Користувачі повинні приймати нормативні вимоги, що пред'являються до таких організацій, як банки, страхові компанії і галузі охорони здоров'я. Останні не можуть дозволити ризик себе і невизначеність, які супроводжують відкритим системам» - Джонатан Леві, автор Nacera-системи управління доступом до блокових ланцюгах.

З'єднання смарт-контрактів і blockchain вимагає підтримують технологій для вирішення цілої низки проблем. Blockchain мережі не можуть зберігати структури великих даних, які вимагають реплікації. Наприклад, неможливо поширювати потокове відео за блочною ланцюжку, що містить мільйони вузлів. Ще одна проблема смарт-контрактів полягає в тому, що blockchain не може моніторити реальний світ, тільки віртуальний. Наприклад, якщо розумний контракт – система страхування польотних квитків, він повинен знати, коли літак злетить і приземлиться. Тут blockchain

поки не має функцій запиту відповідних веб-сайтів про видачу польотної інформації, яку він повинен семантично розшифрувати. Для цього потрібні розумні доповнення до blockchain у вигляді хмарних сервісів або програмних додатків. Розробники повинні створювати blockchain для зберігання і доступу до даних, захищених від уразливості, цензури і деструктивних проникнень. Проблема зберігання даних може бути вирішена за допомогою розподілених децентралізованих хмарних систем Labs Interplanetary Database або Storj Labs. Вони дозволяють користувачам здавати в оренду зайве простір на своїх жорстких дисках. Такі розподілені мережі придатні для системи інтелектуальних контрактів на основі blockchain, де дані будуть надмірно зберігатися на безлічі комп'ютерів по всьому світу і завжди будуть доступні цензурі.

Імпорт даних в blockchain здійснюється в режимі реального часу «оракулами», які отримують оплату за надійний запит джерел даних і подачу їх на смарт-контракти в блок-ланцюжку. Наприклад, оракул Town Crier призначений для введення даних в блок-ланцюжок з надійного джерела на основі довірчого криптографічного програмного забезпечення на процесорах Intel. Отже, технологія blockchain повинна доповнюватися розумними програмними або хмарними сервісами, які будуть враховувати специфіку конкретної галузі людської діяльності.

Де взяти гроші для реалізації blockchain технології, щоб заплатити за техніку, сервіси та глибокі наукові дослідження? Створення нових функцій, алгоритмів і архітектур передбачає візуалізацію або знищення цінних даних, на основі яких які виживають багато підприємств? Ethereum, довіряє дані тим людям, які створили blockchain. Компанія не може вийти з рамок бізнес-моделі, яка збирає і продає товари і послуги, має історію покупок і дані про місцезнаходження партнерів. Blockchain також не може покладатися на обмежене володіння своєю інтелектуальною власністю, оскільки програми на відкритому блокчейне доступні для загального огляду. Вже з'явився

потенційний механізм фінансування підприємств з прив'язкою до blockchain, званий початковими пропозицією монет Initial coin offering (ICO), який виявився прибутковим, хоча і юридично сумнівним. Групи, що фінансуються проекти за допомогою ICO-залучення інвестицій у вигляді продажу користувачам фіксованої кількості новихкриптовалюта, Розробляють розумні контракти на основі використання монет для покупки додатків. Ці групи створюють монети до запуску проекту, які продаються на відкритому ринку. Наприклад, жетони для проїзду в метро випускаються і продаються до поїздки. Це дає можливість, замість пошуку інвестора, надрукувати масу монет (власну валюту) для продажу населенню, які потім можуть реалізовуватися за цінами, обумовленими вартістю поїздки на метро. Сьогодні понад півмільярда доларів обертаються в blockchain-компаніях шляхом продажу токенів, які в останні кілька місяців стали помітно зростати в ціні за рахунок появи нових інвестиційних пропозицій. Blockchain проект під назвою Tezos недавно встановив рекорд, зібравши більше 200 мільйонів доларів з ICO, ITO (продаж токенів). Підприємці blockchain насправді демонструють скупість і жадібність фінансових інститутів, що використовують Страндартное валюти, підтримувані урядом. Коли гроші починають текти в іншу сторону, чиновники стають однаково незговірливими щодо громадськості, з якої вони вийшли. Деякі експерти стверджують, що ICO, як новий клас інвестиційного інструменту, настільки ж руйнівна, як і фінансуються за даною схемою додатка. «Гроші не є коренем усього зла. Рівність є коренем усього зла», говорить Joel Monegro, засновник фонду Placeholder, орієнтованого на технології blockchain. Його аргумент, полягає в тому, що надання засновникам і співробітникам акцій компанії спонукає їх накопичувати багатство, а не використовувати його для поліпшення своїх потреб. Монета, призначена для додатків, є не тільки фінансовим інструментом, а й засобом доступу до технологій. З цього випливає, що чим більше людей користуються послугою, тим більше буде

соціальний попит на токен, необхідний для доступу до цієї послуги. «Стимул компанії полягає не в отриманні більшого прибутку, а в отриманні більшого використання токена на основі масовості реалізації послуги серед населення». Сполучені Штати, ймовірно, будуть забороняти ICO-технологію, оскільки багато хто з розглянутих токенів потрапляють в категорію цінних паперів і повинні підкорятися існуючим правилам. Необхідно, щоб Bitcoin і Ethereum функціонували в більших масштабах, а підприємствам слід децентралізувати більше криптовалюта і забезпечувати конфіденційність даних. З огляду на величезні суми вкладених в blockchain грошей, необхідно залучати нових користувачів, дослідників та інвесторів для морального зміни світу за допомогою blockchain технології.

Децентралізація валют в глобальному масштабі на основі впровадження в практику bitcoin є моральної альтернативою сталого розвитку людства, яка поки що не має промодельовати майбутнього. Однак з постулатів і визначень поступово складається картина blockchain культури, представлена на рис. 1.5:

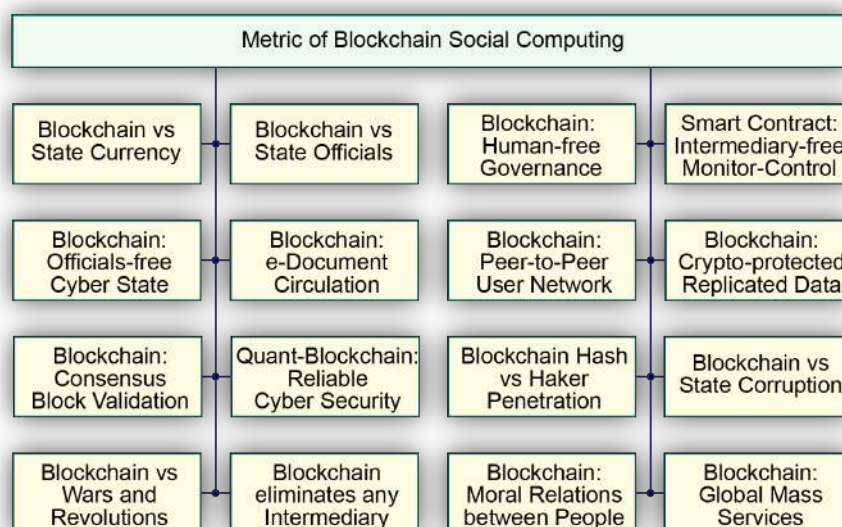


Рисунок 1.5 – Метричні параметри соціального blockchain-комп'ютингу

1) Криптовалюти здатні конкурувати з національними валютами і мирно захоплювати фінансову, політичну, економічну, законодавчу владу тотально або в окремих сегментах людської діяльності. 2) Кожна соціальна група, яка має спільні інтереси, може створювати власну криптовалюта для обміну певними товарами і послугами без використання зовнішніх валют. 3) Бартерні відносини при соціалізмі всередині закритої соціальної групи: «ти – мені, я – тобі», є фізичний прихований від суспільства прообраз криптовалюта без використання стандартних грошових знаків. 4) Будь-яке корумповане, завжди закрите співтовариство довіряють один одному людей, використовує власну валюту для обміну цінностями: придбання посади, земельної ділянки, вступ до університету, здача іспитів. 5) Випуск компанією цінних паперів, акцій рівносильний емісії токенів, криптовалюта і bitcoin. 6) Приватизація частини державної власності через випуск акцій аналогічна створенню тимчасової мережі, де учасники-акціонери можуть купувати і продавати один одному свої частки власності. 7) Позитивізм створення тимчасових blockchain мереж полягає у виключенні будь-яких посередників при укладенні розумних контрактів між учасниками закритого співтовариства. Посередниками виступають державні структури, приватні організації, банки і чиновники, які виробляють товари та послуги, які суттєво збільшують накладні витрати на ведення бізнесу. 8) Наявність метрики (криптовалюта) вимірювання соціальної значущості товарів та послуг в замкнутій мережі користувачів є умовою її існування. 9) Blockchain мережа, як система, має на меті підвищення якості життя та збереження екології планети шляхом морального human-free управління соціальними процесами без участі посередників для метричного розподілу матеріального і / або винагороди на основі вичерпного моніторингу соціальної значущості і верифікованих транзакцій, розумних контрактів. 10) Blockchain мережа масштабується у кібердержавність, де суб'єктами висупають компанії і організації, метрично розподіляють на основі консенсусу гроші платників

податків без участі посередників. Кібердержава отримує частину прибутку від суб'єктів на розвиток і забезпечення життєдіяльності соціальної системи.

11) Смарт контракт – кіберсоціальна система електронних intermediary-human-free відносин між покупцем і продавцем товарів і послуг, реалізована у вигляді криптозахищені програмного коду, що має на меті достовірне виконання сторонами договірних умов на основі вичерпного моніторингу процесу виконання зобов'язань і вироблення адекватних актюаторних впливів до компонентів blockchain-інфраструктури. 12) Електронний документообіг – кіберсоціальна система електронних intermediary-human-free відносин між працівниками компанії на e-інфраструктурі, реалізована у вигляді криптозахищені програмного коду, що має на меті достовірне виконання сторонами наказів і розпоряджень шляхом вироблення адекватних актюаторних впливів на основі вичерпного моніторингу процесу виконання документа. 13) Blockchain комп'ютинг – є обчислювальний процес в замкнутій розподіленій кіберсоціальній тимчасовій комп'ютерній мережі, призначеної для виконання смарт-контрактів і збереження репліцируемой криптозахищені ланцюжків записів про транзакції на основі human-free моніторингу і консенсусної валідації кожного нового блоку з метою створення толерантних метричних довірчих відносин, без посередників, між ненадійними учасниками мережі. 14) Квантовий комп'ютинг не тільки створює засоби для успішного проведення хакерських атак на сучасні blockchain-інфраструктури, але в більшій мірі він надасть нові технології надійної кіберзахисту блокових ланцюжків шляхом впровадження логіки квантового змішування, що дозволяє стискати простір і час в структурах даних. 15) Хеш-функція являє собою цифрову сигнатуру фіксованої довжини для як бажаною довгою кінцевою вхідної послідовності бітів, отриману в результаті послідовного застосування односпрямованого функціонального хог-шифрування цифрових блоків фіксованої довжини, при відомому початковому ключі. 16) Держава є посередник у відносинах між

громадянами. Носіями державності виступає армія посередників-чиновників. Посередник не є виробником товарів і послуг. Він привласнює товари і послуги, які не належать йому, а потім торгує їх всім громадянам. Корупція існує поки є державна власність. Знищити корупцію означає знищити посередників і / або державну власність шляхом їх заміни на blockchain-інфраструктуру прямих відносин між громадянами. Інакше, створюється моральна кібердержава, де функції посередника у відносинах між громадянами виконує blockchain мережа. 17) Розпад і інтеграція держав є закономірний тисячолітній процес сталого розвитку людства, пов'язаний з пошуком кращої моделі соціальних відносин для творчого розвитку особистості. Перемогти у війні, революції, конфлікті є лише короткостроковий успіх політичної еліти. Важливіше об'єднати свій народ і перемогти у світі без воєн, на тривалому періоді, шляхом створення більш кращих моральних і матеріальних умов життя своїм громадянам, а також надання громадянам держав більш комфортних умов життя. Щоб перемогти у короткостроковій війні, досить мати перевагу в збройних силах. Щоб перемогти у довгостроковому світі, потрібно зробити більш привабливим життя свого народу і відкрити кордони для конструктивних громадян з інших країн. На короткий час утримати владу над народом всередині держави можна за допомогою зовнішніх війн, внутрішнього терору і руйнування культури. Довготривало утримувати владу над народом всередині держави можна тільки за допомогою політики творення і співпраці. Чи не вишукувати злобно недоліки у сусіда, а створити більш успішну економіку для забезпечення високої якості життя своїх громадян. Потрібна політична еліта нової кіберкультурної формації.

Інтегральне подання кіберфізичної системи blockchain-комп'ютингу зображено на рис. 1.6.

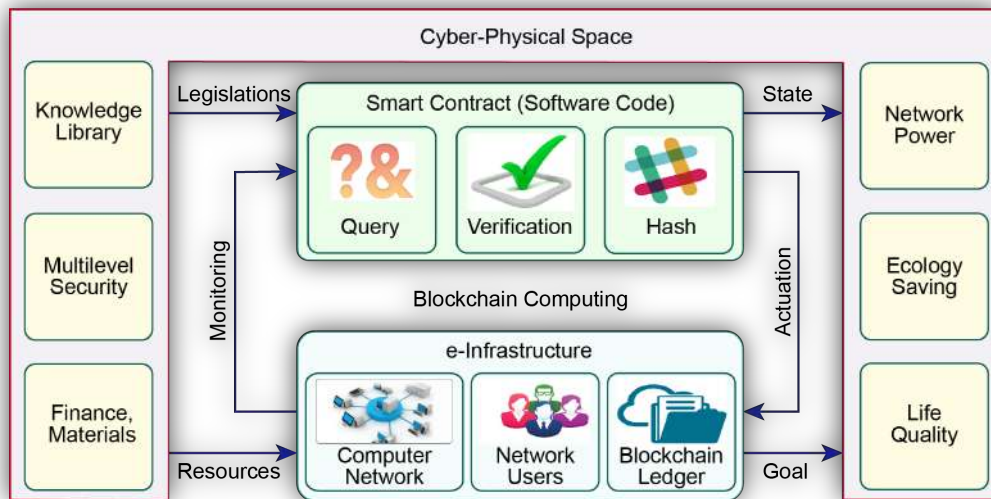


Рисунок 1.6 – Кіберфізична система blockchain-комп'ютингу

Система характеризується human-free управлінням процесами виконання розумного контракту на основі цифрового моніторингу сенсорів, пов'язаних з транзакціями товарів, послуг і фінансів, також з формуванням захищених blockchain-структур даних на всіх комп'ютерах розподіленої мережі.

«Blockchain і цифрові активи, такі як Bitcoin і Ether, революційно оцифрує області людської діяльності, включаючи освіту, промисловість, фінансові послуги, охорона здоров'я, уряд, менеджмент, енергетику, нерухомість, і суспільство.» [24]. Динаміка вартості bitcoin почалася з цифри 936 доларів і досягла до середині грудня 2017 - 19 500 доларів. Однак за два тижні, до кінця грудня, криптовалюта зменшилася на 30 відсотків - 14 100 доларів. Тому при покупці криптовалюти слід користуватися правилом - вкладайте рівно стільки дене , Скільки вам не шкода втратити.

Квантові блокчейни можуть функціонувати як машини часу і протистояти атакам хакерів за допомогою квантових комп'ютерів [26].

З'єднання двох технологій: квантового комп'ютингу і блокчейна може привести до створення Q-Blockchain Systems (QBS), непроникним для злому

з боку квантових комп'ютерів. Важливо відзначити, що Q-Blockchain функціонує як машина часу, яка здатна впливати на власне минуле.

Blockchain являє собою базу даних, в якій зберігаються записи про минуле системи, наприклад, історія фінансових або інших транзакцій, які були узгоджені з кожним вузлом мережі без централізованого управління. Найбільш відомим застосуванням Blockchain є криптовалюта біткойн, проте існує безліч компаній і дослідників, які пропонують інші можливості для використання даної технології. За словами Del Rajan, фізика-теоретика з новозеландського Університету в Веллінгтоні, очікується, що до 2027 року на основі технології Blockchain можна буде зберігати 10 відсотків світового ВВП. Кіберкультуру Blockchain очікує плідна зустріч з іншою сучасною технологією – квантовим комп'ютингу, які використовують квантові біти або кубіти, які через сюрреалістичної природи квантової фізики можуть перебувати в стані суперпозиції, коли $X = \{0,1\}$. Суперпозиція бітів в кубіте дає можливість одночасно виконувати два обчислення, а у загальному випадку – $2^{**}n$ операцій на n кубітах. Теоретично, квантовий комп'ютер з 300 кубітами здатний виконати більше обчислень в одну мить, ніж число атомів у видимій частині Всесвіту. Потужний квантовий комп'ютер здатний успішно перемогти класичну криптографію, в тому числі і сучасну захист Blockchain. Однак парирування технологій Q-computing + Blockchain = Q-Blockchain може конструктивно протистояти спробам злому з боку квантових комп'ютерів.

Q-computing, використовує квантове переплутування в просторі (Quantum Entanglement in Space), яке визначається взаємним впливом двох і більше часток один на одного, інваріантним до відстані - spooky action at a distance, за словами Альберта Ейнштейна. Переплутування в Q-computing означає згортку простору в одну точку.

Дізрапторна інновація Q-Blockchain визначається змішуванням або зв'язуванням квантових частинок в часі (Quantum Entanglement in Time), яке

формується взаємним впливом двох і більше часток один на одного, інваріантним до будь-якого тимчасового відстані між ними. Тут квантове перепутування означає згортку часу в одну точку.

Blockchain формує записи в блок-ланцюжка даних, які мають криптографічні посилання, задані в хронологічному порядку. Якщо хакер спробує змінити запис конкретного блоку, то криптографічний алгоритм анулює всі наступні блоки після зламаного.

Q-Blockchain формує записи в блок-ланцюжку фотонів або квантів, які переплутані або пов'язані між собою в хронологічному порядку, в часі. Тут записи формують квантову блок-ланцюжок, де фотони, які кодують кожен блок, передаються всіма компонентами мережі квантових комп'ютерів. Q-Blockchain перепутування пов'язує всі фотони в часі. Інакше, записи в Q-Blockchain тимчасової ланцюжку справжньою і минулих транзакцій закодовані в єдиному квантовому стані, що означає згортку часу в одну точку.

Хакер не може втручатися в запису блок-ланцюжків минулого, оскільки відповідні фотони більше не існують в теперішньому часі - вони вже переплутані. У кращому випадку хакер може успішно змінити фотон останнього блоку (це зробить його недійсним, повідомляючи всім іншим, що він зламаный). Така атака є менш суттєвою, ніж стандартний випадок, коли хакер має можливість змінити будь-який блок в тимчасовій ланцюжку.

Квантова заплутаність в часі означає, що вимір останнього фотона в блоці впливає на перший фотон цього блоку в минулому перед тим, як його виміряли. *Measuring the last photon in a block influences the first photon of that block in the past before it got measured.* По суті, поточні записи в квантовій блокової ланцюжку не просто пов'язані із записом минулого, а швидше з записом в минулому, якого більше не існує. «Проект в певному сенсі може розглядатися як квантова машина часу», - говорить автор Метт Виссер (Matt Visser), фізик-теоретик з Веллінгтона.

1.4 Memory-driven computing

Архітектура фон Неймана (рис. 1.7, а), реалізує обчислення в процесорі (CPU = ALU + CU + Cache) на основі обміну даними по шині між пам'яттю і CPU. Шина передачі даних істотно зменшує швидкодію обробки великих обсягів інформації [27]. Альтернативна big data архітектура поєднує в просторі функції обчислення і зберігання шляхом побудови обчислювальної пам'яті (рис. 1.7, б). Це дає можливість на кілька порядків підвищити швидкодію обробки даних за місцем їх зберігання за рахунок усунення обміну даними між пам'яттю і ALU.

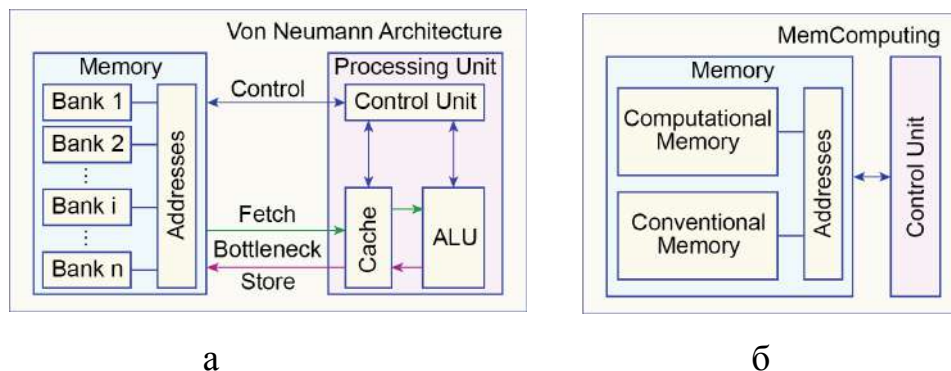


Рисунок 1.7 – Архітектури класичного і big data комп'ютингу

Модифікація memory-driven комп'ютингу на основі внесення блоку управління в пам'ять (рис. 1.8, а) дає можливість виключити неоднорідність архітектури і привести її до чистої пам'яті, на якій реалізуються модулі управління, комп'ютингу і зберігання даних.

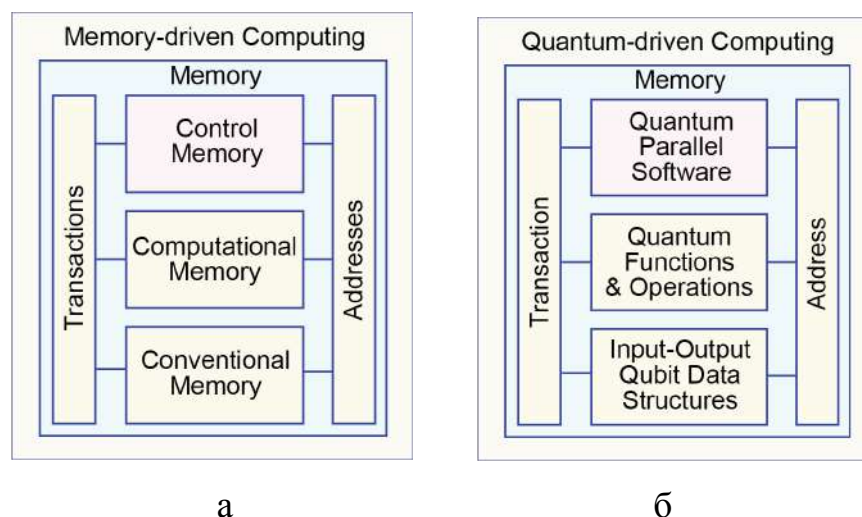


Рисунок 1.8 – Модифікація memory-driven and quantum computing

Структура, подана на рис. 1.8, б, спрямована на підвищення швидкодії при вирішенні комбінаторних задач за рахунок високого паралелізму квантових алгоритмів на основі використання кубітних даних.

Memory-driven computing містить Computational Memory, яка представлена покриттями функціональних примітивів, що реалізують логічні (арифметичні) операції. Control Memory є алгоритм управління обчислювальним процесом, який зчитує дані з Conventional Memory, обробляє їх за допомогою Computational Memory і записує результати в регулярну пам'ять для зберігання. Така структура комп'ютингу на пам'яті орієнтована на моделювання кубітних структур даних (рис. 1.9, а). Створити структури даних, орієнтовані на Quantum Computing, означає закодувати стану і процеси в унітарній кодї, що дає можливість застосовувати паралельні логічні операції над множинами однотипних даних. Інший приклад MAT-Computing (Memory-Address-Transaction) представлений на рис. 1.9, б, який орієнтований на паралельну обробку даних при вирішенні задач розпізнавання образів, текстів, зображень і фігур.

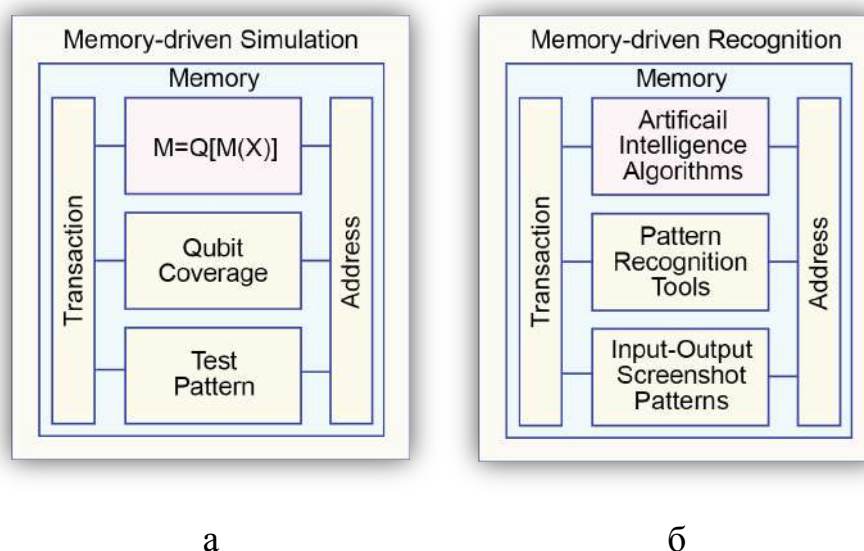


Рисунок 1.9 – Memory-driven quantum computing: Simulation and Recognition

Таким чином, поєднання квантового комп'ютингу з архітектурою обчислювальної пам'яті надає науці і практиці нову технологічну культуру quantum memory-driven computing, яка інтегрально отримує переваги структурної однорідності і паралелізму обробки великих даних за рахунок усунення транзакцій між пам'яттю і ALU-процесором, і виключення квантових операцій суперпозиції і змішування.

1.5 Цифрові дізрапції в соціальних групах

Пропонується точка зору аналітиків компанії Gartner на руйнівні наслідки від оцифровування всіх процесів і явищ, пов'язаних з людською діяльністю, включаючи бізнес, медицину, науку, освіту і транспорт [1, 2].

"Справжні інноватори не ті, що впливають на локальні структури, а ті, які порушують усталену динаміку глобальних процесів. Здатність лідера своєчасно впроваджувати бізнес в цифрові дізрапції усталеної дійсності може стати різницею між процвітанням і деградацією соціальної групи, компанії, організації або держави". David Mitchell Smith, vice president and Gartner Fellow.

Цифрові дізрапції більш складно адаптувати до бізнесу, ніж технологічні інновації, через їх віртуальну природу. Вони завжди з'являються поза зоною видимості ринку реальної компанії, що ускладнює їх розпізнавання лідером для успіху підприємства. Коли дізраптори матеріалізуються у фізичному світі як успішний бізнес-удар, подібного Uber, інвестиції в них, щоб надолужити згаяне, стають надмірно великими і непідйомними.

Цифрові дізраптори – це організації, які використовують цифрові можливості для створення на ринку таких фундаментальних зрушень в баченні процесів, які тягнуть за собою нові вторинні зміни у всіх сферах бізнесу. Великими компаніями, які для світової спільноти позиціонуються як дізраптори, є: Facebook, Google, Netflix і Amazon. В даний час кожен ІТ-лідер

задає традиційне запитання: "How can we be the Uber of our market?" Формально, сьогодні не існує серйозних бар'єрів, щоб перейти на цифрові рейки ведення бізнесу, науки, освіти шляхом створення цифрової кібер-фізичної (кібер-соціальної) інфраструктури на основі хмарних платформ Google, Microsoft, Amazon.

Існує чотири області застосування цифрових дізрапторів: бізнес, технологія, промисловість і суспільство. Кілька прикладів впровадження дізрапторів. Facebook вдало застосував баланс конфіденційності та відкритого доступу, що привернуло не тільки сотні мільйонів жителів планети, а й соціальні медіа проекти для прямого спілкування з людьми за інтересами.

Amazon Web Services (AWS) є руйнівником серверної індустрії, завдяки створенню хмарної платформи IaaS/PaaS. Компанія інвестувала значні кошти у кіберфізичну бізнес-інфраструктуру планети, орієнтовану на інновації в технологічному сегменті ринку, та запропонувала внутрішню філософію-платформу, як релігію в області інформаційних технологій, для створення користувачами інновацій та дізрапторів, що має високу суспільну значимість. Соціальний вплив мають також дізраптори, оформлені у фрази: "Google it", binge watching (Netflix). Звичайно, слід розрізняти дізрапторні інновації від прямих, таких як Pokemon Go або Google Glass, які не мають глобальної соціальної значущості і впливу на ініціювання вторинних технологій. Альтернативним прикладом може бути iPad, поява якого призвело до змін в розробці програмних додатків, презентацій, проведення лекцій, спілкуванню між людьми шляхом використання FaceTime, як засоби для організації мобільних конференцій. Як можна розпізнати дізрапторні інновації? 1) Метрично ранжувати інноваційні пріоритети за їх значимістю, з огляду на масштабність і досяжність дізрапції. 2) Моніторити цифрові бізнес-гіганти такі, як IBM Google, Facebook, Amazon. 3) Створювати кібер-культуру всередині підприємства з щоденним режимом безперервних

інновацій та досліджень, виключивши правила обов'язкових щомісячних мітингів, засідань і нарад.

Тренди технології [1, 2] сьогодні має наступний стан: зростання мобільних портативних пристроїв, проживання в рамках Trust & Reliability метрики, децентралізація енергії, глибоке машинне навчання, самовідновлювальні матеріали, відкрите сільське господарство, соціальні облигації, зелені облигації, використання штучного інтелекту для читання наукової інформації, медична ідентифікація кримінальних подій і порушників, зростання інтернет наркоманії. У майбутньому передбачається: людино-машинні інтерфейси, аукціони рідкісних комп'ютерних посібників і ранніх електронних пристроїв, емоційні (emotionally aware) машини, друкований світло, сховище даних на основі ДНК, харчові паролі, безпосередня мозок-машинна (brain-to-machine) комунікація, невидимі хмарочоси, онлайн крадіжки автомобілів, нейропротезування для поліпшення або стирання пам'яті.

Багатьом компаніям не вистачає часу, коштів і кадрів бути цифровим лідером у конкретному сегменті ринку. В цьому випадку можна позиціонувати себе як «руйнівника-сателіта» шляхом приєднання до екосистемі навколо головного дізраптора. Єдине, чого неможна робити підприємству-сателіту – це нічого не робити.

Проблема впровадження дізрапторних інновацій полягає в домінуванні існуючої історії, традицій і усталених технологічних рішень. Є десятки вагомих аргументів, чому ми працюємо по-старому при мізерних успіхах компанії на ринку і не переходимо на цифрові технології. Лідер повинен мати безкордонне бажання та волю для встановлення і досягнення нереалістично високої мети. Бути першим на ринку національної освіти і науки, збільшити обсяг інвестицій і продажів товарів і послуг на 300 відсотків. Оскільки поточні настройки бізнесу роблять досяжність надцілі неможливою, необхідно згенерувати нову кіберкультуру і платформу

творчих відносин серед співробітників, конструктивно і оригінально мислити, ігнорувати існуючу політику і практику вирішення проблем у даному сегменті ринку, заглянути у суміжні області для впровадження нового технологічного та організаційного досвіду.

«Всі лідери повинні регулярно критикувати свій образ мислення і давати можливість іншим співробітникам впроваджувати ідеї, переконання і парадигми в практику бізнесу для підтвердження ринкової спроможності їх рішень». Лідер повинен зарезервувати 2 години на тиждень для вивчення досвіду грантів цифрової дізрапції з метою його використання в практиці технологічних процесів підприємства. Успішні дізрапторні цифрові лідери здатні трансформувати себе з метою подальшого перетворення структури і технологій компанії. Для цього необхідно зміцнювати цифрове віртуальне мислення на рівні нейронної мережі мозку шляхом впровадження в свою промову нових термінів і словосполучень з мобільно-хмарних технологій, що поступово сформує свідомість того, що цифровий світ стає провідним у кібер-фізичному бізнесі. Існує п'ять заповідей або аксіом цифрового мислення для дізрапторного лідера: 1) Процвітати, незважаючи на невизначеність на цифровому ринку, яка нейтралізує звичайного лідера. Невизначеність розглядається як штатний стан ринку, яку цифровий лідер трансформує в успіх. 2) Зосередитися на ідеях, які перескакують вперед через технологічні стереотипи. Слід впроваджувати проривні технології, які не мають жорстко визначених меж їх застосування. 3) Вибрати важіль (метод) цифрової ери, зробити його основною компетенцією компанії для забезпечення позиції лідера при перетворенні даних у споживчу цінність через data science і AI techniques. 4) «Почати, експериментувати, вчитися, повторювати». Лідерів не слід чекати, поки дізрапторна технологія буде доведена практикою, що дасть можливість іншій компанії зайняти провідне місце на ринку. Метод start-experiment-learn-iterate є кращий шлях до проривного цифрового рішення замість очікування ясної погоди і

асфальтованої дороги для продовження бізнесу. 5) Впроваджувати інновації швидше за інших. Для цього цифрові лідери створюють культуру справжньої творчості, заохочення start-up, ризиків, помилок і швидкості дізрапторних рішень.

Перша якість для лідирування у цифровому бізнесі має наступні варіанти: 1) Мужність. Для керівника цифровий бізнес означає подорож на невідому територію з використанням нових і незнайомих інструментів і методів, яке ставить під сумнів його компетентність і буде оскаржуватися колегами і підлеглими. 2) Лідер є творець моральної кіберкультури дізрапторної творчості, де вітають не тільки успішні рішення, але і помилки. 3) Лідер цифрового бізнесу критично ставиться до себе і власної ролі в організації, до галузевих правил і положень, до позиції компанії на ринку, що може бути приведено до цифрового формату. 4) Ясне бачення значущості для ринку born-digital продуктів і сервісів, призначених для підготовлених споживачів. 5) Цифрова гострота мислення, бачення і розуміння кіберфізичних технологій як джерела конкурентної переваги, стратегічної майстерності і переваги в MBA управлінні.

Blockchain технології. В даний час уряд США створює хмарний земельний реєстр, який гарантує дотримання прав володіння нерухомістю. Сервіс дозволить користувачеві дізнатися, хто володіє певним майном, а також забезпечити передачу права власності без посередників, включаючи держави і банки, які отримують свій істотний відсоток доходів з кишень продавця-покупця. Рано чи пізно впроваджувати технології Blockchain, Bitcoin в практику бізнесу? Сьогодні з'являється в кібер-економічних сегментах ринку термін "Internet of Money". Проте, соціально-фізичне бізнес-співтовариство в даний час ще не готове сприйняти і впроваджувати футуристичний глобально-масштабований цифровий бізнес Blockchain, як нову технологічну кіберкультуру.

Яскравим технологічним прикладом використання BlockChain є поява криптовалюти Bitcoin, яка, не маючи поставленої мети, знищить банки і держави як посередники у відносинах між громадянами планети. Починаючи з 2009 року в інтернеті зафіксовано 500 мільйонів транзакцій управління активами на суму понад 70 мільярдів доларів. Реєстраційний запис транзакції в Bitcoin валюті являє собою структуру даних «ланцюжок блоків» chain-of-blocks data structure. Кожен блок є групою транзакційних записів, що додаються кожні кілька хвилин до нескінченної серії. Послідовність блоків кожної транзакції і кожної "монети", що зберігається в формі інформаційного біта, записується у кіберзахищену структуру даних технології Bitcoin. Вся кіберзлочинність планети за 10 років не змогла порушити безпеку інформації, що зберігається в розподілених BlockChain мережах, де незнищені дані забезпечується шляхом масового тиражування ланцюжка виконаних транзакцій на тисячах серверів в мережі, де користувачі не знають або не довіряють один одному.

Безпека BlockChain визначається криптографічними протоколами, які забезпечують збереженість, стійкість і незмінність даних шляхом застосування спеціальних методів «надійного запису у ненадійному середовищі». BlockChain технологія використовує істотні обчислювальні і енергетичні потужності, а також оплачувану працю «miners» (шахтарів), зайнятих у структурованому процесі перевірки, підтвердження та додавання blockchain транзакцій, в обмін на грошову винагороду.

BlockChain технологія сьогодні має суттєвих обмежень, такі як: масштабованість, функціональна придатність, продуктивність, ефективність і оперативна керованість, яка стримується відсутністю кібер-законодавства та стандартів. Існує близько ста інших технологічних платформ, які прагнуть усунути технічні обмеження BlockChain і розширити його можливості для цифрового управління немонетарними сферами людської діяльності, включаючи охорону здоров'я, науку, освіту, документообіг, контракти,

специфікації, IoT-дані. Більшість цих платформ все ще перебуває в стадії розробки, а їх придатність і їх економічне багатство поки не доведена. Можна згадати тут платформу Ethereum, яка є більш потужною і масштабованою, але все ще страждає від суттєвих обмежень, згаданих вище.

Привабливість blockchain полягає в інноваційному використанні декількох технологій, таких як: криптографія, розподілені обчислення, поведінкова економіка, для створення децентралізованої бізнес-кібер-екосистеми користувачів, які не знають і / або не довіряють один одному, але хочуть взаємодіяти і ділитися цінними даними для отримання прибутку без держави, банку або центрального органу, який виступає в якості посередника.

Природно, що руйнівний потенціал технології blockchain викликає інтерес серед фахівців у всіх сферах людської діяльності, виключаючи державних чиновників і фінансистів.

Крім фінансових послуг, які становлять сутність технології blockchain, цінність представляють собою властивості надійного обміну будь-якою формою зашифрованих даних і сервісів між ненадійними сторонами без наявності централізованих (владних) посередників. Здатність підтримувати різні форми обміну вартістю і активами передбачає використання blockchain-технології в IoT-кіберкультурі для динамічної монетизації «речей»: продукції, сервісів, процесів, явищ з метою швидкого зростання програмованої економіки.

З огляду на властивості розподіленості даних і однорангову структуру їх обміну, стає зрозуміло стурбованість провідних фінансових компаній, яка пов'язана з загрозою дезінтермедіації і втратою контролю над новою фінансовою екосистемою, яка кардинально змінить структуру витрат на виконання банківських операцій при використанні розподілених ланцюжків блоків для реєстрації записів.

Страхова галузь також може скористатися blockchain-концепцією, оскільки гарантована валідація активів строго знищує всі види шахрайства. Everledger, як ланцюжок блокових записів, також знищує страхове шахрайство шляхом відстеження тисяч алмазів по всьому циклу поставок, починаючи з захищеної від несанкціонованого доступу записи в blockchain 40 точок унікальних для кожного каменю даних. При необхідності продаж алмазу легко простежується до будь-якої попередньої транзакції.

Радикальні blockchain-можливості для обміну вартістю забезпечують створення програмованої економіки, вільної від корупції і злочинства. Неможливість підробки blockchain-записів, які ідентифікують освітні дипломи та компетенції, сприятиме глобальній мобільності дійсних талантів в різних галузях знань. Автономні транспортні засоби будуть вести між собою і з компонентами дорожньої інфраструктури переговори для зміни смуги руху і поворотів, а також автомобілі будуть самостійно оплачувати паркувальні місця, заправку, ремонт та купівлю запасних частин.

Слід враховувати, що дізрапторний потенціал blockchain технології має суттєві обмеження, пов'язані з незрілою реалізацією поточного покоління сервісів, які можна поки ізпользовать без широкого масштабування для вирішення конкретних бізнес-завдань з метою підготовки більш досконалих розподілених платформ нового покоління. «Все blockchain рішення, напрацьовані і використовуються сьогодні, будуть мати корисний термін служби не більше 24 місяців. Потім вони будуть замінені більш просунутими розподіленими blockchain технологіями», - David Furlonger, Vice President and Gartner Fellow.

Технологія Blockchain розглядається багатьма вченими і експертами як цифрова трансформація бізнесу в глобальному масштабі, яка була навмисно розроблена для руйнування банківської і фінансової індустрії. В інших галузях, таких як охорона здоров'я, перевезення товарів і державні послуги, де Blockchain може бути руйнівним, не схильні до ризику виробництва

послідовно впроваджують і апробують технологічні переваги, покращуючи окремі сторони свого бізнесу.

Однак навіть традиційні діджитали, такі як Uber і Airbnb, що володіють однорівневою (peer-to-peer) економікою, мають ризики зазнати фіаско при імплементації blockchain культури. Ці компанії поки орієнтовані на середнього людини при веденні бізнесу. Компанії, які хочуть використовувати технологію blockchain в цілому, повинні бути готові повністю видалити ланка централізованого управління. Наприклад, проект Slock.it запущений з ідеєю прямих інтелектуальних Blockchain контрактів між орендарями та власниками житла, виключивши агентів з нерухомості. Blockchain також може бути корисний в ланцюжку зарубіжних морських і залізничних поставок, коли легко перевірити документи на товари, що знищить контрафактні медичні вироби у фармацевтичній промисловості.

Для керівника компанії, крім підтримки бізнесу в традиційному циклі, виникає додаткова робота, пов'язана з дослідженнями і експериментами над Blockchain технологією. При цьому необхідно уважно стежити за тим, щоб власні технології гарантовано не перепродувалися, а зовнішні не відхиляється. Інноваційна лабораторія – це найкращий спосіб для паралельного створення оптимального шляху від досліджень до реального бізнесу.

Недоліки, пов'язані з blockchain представлені такими ризиками:

1) Досить проблематично пояснити цифрову технологію раді директорів. Потрібно зробити акценти на широке поширення у всіх сферах деловеческой діяльності, а також звернути увагу на компанії, які не помічають blockchain, ризикують залишитися позаду.

2) Існують три проблемні blockchain області: специфіка бізнесу, пов'язана з адаптацією користувачів; управління ризиками та інформацією; юридичні питання, пов'язані з розумними контрактами.

3) Межі індустріальних галузей стають більш розмитими в міру розвитку бізнес екосистеми, а штучний інтелект все більше впливає на прийняття рішень. У міру формування програмованої економіки важко стає важко розуміти, як бізнес-підприємства будуть виглядати через п'ять років, оскільки бізнес-моделі blockchain радикально змінюють навіть просунуті компанії, такі як Uber.

4) Управління, аудит, контроль мереж і blockchain компонентів являє собою складні процедури для надійного управління ризиками в рамках дозволених операційних моделей. Юридично blockchain дозволяє порушувати юрисдикцію, ускладнюючи операційні алгоритми і їх правозастосування. Значна частина правової основи для ідентифікації, аутентифікації, укладення розумних контрактів не визначена в контексті blockchain. Існуючі закони в частині фінансової звітності при реалізації технології blockchain потребують перегляду і корекції.

Цифрові технології можуть вплинути на статут підприємства і змінити кордони його діяльності, що необхідно узгоджувати з компаньйонами на ринковому сегменті.

Дізрапція штучного інтелекту. У деяких онлайн-виданнях фінансові звіти та спортивні резюме вже пишуться сервісами штучного інтелекту (AI), а не людьми. Коли слід використовувати співробітника при продажах, а що можна реалізувати без використання часу продавця? Це завдання вирішує AI. Інтерес клієнтів компанії Gartner за темами, тісно пов'язаним з AI, збільшився на 200%. У той же час глобальний інтерес індустрії до AI, як до потенційної дізрапції існуючих бізнес-технологій, тільки за останній 2017 рік збільшився на 100 відсотків. «AI змінює технологічні процеси, виробництво і представлення товарів і послуг на ринку, а також пряме (пірінгових) взаємодія підприємств і уряду з клієнтами та громадянами». Whit Andrews, Gartner research vice president. До 2020 року 20% компаній будуть залучати своїх працівників в процеси моніторингу та обслуговування нейронних

мереж. Це пов'язано з необхідністю постійної перенастроювання і перенавчання нейронних мереж під нові дані і нові завдання компанії. Природно, що, фахівці в області дизайну, data science і логіки краще підготовлені для обслуговування нейромереж, ніж програмісти, які схильні до створення структурованих моделей і методів. До 2019 року нейромережеві стартапи, приналежні колишнім співробітникам великих компаній, обійдуть Amazon, Google, IBM і Microsoft в управлінні AI-економікою в специфічній сфері бізнесу або науці з руйнівними бізнес-рішеннями. Слід мати на увазі, що, існує безліч пакетованих рішень AI, які слід розглянути перш, ніж організація приступить до розгортання конкретних AI-структури всередині компанії. Пакетований варіант зажадає набагато менше тимчасових і матеріальних ресурсів при його інсталяції. Практично всі великі сфери людської діяльності, включаючи охорону здоров'я, транспорт, науку і освіту, оперує сьогодні великими обсягами інформації, які не можуть бути оброблені людськими ресурсами, що є головним аргументом для впровадження сервісів штучного інтелекту з метою вичерпного аналізу даних для прийняття рішень. Компанії часто з'єднують людське мислення і машинний аналіз, якщо дані недоступні або містять неякісний контент. Розмовні платформи (Conversational Artificial Platform) є однією з найбільш обговорюваних і затребуваних технологій в світі. Ринок в даному сегменту стартував з продукту Apple Siri, але сьогодні компанії Google, Amazon, Microsoft і IBM є конкурентами на ринку голосових сервісів. Використання голосового діалогу є дізрапцією у відносинах між людьми в форматі «команда-відповідь», які необхідно використовувати в моніторингу і управлінні процесами і явищами для отримання прибутку, завдяки надійності існуючих на ринку сервісів голосового діалогу і природного бажання масових користувачів застосовувати speech-to-text (text-to-speech) для поживлення практики людино-машинного спілкування. «На ринку з'являється тип інтелектуальних пристроїв, які орієнтовані на моніторинг,

аналіз і управління людськими емоціями і настроями, що викликаються певними фактами, оцінками, діями. Емоційно-сенсорні системи з'являться в пристроях як наслідок підвищення інтелекту віртуальних помічників або агентів: Apple's Siri, Microsoft's Cortana and Google, які поки використовують технологічні підходи аналізу природної мови і не сприймають людські емоції. Штучний емоційний інтелект буде розуміти і реагувати на емоційні стани користувачів, що зробить спілкування з машиною більш членовічноподобної і забезпечить більш комфортне і природне взаємодія з користувачами. Інтелектуальним агентом (помічником) може бути hardware-software виріб, яке здатне сприймати навколишнє середовище через датчики і впливати на неї за допомогою виконавчих механізмів. Персональні роботи (Personal assistance robots - PARs), такі як Sanbot компанії Qihan Technology і SoftBank Robotics «Pepper», олюднюються, шляхом їх навчання розрізняти і реагувати на мінливі емоційні стани людей. Нова мета полягає у формуванні відповідей з боку PARs мовою тіла і вербальними емоціями, характерними для людини. Якщо, наприклад, Pepper виявляє, що співрозмовник розчарований проведеною бесідою, то його черговим наміром буде принести свої вибачення з метою примирення і виклику позитивних емоцій у співрозмовника. Майбутні розумні вбудовані пристрої будуть здатні аналізувати і реагувати на емоційні запити користувачів, завдяки системам штучного інтелекту, які використовують технологію глибокого навчання для вимірювання лицевого і словесного вираження емоцій. Відеогра «Nevermind» використовує технологію «біологічного зворотного зв'язку на основі емоцій» Affectiva для визначення настрою гравця під час налаштування рівнів і труднощі. З'являються автомобільні системи, які адаптують гальмівну систему на рівень занепокоєння водія, що робить гальма більш чуйними для уникнення грубої зупинки транспортного засобу. Природно, відеоігри та автомобілі оснащені візуальними датчиками і програмним забезпеченням для відстеження емоцій в реальному масштабі часу. Всі компанії повинні

оцінювати бізнес-процеси, щоб визначити можливість застосування AI в тих ділянках бізнес-процесів, які мають великі обсяги даних і відсутність вичерпної аналітики для прийняття рішень.

Цифрова дізрапція. Якості керівника. Компанія Amazon відома своїми дізрапторними інноваціями на ринку, що є прикладом цифрового творчості для керівників більш дрібних підприємств електронної комерції в стратегічному плануванні, трансформування та реструктурування свого бізнесу. Засновник Amazon Jeff Bezos розглядає компанію зі стратегією домінування результатів над процесами (outcome over process) замість зворотної доктрини, коли процес домінує над результатами. Команди компанії, що включають менеджерів, інженерів і розробників, повинні володіти частиною бізнесу і створюються за принципом «two-pizza teams», яких можна нагодувати двома піццями. Впровадження інноваційних технологій від Amazon, має супроводжуватися створенням стратегічного партнерства з бізнесом за допомогою архітектора підприємства і експерта зі стратегічного планування. Позитивні порушення в конкретній галузі відбудуться, коли бізнес-структури сприймуть кіберкультуру і будуть готові використовувати цифрові технології від таких грандів, як Amazon.

Покроковий шлях керівника для вироблення дізрапторного мислення полягає у виконанні наступних пунктів: 1) Виберіть значимий компонент, який дозволить організації заробити гроші або виконати іншу місію: створити продукт, залучити нових співробітників, поліпшити фінансові показники, наприклад, клієнт. 2) Перерахуйте п'ять речей, які ви знаєте напевно щодо значимого компонента. Наприклад, наші клієнти вважають за краще вести бізнес особисто. 3) Переверніть відомі факти або компоненти, навпаки. Придумайте протилежні твердження для кожного відомого. Наприклад, наші клієнти воліють бути анонімним і мати справу в режимі онлайн. 4) Вивчіть реальність. Якби протилежні твердження були правдою, що б ви зробили? Сформулювати три ідеї для кожної групи співробітників.

Ми повинні запропонувати більше онлайн-послуг. 5) Зробіть перевірку працездатності. Як це може бути досягнуто і яка можливість реалізації з технічної точки зору. 6) Презентація. Учасники можуть коментувати, але тільки з метою усунення зазначених бар'єрів, а не для їх створення. Позначте всі потенційні можливості, викладіть результати для перегляду і збору нових пропозицій.

Більшість кінцевих користувачів Gartner-аналітики не в змозі ініціювати руйнівні інновації. Для початку компанії повинні організувати співпрацю з лідерами-дізрапторами для придбання їх досвіду ведення цифрового бізнесу. Наприклад, маркетинг і продаж товарів повинні бути агресивними і руйнівними, щоб залучити багато клієнтів, при цьому власник продукту може не захотіти використовувати руйнівні пропозиції від продавця. У бізнесі немає справжніх кордонів: головне, щоб галузь повинна бути поінформована про структуру всіх елементів цифрових дізрапцій. Компанії, які прагнуть забезпечити підготовку свого бізнесу для цифрової дізрапції, повинні створити культуру експериментів, включаючи толерантне ставлення до невдач; визначити потенційний ринок для співпраці в цифровому форматі. Здатність реагувати на дізрапції вимагає розуміння загальної стратегії підприємства і бізнес-моделі в поєднанні з інноваційними цифровими технологіями.

Компанія Gartner розробила п'ять кращих практик, за результатами інтерв'ю з 35 лідерами цифрових інновацій, для реагування і використання цифрових дізрапцій: 1) Попереджуваче сканування і реагування на цифрові інновації, що є першочерговим завданням для експертів, що відповідають за надання технологічних рекомендацій бізнесу і нових способів співпраці з лідерами бізнесу для отримання прибутку. 2) Створити диверсність у відстеженні ринкових цифрових тенденцій шляхом залучення різних експертів в процес дослідження та ідентифікації технологій з метою вироблення рекомендацій для залучення краудсорсингу, вкладників і

партнерів. 3) Визначення масштабів інноваційних заходів, заснованих на стратегічних пріоритетах: формування бізнес-цілей, стратегічних планів, виходячи з щорічних звітів, дослідження ринку або опитування клієнтів. 4) Створити стратегію управління, орієнтовану на прийняття інвестиційних рішень керівниками підрозділів, які не заточену на виконання гарантій і дотримання бюрократичних бар'єрів. 5) Пошук загроз і можливостей. Експерти оптимістично ставляться до цифрової дізрапції, як до аргументу найбільшого технологічного впливу на бізнес. Однак слід передбачити заходи щодо розробки альтернативних, більш значущих, моделей ведення бізнесу, нейтралізації загроз, які можуть виникнути у компаній, пов'язаних з порушенням відносин, бізнес-моделі або ланцюжка створення вартості.

ІТ-директор повинен дивитися на бізнес-партнера (Amazon і Facebook) спільно з керівником по стратегії з метою вироблення рішень по використанню технологій для можливої дізрапції сегмента ринку в бік його оцифрування. Це забезпечить виживання в умовах екстремальної конкуренції і процвітання шляхом інтеграції бізнесу (стратегії) з цифровим оточенням. Тільки 20% стратегів в компаніях вважають, що вони підготовлені до раптового руйнування галузі, хоча 93% з них вважають, що інноваційна цифрова технологія швидко змінить галузь компанії. Бізнес і цифрова стратегія об'єднуються в рамках корпоративної архітектури, заточеною під інновації та створення екосистеми. ІТ-директори відіграють важливу роль в світі цифрових дізрапцій. Вони повинні мати компетентні знання і бізнес-підходи до адаптації в мінливому цифровому світі шляхом організації команди, здатної побудувати інноваційну архітектуру (банк) ідей і зв'язків з існуючими і нетрадиційними партнерами в бізнесі, щоб гарантувати: ніяка потенційна можливість, що виникає в цифровому світі, не буде пропущена компанією.

1.6 Постановка мети і завдань дослідження

Аналіз джерел по темі кіберсоціального комп'ютингу дає можливість зробити наступні висновки: 1) Розрив між якістю управління фізичним і соціальним світом щорічно збільшується за рахунок досягнень комп'ютерної інженерії і впертим небажанням політичних впроваджувати кіберсоціальний комп'ютинг в практику топ-менеджменту. 2) Політична еліта практично всіх країн не бажає ділитися владою з кіберсоціальним комп'ютингу, який зможе знищити суб'єктивізм і корупцію в масштабах планети. 3) Все частіше виникають глобальні конфлікти між старим фізичним і новим віртуальним світом, які переростають в війни за переділ кіберфізического простору. 4) Глобалізація кіберфізичних процесів створює для homo sapiens непідйомну завдання з управління людством, вирішення якої можливе тільки шляхом створення кіберсоціального комп'ютингу, як технологічного укладу. 5) Перманентні помилки, що допускаються політичними елітами та призводять до конфліктів і воєн, можуть бути еліміновані тільки шляхом заміни владних структур кіберсоціальним комп'ютингу. 6) Людина не може керувати навіть сама собою, що призводить до необхідності створювати для нього online помічника в форматі 24/7: «virtual assistant - digital twin - smart robot». 7) Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws.

Мета дослідження - розробка архітектур кіберфізического комп'ютингу, що використовує кубітние логічні моделі і методи аналізу великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Сутність дослідження - архітектура кіберсоціального комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого кубітного моделювання великих даних на логічних структурах з метою морального

цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Науково-практична задача - розробка кіберсоціального логічного процесора для кубітного моделювання великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами і запобігання неконструктивних (протиправних) дій.

Завдання дослідження:

1) Кубітні структури даних для унітарної опису соціальних відносин з метою метричного моніторингу та цифрового управління суспільними (виробничими) процесами.

2) Створення системи метричних параметрів і універсумів примітивів для кубітного синтезу логічних схем, які формують комп'ютинг (моніторинг і управління) кіберсоціальних об'єктів.

3) Синтез еталонних логічних схем для кубітного моделювання соціальних процесів з метою визначення приналежності вхідного впливу до заданим функціоналом поведінки.

4) Розробка кіберфізичної комп'ютигової архітектури для метричного моніторингу, кубітного моделювання і актюаторного управління соціальними групами і процесами.

5) Тестування і верифікація кубітних моделей і методів кіберфізического комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з наукою, освітою і поведінкою громадян.

Функція мети Q визначається конволюцією в мінімум (нуль) кіберфізичного простору по метриці N_i ($i = 1, n$): соціальних колізій, конфліктів, протиправних та / або кримінальних дій щодо громадян і екології, корупції, державного перевороту, революцій, терористичних актів і воєн за рахунок тимчасових T , апаратно-програмних W і матеріальних витрат M , необхідних для вичерпного моніторингу і цифрового управління

соціальними процесами і явищами, що дає можливість підвищити якість життя людини і зберегти екологію планети за рахунок отримання багаторазової економічної ефективності E , пов'язаної з елімінацією втрат від соціальних і кукотворних екологічних потрясінь:

$$Q = \min \sum_{i=1}^n N_i \rightarrow E = \sum_{i=1}^n \left[\frac{N_i \times M_i^N}{(T_i \times M_i^T) + (W_i \times M_i^W)} \right]$$

Таким чином, інвестиції часових і фінансових ресурсів в кіберсоціальний комп'ютинг дає можливість людству поліпшити якість життя і екологію планети в глобальному масштабі, при наявності мінімального рівня кіберкультури у політичних еліт держав.

1.7 Список використаних джерел до розділу 1

1. 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018 / K. Panetta. – August 16, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>.

2. Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 / D. Cearley, B. Burke. - 15 October 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.gartner.com/doc/3891569?src Id = 1-7251599992 & cm_sp = swg -_- gi -_- dynamic].

3. Zhu C. Green Internet of Things for Smart World / C. Zhu, VCM Leung, L. Shu, ECH Ngai // in IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – P. 2151-2162.

4. Christidis K. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things / K. Christidis, M. Devetsikiotis // in IEEE Access. – 2016. – Vol. 4. – P. 2292-2303.

5. Zanella A. Internet of Things for Smart Cities / A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, M. Zorzi // in IEEE IoT Journal. – Feb. 2014. – Vol. 1, no. 1. – P. 22-32.

6. Carayannis E.G. Cyber-Development, Cyber-Democracy and Cyber-Defense / E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell, M.P. Efthymiopoulos. – Springer. – 2014.
7. Krishna PVSocial Network Forensics, Cyber Security, and Machine Learning / P.V. Krishna, S. Gurumoorthy, MS Obaidat. – Springer. – 2018.
8. Che W. Social Computing / W. Che, Z. Lu, Q. Han, H. Wang, W. Jing, S. Peng, J. Lin, G. Sun, X. Song, H. Song. – Springer. – 2016.
9. Carayannis EG Handbook of Cyber-Development, Cyber-Democracy, and Cyber-Defense / EG Carayannis, DFJ Campbell, MP Efthymiopoulos. – Springer. – 2018.
10. Kabir MA Pervasive Social Computing / MA Kabir, J. Han, A. Colman. – Springer. – 2016.
11. Meiselwitz G. Social Computing and Social Media / G. Meiselwitz. – Springer. – 2016.
12. Cao L. Behavior and Social Computing / L. Cao, Y. Zhang, H. Motoda, J. Srivastava, E. Lim, I. King, PS Yu, W. Nejdl, G. Xu, G. Li. – Springer. – 2013.
13. Liu H. Social Computing and Behavioral Modeling/ H. Liu, J. Salerno, MJ Young. – Springer. – 2009.
14. Tarraf DC Control of Cyber-Physical Systems/ Tarraf DC – Springer. – 2013.
15. Dupuis M. Cyber Security and Social Computing: Feeling Sad / M. Dupuis. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://depts.washington.edu/uwbur/uwb/cyber-security-and-social-computing-feeling-sad>
16. Social Cybersecurity: Applying Social Psychology to Cybersecurity. J. Hong, S. Das, TH-J. Kim, L. Dabbish. [Электронный ресурс] .- Режим доступа: http://www.cmuchimps.org/uploads/publication/paper/163/social_cybersecurity_applying_social_psychology_to_cybersecurity.pdf

17. Social Engineering and Cyber Security. F. Breda. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/315351300_SOCIAL_ENGINEERING_AND_CYBER_SECURITY
18. Clark RM Cyber-Physical Security/ RM Clark, S. Hakim. - Springer. - 2017.
19. Ali S. Cyber Security for Cyber Physical Systems/ S. Ali, T. Al Balushi, Z. Nadir, OK Hussain. – Springer. – 2018.
20. Коç Ç. K. Cyber-Physical Systems Security/ Ç.К. Коç. – Springer. – 2018.
21. Lehto M. Cyber Security: Analytics, Technology and Automation / M. Lehto, P. Neittaanmäki. – Springer. – 2015.
22. Cleary F. Cyber Security and Privacy/ F. Cleary, M. Felici. - Springer. - 2015.
23. Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World / Morgen E. Peck. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://spectrum.ieee.org/computing/networks/blockchains-how-they-work-and-why-theyll-change-the-world>.
24. Cryptospace conference Moscow 2017. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=UaCAHbOQQag&t=>
25. Buying Bitcoin and Other Crypto Assets / L. Shin // Forbes Newsletters. – 2018. – 6 р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://info.forbes.com/rs/790-SNV-353/images/crypto.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiWVdOalltVTRNVEppWmpaaSIsInQiOiJkb2lLYWE1djgyV3laRkRseWh1MINGc1N2S3hTVkFHejNDT0ZDZzV4RFA0MlV2cmRpMHNjNEp6MkU5S0VsSU1xUTRNd0RpeStQMGI5SudNWTMramdBTKv4V3FSY1JcL0VGYTRrcXNnTVFvMG1jdldEZ1RFcTkyWHhKQUZGZzVWb1oifQ%3D%3D (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.
26. Quantum Blockchains Could Act Like Time Machines. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spectrum.ieee.org/tech->

talk/computing/networks/quantum-blockchains-could-act-like-time-machines?utm_source=computingtechnology&utm_campaign=computingtechnology-05-01-18 & utm_medium = email

27. Sebastian A. Temporal correlation detection using computational phase-change memory / A. Sebastian, T. Tuma, N. Papandreou, M. Le Gallo, L. Kull, T. Parnell, E. Eleftheriou. // Nature Communications. – Vol. 8, Article number: 1115. 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-01481-9>

28. Chbeir R. Security and Privacy Preserving in Social Networks / R. Chbeir, B. Al Bouna. - Springer. - 2013.

29. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. - New York. - Springer. - 2018. – 279 p.

30. Хаханов В.И. Gartner 2017 топ технологии: их анализ и применение / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, И.В. Емельянов, М.М. Любарский, Т.И. Соклакова, В.Г. Абдулаев // Paradigmata poznání. – 2017. – №4. – P. 33-62.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛІ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

Пропонуються логічні архітектури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютигом (метричний моніторинг і цифрове управління), спрямованим на прийняття рішень, пошук і ідентифікацію великих даних, визначення функцій належності вхідних даних до заданому процесу чи явища на основі введеної метрики визначення відстаней. Всі моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів online моделювання з метою вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини. Практичні результати дослідження орієнтовані на виконання актуальних для ринку трендів по Gartner Hypescycle, пов'язаних зі створенням digital twin, digital assistant.

Мета – розробка аналітичних моделей, архітектур і алгоритмів кіберсоціального комп'ютигу, спрямованих на вироблення актюаторних впливів для управління людиною і соціальними групами шляхом вичерпного моніторингу їхньої поведінки на заданих стандартах оцифрованих функціональних властивостей.

Сутність – цифровізація соціальних процесів шляхом їх моніторингу та управління на основі унітарного кодування універсуму примітивів, що становить кубітну функціональність по заданому параметру, число яких формує зразкову вичерпну структурну схему поведінки людини і / або соціальної групи.

Завдання: 1) Удосконалення форм метрики вимірювання соціальних процесів і явищ в процесі моніторингу великих даних для вироблення актюаторних впливів. 2) Адаптація сучасних структурних схемотехніческих схем для аналізу кіберсоціальних даних і прийняття рішень. 4) Логічні схеми моделювання функціональностей в рамках аналізу соціальних процесів. 5) Кубітні метрики універсуму примітивів на основі унітарного кодування

чисельних, вироблених або графічних значень змінної. б) Схеми аналізу та алгоритми моделювання соціальних процесів.

2.1 Метрика кіберфізичних і соціальних відносин

Розглядається метрика вимірювання процесів і явищ в дискретних: булевом і багатозначному пространстві. Соціальний світ створюється і визначається відносинами між людьми, які можуть бути моральними або спрямованими на знищення людини, соціальних груп, держав і всього світу. Далі розглядаються відносини між одним, двома, трьома, ..., n соціальними суб'єктами в суспільстві і / або державі, які формують сигнатуру комп'ютерної моделі соціуму. Відносини підкоряються універсальній метриці, яка встановлює конволюційне циклічне замикання відстаней [1, 6]:

$$D = \sum_{i=1}^n d_i = 0$$

між ненульовим кінцевим числом замкнутих компонентів: $i = 1, 2, 3, \dots, n$. На рис. 2.1 представлена графова інтерпретація метрики для вимірювання відносин в кіберфізичному (-Соціальному) світі, яка заснована на циклічному замиканні відстаней D між кінцевим числом об'єктів.

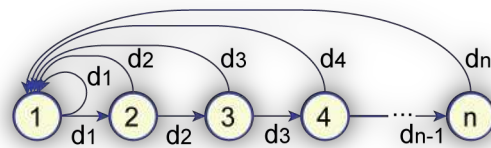


Рисунок 2.1 – Метрика вимірювання відносин

У двійковому булевому кіберпросторі відмінність між двома компонентами визначається хог-сумою кодів вихідних об'єктів:

$$d(a, b) = a \oplus b = \sum_{i=1}^n a_i \oplus b_i;$$

a =	1	0	0	1	0	1	1	1
b =	0	1	1	1	0	1	1	0
d =	1	1	1	0	0	0	0	1

У багатозначному булевом кіберпросторі відмінність між двома компонентами визначається симетричної різницею кодів вихідних об'єктів, заданих символами замкнутого алфавіту:

$$d(a, b) = a \Delta b = a_i \Delta b_i; A = \{0, 1, X = \{0, 1\}, \emptyset\};$$

a =	1 X 0 X 0 1 X 1	←	Δ	0	1	X	\emptyset
b =	0 X 1 0 X 1 1 X		0	\emptyset	X	1	0
d = a Δ b	X \emptyset X X X \emptyset 0 0		1	X	\emptyset	0	1
			X	1	0	\emptyset	X
			\emptyset	0	1	X	\emptyset

З урахуванням формул обчислення відстаней (відносин) між кіберфізичними (-Соціальними) процесами і явищами далі пропонується реалізація універсальної метрики циклічного замикання у двійковий булев (B) і багатозначний (M) кіберпростір. При цьому D-метрика нульової суми відстаней циклічного конволюціоного замикання легко трансформується до прийнятого в науковому світі формату трьох аксіом: рефлексивності, симетричності і (зворотної) транзитивності:

$$D(B) = \bigoplus_{i=1}^n d_i = 0 \rightarrow \begin{array}{|l} n = 1 \rightarrow d(a, a) = 0; \\ n = 2 \rightarrow d(a, b) \oplus d(b, a) = 0; \\ n = 3 \rightarrow d(a, b) \oplus d(b, c) \oplus d(c, a) = 0. \end{array}$$

$$D(M) = \bigtriangleup_{i=1}^n d_i = \emptyset \rightarrow \begin{array}{|l} n = 1 \rightarrow d(a, a) = \emptyset; \\ n = 2 \rightarrow d(a, b) \Delta d(b, a) = \emptyset; \\ n = 3 \rightarrow d(a, b) \Delta d(b, c) \Delta d(c, a) = \emptyset. \end{array}$$

Відмітна перевага D-метрики полягає у єдиності універсальної формули для обчислення відстаней між процесами і явищами в згаданих просторах, а також у можливості точного визначення дуги зворотного транзитивного замикання по двом відомим відстаням, що доповнює замикання до циклу:

$$\begin{aligned} D(E) &\rightarrow d(c, a) = -[d(a, b) + d(b, c)]; \\ D(B) &\rightarrow d(c, a) = d(a, b) \oplus d(b, c); \\ D(M) &\rightarrow d(c, a) = d(a, b) \Delta d(b, c). \end{aligned}$$

На рис. 2.2 подані приклади транзитивних відносин у просторах: двійкового і багатозначного відповідно, які подані координатами компонентів-вершин для подальшого обчислення сторін-відстаней у кожному трикутнику.

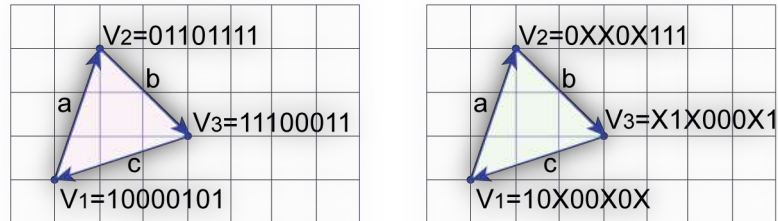


Рисунок 2.2 – Транзитивні відносини в просторах

Наступні приклади-таблиці демонструють властивості D-метрики для Конволюція в 0-точку замкнутого трикутними відносинами простору компонентів, а також для обчислення третьої сторони в трикутнику, заданому двома іншими сторонами.

V_1	1 0 0 0 0 1 0 1	V_1	1 0 X 0 0 X 0 X
V_2	0 1 1 0 1 1 1 1	V_2	0 X X 0 X 1 1 1
V_3	1 1 1 0 0 0 1 1	V_3	X 1 X 0 0 0 X 1
$a = V_1 \oplus V_2$	1 1 1 0 1 0 1 0	$a = V_1 \Delta V_2$	X 1 \emptyset \emptyset 1 0 X 0
$b = V_2 \oplus V_3$	1 0 0 0 1 1 0 0	$b = V_2 \Delta V_3$	1 0 \emptyset \emptyset 1 X 0 \emptyset
$c = V_3 \oplus V_1$	0 1 1 0 0 1 1 0	$c = V_3 \Delta V_1$	0 X \emptyset \emptyset \emptyset 1 1 0
$D = a \oplus b \oplus c$	0 0 0 0 0 0 0 0	$D = a \Delta b \Delta c$	\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset
$c = a \oplus b$	0 1 1 0 0 1 1 0	$c = a \Delta b$	0 X \emptyset \emptyset \emptyset 1 1 0

Таким чином, представлена D-метрика оперує єдиною формулою циклічного конволюційного замикання кінцевого числа процесів і / або явищ, з якої, зокрема, слідують три відомі аксіоми: рефлексивності, симетричності і зворотної транзитивності.

Метрика, відстань, простір, об'єкт. Перераховані компоненти створюють взаємопов'язану структуру, яка не може існувати без видалення хоча б одного з них. Інакше, метрика є спосіб вимірювання відстані (відносин) між об'єктами (процесами або явищами) в просторі, яка ідентифікується сукупністю аксіом. Тому відносини, що формуються

метрикою, є первинними у визначенні простору, де фізична сутність об'єктів не має значення. Більш того, існує необхідність введення абстрактної метрики, інваріантної до всіх типів просторів, яка визначається конволюційним замиканням абстрактної суми $\Sigma = \{+, \oplus, \Delta\}$ відстаней між кінцевим числом точок, замкнутих в цикл, шляхом використання єдиної аксіоми-метрики абстрактного простору:

$$D = \sum_{i=1}^n d_i.$$

Синтаксису і семантиці контенту можна поставити у відповідність логічну функцію, де кожна змінна представляє собою розділяється інтуїцією фрагмент тексту:

$$Y = f(x_1, x_2, x_i, x_n).$$

Семантична, синтаксична цифрова похідна по текстовому фрагменту визначається функцією, яка формує умови для зміни сенсу, яка виходить після виконання хог-операції між логічними виразами, відповідними двом залишковим (0, 1) фрагментами тексту:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, x_i = 0, x_n) \oplus f(x_1, x_2, x_i = 1, x_n).$$

Семантичне або синтаксичне цифрове відстань між логічними виразами-векторами a і b , які відповідають розділяються інтуїцією фрагментами тексту, формує закінчений і цілісний контент, визначається хог-операцією:

$$d(a, b) = a_i \oplus_{i=1}^n b_i.$$

Технологічно зручно працювати в кіберпросторі, коли все оцифровані об'єкти, функції (кубітні покриття) або процеси представлені геометричними фігурами, які ідентифіковані двійковими або багатозначними векторами. В цьому випадку технологічно зручно в паралельному режимі визначати або вимірювати Хеммінгову [2] (метричну) відстань між координатами,

функціями, оцифрованими процесами, явищами, синтаксисом або семантикою висловлювань, соціальних акцій, науково-освітніх та ринкових досягнень, компетентностей громадян, рейтингів співробітників, компаній і університетів.

Кібер-соціальна похідна (по аналогії з семантичною) визначається функцією, яка формує зовнішні умови для реалізації соціальних акцій, яка синтезується шляхом виконання хог-операції між компонентами, відповідними двом залишковим (0-, 1) логічним виразами:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, x_i = 0, x_n) \oplus f(x_1, x_2, x_i = 1, x_n).$$

Відстань по Хеммінгу між об'єктами і булева похідна вирішують дві практично орієнтовані завдання: 1) Визначити подібність або відмінність між двома об'єктами або процесами в цілях обчислення кращого з них, а також функції приналежності одного об'єкта до іншого. 2) Обчислення умов для реалізації соціальної, ринкової, адміністративної акції. 3) Аналіз і синтез максимально різних повідомлень для сприйняття людиною або соціальною групою на основі використання кодової відстані за Хеммінгом між семантичними частинами посилання.

Amazon founder and CEO Jeff Bezos [3] рекомендував відмовитися від PowerPoint для тезового представлення доповіді. Він пропонує використовувати: 1) Послідовний текстуальний виклад історій – надмірність запам'ятовується. 2) Анекдоти, які мають цінність, пов'язану з ефектом максимальної кодової відстані між фразами. 3) Виступ має бути орієнтований на емоційне і логічне сприйняття інформації слухачами. 4) Презентації повинні супроводжуватися картинками або фотографіями, які завжди підсилюють сприйняття інформації.

Некомпетентний керівний вплив здатний деструктувати соціальну систему і зробити її неприйнятною для життя морально здорових людей. Будь-яка наявність агресивного негативу в системі надає домінуючий вплив і

трансформує все суспільство, уражене синдромом соціального імунодефіциту, в аморальну державу. Модель взаємодії чорного (0) і білого (1) пулів визначається функцією and, яка робить соціальну систему негативною в 75% випадків:

$$Y = X_1 \wedge X_2 = \{0 \wedge 0 = 0, 0 \wedge 1 = 0, 1 \wedge 0 = 0, 1 \wedge 1 = 1\}.$$

Можна змінити функцію and соціальних відносин між поганим і хорошим, на логіку or, яка формує домінування позитиву у всіх випадках, крім одного:

$$Y = X_1 \vee X_2 = \{0 \vee 0 = 0, 0 \vee 1 = 1, 1 \vee 0 = 1, 1 \vee 1 = 1\}.$$

Для цього необхідно скористатися кубітними векторами опису логічних функцій, які є стовпцями станів таблиць істинності.

$$Q(X_1 \wedge X_2) = 0001, Q(X_1 \vee X_2) = 0111$$

Далі над кубітними векторами вихідної і результуючої функцій слід виконати хог-операцію, що дає можливість визначити функцію, яка буде симетричною різницею або відстанню між вихідною і результуючою логічними функціональностями:

$$Q(0001) \oplus Q(0111) = Q(0110).$$

Останнім кроком буде хог-складання вихідної функції і обчисленої відстані для отримання функціональності, яка є моделлю моральних відносин в соціально здоровому суспільстві:

$$Q(0111) = Q(0001) \oplus Q(0110),$$

$$f(X_1 \vee X_2) = f(X_1 \wedge X_2) \oplus f(X_1 \oplus X_2).$$

Таким чином, щоб здійснити перехід від однієї логічної функції до іншої, необхідно знайти симетричну різницю між ними, яка фактично визначає відмінність між двома функціями:

$$f_i \oplus f_o = f_\Delta \rightarrow f_o = f_i \oplus f_\Delta.$$

Симетрична різниця може бути використана для корекції соціальної функції в разі виникнення будь-якої помилки, яка також асоціюється з

кубітним вектором. Знайдена відстань, що складена з будь-якої з двох функцій, дає можливість знайти альтернативний варіант, який завжди буде максимально протилежним до вихідного:

$$Q_i \oplus Q_o = Q_\Delta \rightarrow Q_o = Q_i \oplus Q_\Delta.$$

Природно, метрика відстаней може бути поширена на будь-яке число функціональних компонентів, де один з них може бути знайдений шляхом хог-підсумовування всіх інших.

Дві функції, представлені кубітними векторами, і (коригуюча) відстань між ними утворюють транзитивне замикання. Останнє використовується в технічній діагностиці для виконання діагностичного експерименту і хог-аналізу для встановлення точного діагнозу технічної або цифрової системи. Дану технологію можна ефективно використовувати для метричного пошуку необхідного фахівця з наперед заданими еталонними компетенціями. Наступна таблиця ілюструє хог-взаємодю між кандидатами-стовпцями і необхідним вектором компетенцій, представленим в останньому стовпчику:

Q	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	R
T ₁	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
T ₂	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
T ₃	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
T ₄	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
T ₅	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1

Аналіз обчислених кодових відстаней між кандидатами і запитом дає можливість визначити, що фахівець з номером 4 повністю задовольняє всім еталонним вимогам, оскільки вектор-еталон формує нульову відстань по Хеммінгу з вектор-запитом, де всі координати отриманої хог-взаємодії дорівнюють нулю:

Q	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	d ₉
T ₁	1	1	1	0	1	0	1	1	1
T ₂	0	0	1	0	1	0	0	1	0
T ₃	1	0	0	0	1	1	1	1	1
T ₄	0	0	0	0	0	1	1	0	0
T ₅	1	1	1	0	1	1	0	0	0

$$d(F_4, R) = (00000) \rightarrow L = \{F_4\}.$$

Існує ще одне кадрове завдання, де слід вибрати рішення з двох альтернативних варіантів. Визначити кадровий склад для виконання проекту шляхом мінімізації 1) числа співробітників, що покривають всі необхідні компетенції, або 2) числа одиниць-компетенцій, які формують бюджет на оплату праці. Змагаються дві стратегії, а потім робиться вибір по мінімуму співробітників або компетенцій, що покривають всі компетенції:

P	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉
H ₁	1	1	1	.	1	.	1	1	1
H ₂	1	1	.	1	.	1	.	.	1
H ₃	1	1	1	.	.	.	.	.	.
H ₄	.	.	.	1	1	1	.	.	.
H ₅	.	.	.	.	.	.	1	1	1

$$Q_1(H_1, H_2) = 12, Q_2(H_3, H_4, H_5) = 9,$$

$$Q_{\min P} = Q_2, Q_{\min H} = Q_1.$$

Тут покриття всіх необхідних параметрів здійснюється першими двома векторами (фахівцями), але при цьому пред'являються до оплати 12 компетенцій, що є надлишковим. Другий варіант вимагає прийняти в проект трьох фахівців, де для оплати пред'являються всього 9 компетенцій, що за фінансовими витратами є більш оптимальним.

Метрика інтелекту доводить неспроможність державних програм, пов'язаних з побудовою універсальних шаблонів-стандартів в науці і освіті. Інтегральний інтелект соціальної групи Q визначається сумою хог-відстаней між E-компетенціями всіх учасників:

$$Q = \bigoplus_{i=1}^n P_i = \bigcup_{i=1}^n P_i \leftarrow P_i \cap_{\forall(i \neq j)} P_j = \emptyset;$$

$$Q = \bigwedge_{i=1}^n P_i = \bigcap_{i=1}^n P_i \leftarrow P_i = P_j.$$

У такій інтерпретації максимальне значення Q-критерію буде мати при порожньому перетині компетенцій кожного члена групи, які в сукупності покривають всі параметри необхідної матриці компетенцій. Наступна таблиця показує структурні оцінки інтелекту при різних значеннях двійкових векторів-компетенцій учасників соціальної групи:

E \ P	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉
E ₁	1	1	1	0	0	0	0	0	0
E ₂	0	0	0	1	1	1	0	0	0
E ₃	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Q ₁ =	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ідеальне поєднання компетенцій у групі, що складається з трьох працівників, формується в разі, якщо перетини компетенцій між усіма парами дають нульовий результат за всіма параметрами. При цьому інтелект групи розглядається як сукупність унікальних примітивів-компетенцій, які не мають аналогів у інших членів колективу. Будь-яке дублювання або троїрування компетенцій за заданими параметрами виключає її з інтегрального інтелекту групи.

«Давня історія і блискуча культура різних країн зливаються в загальне багатство людства. Різноманіття культур і соціальних цінностей в освіті, науці, техніці, екології, охороні здоров'я, транспорті сприяє взаємозбагаченню культур і зміцненню взаєморозуміння народів», - Сі Цзіньпін, президент КНР [4]. Дійсно, різноманіття культур створює величезну палітру фарб (2^{**n}) для сталого розвитку людства шляхом мутації соціальних укладів, в той час як монокультура (2^{**1}) прирікає суспільство або соціальну групу на застій і деградацію через відсутність варіантів еволюції. Прагнення влади до монополізації (виключне право) ідеї, культури, нації, історії, мови, релігії, влади, політики, економіки є завжди найкоротший шлях до знищення державності. Політична еліта не може усвідомити очевидні інтелектуальні економічні і соціальні переваги багатомовності, мультикультури, мультидержавності для гармонійного розвитку суспільства. Поліполізація (від слова Поліполія) – право багатьох мати різноманітні ідеї, культури, нації, історії, мови, релігії, влади, політики, економіки є єдиний конструктивний шлях до еволюційного розквіту державностей. Міць або інтелект державності визначається інтегральною оцінкою різноманіття: ідей, культур, націй, історій, мов, релігій, політики, економіки, наукових

напрямоків, освітніх шкіл, яка тим вище, чим більше істотні відмінності мають компетенції соціальних груп:

$$Q = \bigoplus_{i=1}^n \left(\bigoplus_{j=1}^m P_{ij} \right) = \bigcup_{i=1}^n \left(\bigcup_{j=1}^m P_{ij} \right).$$

Тут параметр $i = 1, \dots, n$ формує соціальні категорії, а $j = 1, \dots, m$ - ідентифікує множину різних компонентів в одній групі.

2.2 Моделювання соціальних процесів

«Без проробленої теорії необдумані експерименти над суспільством, типу перебудови, призводять до соціальних катастроф». Олександр Проханов.

Емоційно-логічний комп'ютинг використовує базис примітивних функціональностей: and, or, not, xor, яких цілком достоточно для моделювання поведінки людини або соціальної групи. Поведінка соціальної системи можна представити у вигляді логічного виразу: $Y = f(X)$, де X – кінцева множина параметрів для опису еталонних функціональностей. Але основне питання полягає в автоматизації процесів синтезу та аналізу цифрових логічних схем, відповідних соціальних процесів і явищ. Коли такі структури складені, використовується апарат булевих похідних [2], що зв'язує зміну стану змінної X зі зміною статусу соціальної системи Y :

$$\begin{aligned} \frac{df}{dx_i} &= f(x_1, x_2, \dots, \bar{x}_i, \dots, x_n) \oplus f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n) = \\ &= f(x_1, x_2, \dots, 0, \dots, x_n) \oplus f(x_1, x_2, \dots, 1, \dots, x_n). \end{aligned}$$

Фактори або змінні, при активізації соціальних процесів, діляться на істотні (а), що забезпечують (с) і надлишкові (n):

$$x_i \in \{X^a, X^c, X^n\}; X^a \cap X^c \cap X^n = \emptyset; X^a \cup X^c \cup X^n = X.$$

Істотна змінна змінює або активує стан соціальної системи при певних значеннях інших змінних, які виконують роль умов забезпечення соціального процесу:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, \dots, \bar{x}_i, \dots, x_n) \oplus f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n) \neq 0.$$

Змінна є несуттєвою, якщо не існує вхідної умови для активації стану виходу Y за допомогою даної змінної:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, \dots, \bar{x}_i, \dots, x_n) \oplus f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n) = 0.$$

Обчислення булевої похідної, яка в загальному випадку є функцією від $(n-1)$ змінної, дає можливість визначити умови для зміни стану соціальної системи при впливі на неї зміною змінної (фактором, ідеєю) або задекларувати, що таких умов не існує, оскільки фактор є несуттєвим і не впливає на соціум.

Резюме: проектування логічної схеми управління соціальними групами засноване на формалізації вербального опису системи актюаторних впливів. Маючи побудовану логічну схему менеджменту достатньо просто визначити умови для реалізації будь-якої ідеї, що йде від істотних суб'єктів (змінних), шляхом взяття булевої похідної. Запропоновані моделі теоретично пояснюють соціальні процеси.

Моральний процес навчання і розвитку політичної еліти представлений на рис. 2.3. Щоб мати свій проект розвитку державності, не слід відкидати свою історію і чужий досвід для становлення експортної економіки. Необхідно вдосконалювати якість політичних і економічних відносин до тих пір, поки воно не стане кращим в світі. Тоді досвід політичної еліти буде

покладено в банк планети і затребуваний іншими державами. Слід постійно вчитися, розвивати моральну державність.

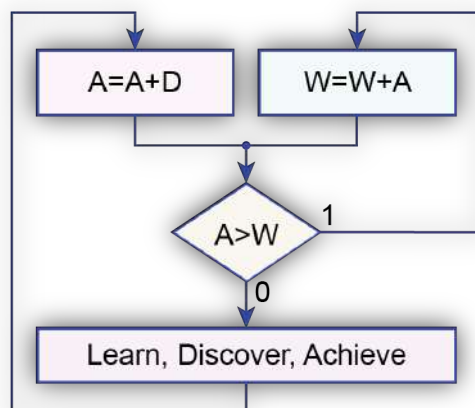


Рисунок 2.3 – Алгоритм творчого процесу для політичної еліти

Детермінізм формування актюаторних сигналів може бути проілюстрований метричною системою відносин. Ілон Маск нещодавно опублікував лист для всіх співробітників: «Якщо у вас є ідея, пропозиція, критика або питання – йдіть відразу до того, хто може вирішити проблему. Якщо при цьому виникне висхідний і / або спадний бюрократичний ланцюжок менеджерів, то звільню весь ланцюжок». У кожного співробітника компанії Tesla є performance index, місячні і квартальні звіти, доступні керівництву, колегам і підлеглим. Індекс зростає – підвищення зарплати. Індекс зменшується – спочатку зауваження, потім тренінг і останній актюаторний акт – звільнення.

Моніторинг без актюаторних впливів, що виробляються кіберфічною соціальною системою, не представляє ринкового інтересу з позиції сучасної цифрової кіберкультури. Рішення проблеми цілком очевидне – створення кіберсоціального комп'ютингу, де головне – online управління соціальними процесами на основі створення розумних алгоритмів або смарт-контрактів, що програмують легітимні відносини в компанії, університеті, державі. Програмний код реалізує тріаду соціальних подій, без участі чиновника: факт – оцінка – дія, яка модельно зводиться до кодування алгоритму обробки

вихідних даних для отримання вихідних актюаторних впливів, спрямованих на компоненти кіберфізичної соціальної системи, яка виконується в рамках технологічного укладу IoT. Компонентами соціальної системи є: 1) Відносини, прийняті в компанії (державі) на основі існуючого законодавства, статуту (конституції), наказів, традицій, історії, культури. 2) Мета та / або напрямок руху компанії, зрозумілі для ринку, що мобілізують співробітників для якісного виконання завдань. 3) Цифровий менеджмент або управління компанією – секретний ключ ринкового успіху, обов'язково використовує хмарні сервіси, які максимально виключають участь людини в моніторингу виробничих процесів і прийнятті рішень. 4) Інфраструктура підприємства, що забезпечує комфортні умови для конструктивної роботи, якісного харчування та активного відпочинку в форматі 24/7, в режимі onsite & remote online. 5) Ресурси часу, матеріалів і фінансів для виробництва товарів і послуг. 6) Спостережувані кіберсоціальні процеси в метриці світових досягнень, яка має важливе значення при відповіді на питання – в якій стадії соціального і економічного розвитку знаходиться університет, компанія або державність. 7) Сигнали моніторингу та актюації, які забезпечують інтерактивне виконання алгоритмів для виробництва товарів і послуг. 8) Кадри, що створюють продукцію та послуги, - головне надбання або інтелект будь-якої компанії, що оцінюється симетричною різницею компетенцій співробітників:

$$I = \bigoplus_{i=1}^n P_i = \bigcup_{i=1}^n P_i \leftarrow P_i \cap P_j = \emptyset;$$

$$I = \bigwedge_{i=1}^n P_i = \bigcap_{i=1}^n P_i \leftarrow P_i = P_j \quad \forall i,j.$$

Стратегія кіберсоціального комп'ютингу спрямована на створення процесора для активного управління, без участі людини, всіма компонентами системи на основі моніторингу та семантичного аналізу з метою отримання максимального прибутку, ринкового успіху, підвищення якості життя

співробітників і збереження екології території. При цьому структура для формування успіху, як цільової функції соціальної групи, представлена на рис. 2.4.

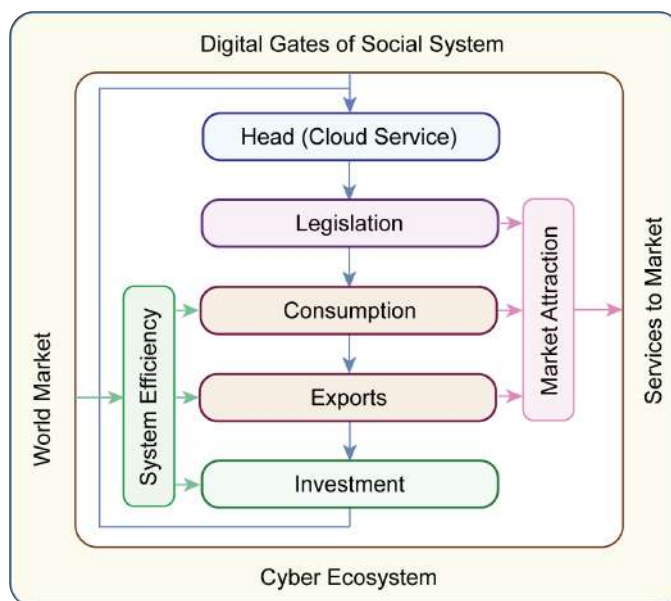


Рисунок 2.4 – Ефективність соціальної системи

Природно, що соціальні відносини мають метрику, по якій можна говорити про етичну спроможності держави. Тут головним аргументом виступає рівень корупції, який поки що має місце бути в кожній державі планети. Однак є простий і прозорий шлях усунення даного соціального дефекту шляхом створення ресурсного комп'ютингу для поступового виключення чиновників з процесу розподілу ресурсів і їх заміни хмарними сервісами або технологіями blockchain, що представлено на рис. 2.5.

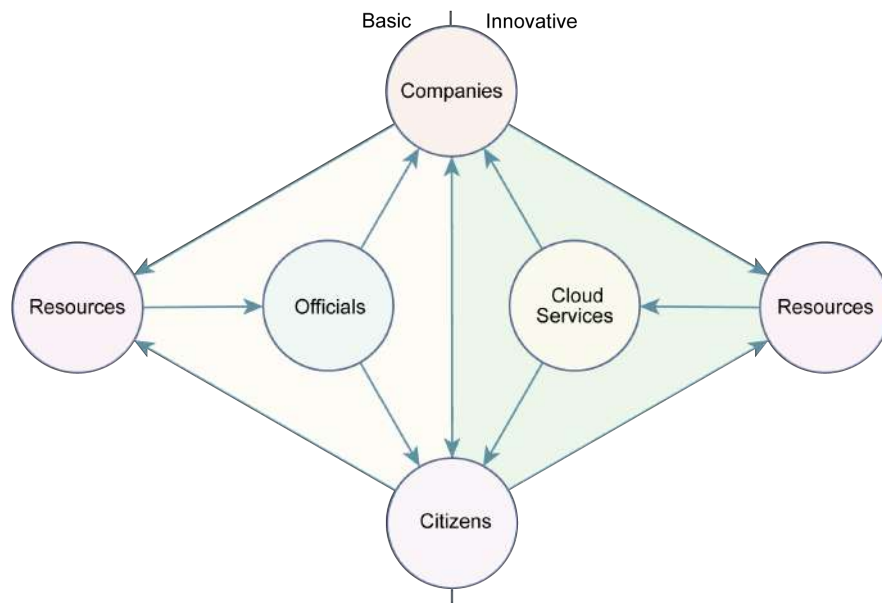


Рисунок 2.5 – Ресурсний комп'ютинг: два контури управління

2.3 Аналітика обробки структур даних

Представлені евристичні процедури і оцінки, що дозволяють істотно зменшити прогалину аналізу великих даних шляхом введення апаратної надмірності і унітарного кодування.

Залежність апаратних витрат і часу моделювання схем від кількості логічних елементів (рис. 2.6) створює завдання для пошуку квазіоптимального розбиття таблиці на підмножини, що надає практично прийнятне рішення за продуктивністю і пам'яттю для зберігання даних.

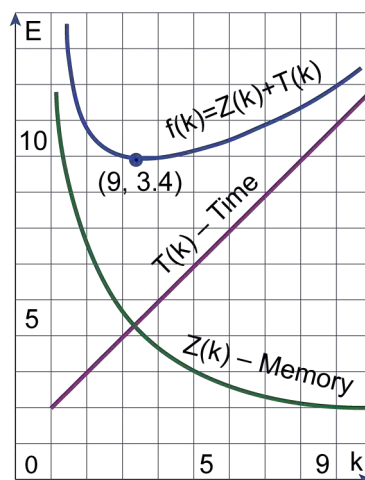


Рисунок 2.6 – Залежність апаратних витрат і часу моделювання схем від кількості логічних елементів

Ефективність обробки логічної схеми визначається числом структурних вузлів, яке має оптимальне значення в метриці час-пам'ять, при значенні $k = 3,4$:

$$f[Z(k), T(k)] = Z(k) + T(k) = \left(\frac{n^2}{4 \times k} + h \right) + \left(\frac{4}{t_{\text{clk}}} (k + 1) \right).$$

Використовувати інтегральні великі таблиці для зберігання даних також неефективно, як і значну множину таблиць або елементів логіки. Наприклад, пропонується оптимальне структурне розбиття для взяття похідної від логічної функції: $n \times n = 600 \times 600$, $h = 200$, $t_{\text{clk}} = 4$, $k = 4$.

Обчислювальна складність операції по визначенню приналежності символу до деякої множини даних є лінійною. Якщо символи множини унітарно закодувати і представити їх у вигляді вектора, то обчислювальна складність and-операції по визначенню приналежності компонента до множини дорівнює 1. Таким чином, одноразове унітарне кодування дає можливість в кілька разів зменшити час пошуку даних у вхідному потоці. Цікаво, що квадратична обчислювальна складність упорядкування цілих чисел $Q = (1/2) * (n ** 2) - 1$, завдяки унітарному кодуванню (надлишкової пам'яті), приводиться до лінійної $Q = 2n + 1$ (рис. 2.7).

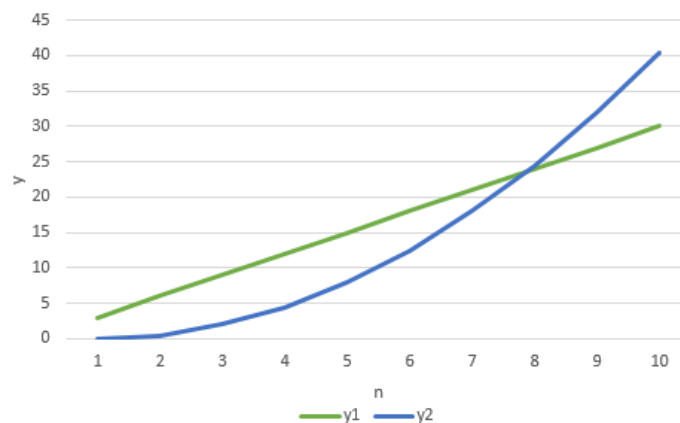


Рисунок 2.7 – Обчислювальна складність упорядкування цілих чисел

Синтез інваріантних до часу логічних схем social-функціональностей, які характеризуються паралельним виконанням операцій для реалізації social-процесів, що дає конструктивну можливість істотно прискорити надання сервісів користувачеві вже в рамках інноваційної архітектури social-комп'ютингу. Методологічно тут виконується комп'ютерне перетворення часу в простір або послідовної схеми в паралельну (комбінаційну). Побачити просте в складному – шлях до пізнання природи, процесів і явищ. Тільки красива і зрозуміла математика створює правильні комп'ютерні рішення. Структурно-логічна модель подання social-функціональності оперує всіма напрацьованими технологіями Design and Test, в частині синтезу і аналізу, включаючи булеві похідні, логічні (fault and fault-free) Modeling and Simulation. Це дає можливість ефективно вирішувати такі завдання social-аналітики: 1) Визначення суттєвості схемної логічної змінної - компонента для інфраструктури, працівника для підприємства. 2) Цифрове моделювання social-процесів для аналіз-передбачення поведінки всіх компонентів системи при прийнятті керівного актуаторного впливу-наказу. 3) Дедуктивний аналіз бізнес-відхилень для передбачення вихідних колізій при виконанні бізнес-функціональності (рис. 2.8).

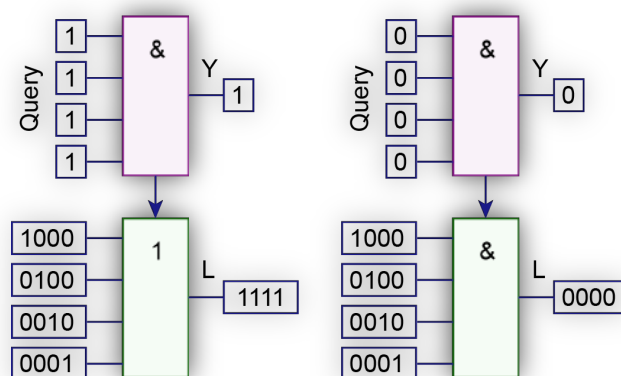


Рисунок 2.8 – Дедуктивний аналіз соціальних колізій

Виконується паралельний кубітний аналіз будь-яких відхилень, які змінюють штатне функціонування social-процесів на заданих інфраструктурних умовах. Квантовий комп'ютинг є не альтернативою, а земною межею класичного комп'ютингу, заснованого на використанні електромагнітних сил. Інші види комп'ютингу пов'язані із застосуванням гравітаційних і / або ядерних сил взаємодії матерії. Таким чином, квантовий memory-driven комп'ютинг, який використовує структуру електронів для зберігання даних, має швидкодію транзакцій, рівну швидкості світла. Це означає його незаперечні переваги, пов'язані з необмеженим паралелізмом обчислень на структурі електронів і максимальною продуктивністю фотонних транзакцій між електронами, що дорівнює швидкості світла. Принцип або заборона Геделя в одному з його варіантів говорить: «Математична структура завжди здатна сформулювати таке завдання, яке не можна вирішити без її розширення».

Множина – це сукупність, об'єктів, що інтуїтивно виділяються та називаються елементами. Булеан – сукупність всіх підмножин на універсумі примітивних елементів. Універсум примітивів – множина найпростіших елементів, на якому будується булеан. Доповнення – сукупність елементів, що не входять до множини, підмножина або елемент. Булеан має додаток у вигляді порожньої множини. При взаємодії з булеаном порожня множина є символ зв'язку замкнутої математичної системи із зовнішнім світом, Всесвіт, яка ще не пізнана людиною. Тут добра новина полягає в тому, що кожне відкриття або нове знання розширює для людини універсум примітивів в пізнанні природи, зменшуючи ще непізнаний Всесвіт, ідентифікований математичним символом порожньої множини. Також в плюс можна віднести той факт, що потужність невирішених проблем в мільярди разів більше, ніж весь універсум знань, напрацьований світом за час його існування. Ця теза особливо важлива для стимулювання творчості студентської молоді, яка завжди помилково вважає, що «все вже зроблено і винайдено до нас».

2.4 Реалізація унітарно-кодованих структур даних

Інновація на основі сигнатурного аналізу. Інтерес становить проблема аналізу великих даних з метою встановлення нових С-функціональностей на природному тлі вже певних. Аналогічна задача була вирішена в Лабораторії Касперського і вирішується досі засобами роботів і експертів в області malware and virus аналітики. Тут використовується сигнатурний аналіз, адаптований до вірусної аналітики, який дозволяє мати досить компактний код-сигнатуру деструктивності з метою високопродуктивної ідентифікації в потоці даних старих вірусів. Це дає можливість акцентувати увагу робота-експерта на детальному аналізі нових деструктивних з метою їх подальшого блокування. Перекладаючи згадану сигнатурну технологію на вирішення проблем бізнес-аналітики, слід зазначити важливість отримання компактної таблиці бізнес-функціональності, інваріантної до часу. Першим кроком в цьому напрямку є мінімізація таблиці унітарного кодування С-функціональності по дозволеним логічним правилам (суперпозиція), які дають можливість отримати один стовпець, що ідентифікує С-функціональність. Структурні протиріччя при об'єднанні координат стовпців унітарно-кодованої матриці відсутні. Природно, що в результуючому стовпці-сигнатурі буде втрачена структурна інформація про порядок виконання сервісу, що є платою за компактність і швидкодію по ідентифікації стовпців С-функціональності. Проте структурна інформація не стирається і може бути затребувана, в разі необхідності. Теоретичним підтвердженням і обґрунтуванням запропонованої суперпозиційної інновації зі стиснення стовпців в один є той факт, що кодування будь-якої таблиці істинності двома і навіть одним кубітним вектором, отриманим за допомогою суперпозиції унітарних кодів вхідних впливів будь-якого, як завгодно складного цифрового пристрою (рис. 2.9). Обмеження: всі атрибути в матриці унітарного кодування, що підлягають суперпозиції за конкретними даними, повинні бути незалежними один від одного. Суперпозиція стовпців

унітарної матриці дає можливість отримати покриття всіх атрибутів одиничними значеннями різноманітності даних. Якщо одиницями покриті в повному обсязі значення атрибутів, то існує некоректність в аналізі та кодуванні даних по конкретному атрибуту. У масштабах метрики значень інтегральний стовпець С-функціональності завжди буде являти собою підмножину з нульових і одиничних координат на тлі повністю одиничних значень інтегрального стовпчика універсуму $P \in R$ if $P \cap R = P$.

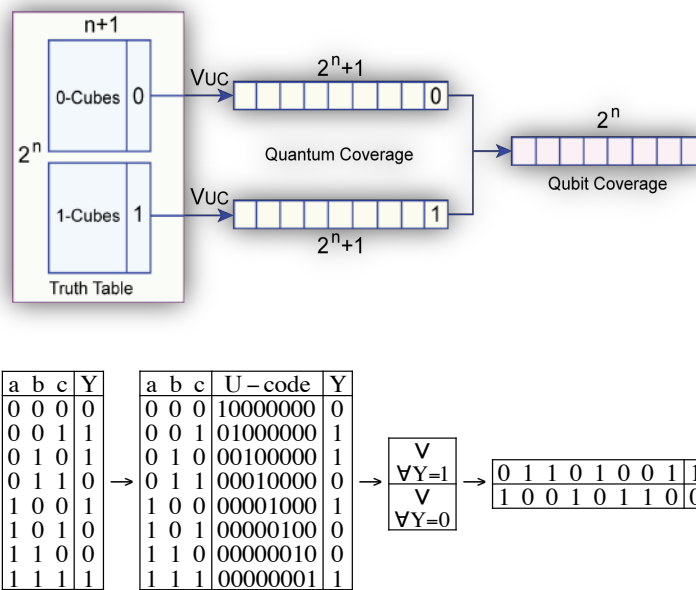


Рисунок 2.9 – Конволюційний аналіз універсуму примітивів по кожній змінній

Суперпозиціона модель уявлення С-функціональності інваріантна на часі. Ідея класифікації полягає в порівнянні великих даних з інтегральним вектором, який виходить шляхом суперпозиції або об'єднання всіх стовпців С-функціональності

$$P = \bigcup_{i=1}^n P_i.$$

Процедура ідентифікації зводиться до операції перетину між стовпцом вхідних даних і інтегральним стовпцом С-функціональності: $S \in P \leftrightarrow S \cap P = S$, яка повинна дорівнювати вектору вхідних даних. Природно, виникнуть ситуації, коли не буде виконуватися наведене вище умова за всіма порівняннями за допомогою стовпців С-функціональності. Тоді слід використовувати наступне правило мінімальної кодової відстані по Хеммінгу:

$$S_i \in P_j \leftrightarrow \min(S_i \cap P_j = \emptyset), i = \overline{1, n};$$

$$S_i \in P_j \leftrightarrow \min(S_i \wedge P_j = 1), i = \overline{1, n}.$$

Для аналізу детермінованої двійкової моделі існує ефективний апарат булевих похідних, який визначає істотність і неістотність змінних щодо формування вихідного значення функціональності. Якщо зміна стану змінної-атрибута не призводить до зміни функціональності, то така змінна є несуттєвою і її можна виключити з моделі С-функціональності.

При вербальному завданні моделі С-функціональності розробники використовують свій досвід і інтуїцію для формування екстра-функціональностей, дублюючих деякі істотні атрибути на моделі С-функціональності. Дана, в межі 100%-ва, надмірність може бути використана також для асерційної верифікації моделі бізнес-процесу. Сенс такої верифікації полягає в незалежному створенні і подальшому використанні-порівнянні двох моделей, де перша – максимально точна за всіма параметрами, друга – створює картину станів істотних змінних. Асерції, що не несуть нової інформації про модель, але дають можливість уточнити наявність стану даних для істотних атрибутів С-функціональності в конкретному часовому фреймі.

Моделна надмірність, як правило, є корисною для прискорення обчислювальних процесів за рахунок диверсифікації структур даних.

Наприклад, просторово-часова модель C-функціональності за рахунок конволюції часу в точку може бути компактно представлена одним інтегральним стовпцем даних.

Багатозначність значень параметрів C-функціональності укладається в наступну матричну модель:

$$P = [P_{ij}], i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m};$$

$$P = (P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n);$$

$$P_i = (P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{ij}, \dots, P_{im}).$$

Тут n – число рядків матриці C-функціональності, m – кількість значень параметра P_i при її кодуванні.

Для оптимізації C-функціональності необхідно і достатньо використовувати відомі аксіоми алгебри логіки:

- 1) $a \vee a = a \Leftrightarrow 1 \vee 1 = 1$;
- 2) $a \vee ab = a(1 \vee b) = a \Leftrightarrow 1x \vee 11 = 1$;
- 3) $ab \vee a\bar{b} = a(b \vee \bar{b}) = a \Leftrightarrow 11 \vee 10 = 1x = 1$;
- 4) $abc \vee b = b$.

Логічні аксіоми трансформуються в закони теорії множин, де фігурують елементи в форматі унітарних кодів значень вхідних змінних:

- 1) $a \cup a = a; a \cap a = a$;
- 2) $a \cup ab = a(1 \cup b) = a \Leftrightarrow 1x \cup 11 = 1x = 1$;
- 3) $ab \cup a\bar{b} = a(b \cup \bar{b}) = a \Leftrightarrow 11 \cup 10 = 1x = 1$;
- 4) $abc \cap b = b \Leftrightarrow 111 \cap 010 = 010$.

Всі вербальні значення або частини істотних (додаткових) параметрів повинні бути унітарно і єдино-метрично закодовані з метою представлення

координат матриці С-функціональності двійковими векторами, які дають можливість в паралельному режимі визначати приналежність вхідного вектора одному або кількох стовпців С-функціональності шляхом застосування логічної процедури:

$$a \in ab \Leftrightarrow a \cap ab = a \rightarrow 10 \cap 11 = 10 \wedge 11 = 10.$$

У загальному випадку метричний взаємодія двох компонентів однієї розмірності може мати тільки п'ять випадків (рис. 2.10) [5]:

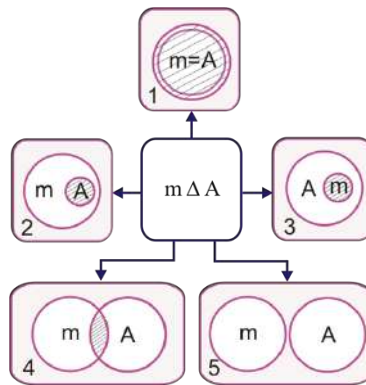


Рисунок 2.10 – Варіанти взаємодії вхідних даних на основі and-операції

1) Належність чи рівність об'єктів один одному, якщо виконується умова:

$$a = b \Leftrightarrow a \cap b = \{a, b\} \rightarrow 10 \cap 10 = 10 \wedge 10 = 10.$$

2) Належність першого A другого m, якщо виконується умова:

$$a \in b \Leftrightarrow a \cap b = a \rightarrow 10 \cap 11 = 10 \wedge 11 = 10.$$

3) Приналежність другого m першому A, якщо виконується умова:

$$b \in a \Leftrightarrow a \cap b = b \rightarrow 11 \cap 10 = 11 \wedge 10 = 10.$$

4) Часткова приналежність об'єктів один одному, якщо виконується умова:

$$a \neq b \Leftrightarrow a \cap b \neq \{\emptyset, a, b\} \rightarrow 110 \cap 011 = 110 \wedge 011 = 010.$$

5) Неналежність об'єктів один одному, якщо виконується умова:

$$a \neq b \Leftrightarrow a \cap b = \emptyset \rightarrow 01 \cap 10 = 01 \wedge 10 = 00.$$

2.5 Метрика: аксіоми та рівняння соціального комп'ютингу

1) Метрика є спосіб вибору відстані $d_i \in D$ між процесами і явищами в просторі заданих параметрів з виконанням аксіоми циклічного конволюційного замикання:

$$D = \sum_{i=1}^n d_i = 0$$

2) Вимірювання є процедура визначення відстані між кінцевою множиною процесів або явищ, відмінних від нуля.

3) Параметрами є логічні змінні $P = \{P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n\}$, які є заданим ступенем адекватності описують процес або явище.

4) Змінні визначаються через їхні значення $P_i = \{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{ij}, \dots, P_{in}\}$, число яких не може бути менше, ніж два.

5) Матриця універсумів є упорядкована сукупність змінних та їхніх значень $U = [P_{ij}] = [U_{ij}]$ для метричного виміру процесу або явища. Унітарно кодована матриця U має одиничні значення за всіма координатами. Матриця універсумів U може бути подана одним вектором шляхом конкатенації її рядків

$$P = (P_1 * P_2 * \dots * P_i * \dots * P_n).$$

6) Матриця $Q = [Q_{ij}]$, є підмножина значень змінних універсальної матриці $Q \in U$, яке формує зразок конкретного процесу або явища. Найбільш зручною формою завдання зразку є матриця унітарного двійкового кодування значень змінних.

7) Матриця вхідних даних $X = [X_{ij}]$ є підмножина (двійкових) значень змінних універсальної матриці $X \in U$, що формує фрагмент реального процесу або явища.

8) Матриця виміру $Y = [Y_{ij}] = [Q_{ij}] \oplus [X_{ij}]$ є підмножина $Y \in U$ (двійкових) значень змінних універсальної матриці, яке формує відмінності в

однойменних координатах матриць Q і X шляхом виконання паралельної хог-операції між зразком і фрагментом реального процесу або явища.

9) Відстань є скалярна оцінка кількості відмінностей, зазначених одиницями, в однойменних координатах матриць вимірюваних процесів або явищ. Відстань визначається шляхом підрахунку одиничних координат в матриці вимірювання:

$$d(Q, X) = \sum_{j=1, m}^{i=1, n} Y_{ij}.$$

10) Функція відмінності μ є відношення відстані (кількості відмінностей в однойменних координатах) до загальної кількості координат матриці (вимірювання):

$$\mu = \frac{d(Q, X)}{n \times m} = \frac{\sum_{j=1, m}^{i=1, n} Y_{ij}}{n \times m}.$$

Функція відмінності μ не диференціює відношення між матрицями X, Q, що якісно можна розподілити на 5 варіантів взаємодії (рис. 2.11):

$$X=Q \leftarrow X\bar{Q} \vee \bar{X}Q = 00 = 0;$$

$$X \subset Q \leftarrow X\bar{Q} \vee \bar{X}Q = 01 = 1;$$

$$X \supset Q \leftarrow X\bar{Q} \vee \bar{X}Q = 10 = 1;$$

$$X \cap Q \neq \emptyset \leftarrow X\bar{Q} \vee \bar{X}Q = (\exists\{0,1\} \vee \exists\{0,1\});$$

$$X \cap Q = \emptyset \leftarrow X\bar{Q} \vee \bar{X}Q = (\neq 0) \vee (\neq 0).$$

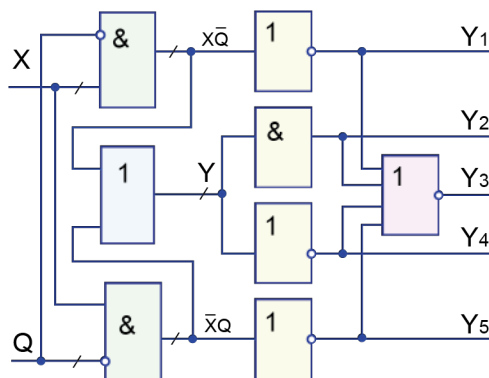


Рисунок 2.11 – Матричний метричний процесор

Поданий секвенсор дає можливість ідентифікувати всі види взаємодії двох матриць (векторів, множин, текстів) при розпізнаванні образів, процесів або явищ.

11) Функція належності є величина, що зворотня функції відмінності

$$\mu' = 1 - \mu = 1 - \frac{d(Q,X)}{n \times m}.$$

12) Розпізнавання є процес моделювання для визначення відмінностей між матрицею вхідних даних і матрицями еталонних патернів шляхом виконання паралельної хог-операції з метою отримання матриць вимірювань і функцій відмінності для кожного зразка. Процес моделювання матриці вхідних даних X по матриці зразка Q , з метою обчислення матриці вимірювання Y і функції d , поданий двома формулами:

$$[Y_{ij}] = [Q_{ij}] \oplus [X_{ij}], d = \sum_{j=1, m}^{i=1, n} Y_{ij}.$$

13) Модель M матричного кіберсоціального комп'ютингу (розпізнавання патернів) використовує матрицю U універсумів змінних і їх значень для формування метричної хог-взаємодії тріади похідних матриць: вхідних даних X , патернів Q і вимірювання (помилки) Y , яке оцінюється скалярними функціями відмінності μ :

$$M = \langle U, Q, X, Y, \mu \rangle, Q \oplus X \oplus Y = 0, U = [U_{ij}], \\ Q \subseteq U, X \subseteq U, Y \subseteq U, \mu = f\{(Q, X), (Q, Y), (X, Y)\},$$

14) Циклічне конволюційне замикання є невід'ємний додаток метрики, що призначене для перевірки валідності вимірювання процесів або явищ. Конволюція перетворює сукупність усіх підмножин універсуму примітивів (ідентифікаторів), а також відстані між елементами-вершинами циклу (ідентифікаторів) в порожню множину (нуль) при їх обробці за допомогою

операції симетричної різниці (хор). Симетрична різниця (хор) всіх елементів (двійкових кодів) і їх універсуму дорівнює пустої множині (нулю).

15) Метрична конволюційна транзитивна взаємодія трьох компонентів процесу або явища становить сутність рівняння кібер-соціального комп'ютингу:

$$Q \oplus X \oplus Y = 0,$$

з якого випливають три логічних оператора:

$$Y = Q \oplus X, X = Q \oplus Y, Q = Y \oplus X.$$

Наприклад, далі наводиться конволюційна хор-взаємодія трьох матриць Q, X, Y:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Очевидно, що за двома відомими матрицями можна відновити будь-яку третю, наприклад, по Q, Y виходить матриця X за допомогою хор-операції:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Інтегрально всі п'ять вихідних функцій формують метрику вимірювання якості взаємодії пари процесів і явищ, представлених у форматі матриць або векторів:

$$\begin{aligned} Y_1(X = Q) &= [\bar{\vee} Y] = [\bar{\vee} (X\bar{Q} \vee \bar{X}Q)]; \\ Y_2(X \subset Q) &= [\bar{\vee} (X\bar{Q})]; \\ Y_3(X \supset Q) &= [\bar{\vee} (\bar{X}Q)]; \\ Y_4(X \cap Q = \emptyset) &= [\wedge Y] = [\wedge (X\bar{Q} \vee \bar{X}Q)]; \\ Y_5(X \cap Q \neq \emptyset) &= (\bar{Y}_1 \vee \bar{Y}_2 \vee \bar{Y}_3 \vee \bar{Y}_4). \end{aligned}$$

Остання рівність обчислює найскладнішу взаємодію двох матриць або векторів за методом виключення: якщо всі попередні чотири змінні не рівні одиницям, то це означає, що два об'єкти мають частковий перетин один з одним.

Обчислювальна складність визначення якості метричної взаємодії двох векторів або матриць дорівнює: $Q = 5Q(Y) + 5Q(Y_i)$, де перший доданок формує час виконання п'яти регістрових логічних операцій, а друге – час реалізації п'яти булевих функцій.

Наступні таблиці ілюструють обчислювальний процес для визначення якості взаємодії між різними парами двійкових векторів X, Q , де перші 4 колонки представлені векторами, а решта 5 являють собою двійкові бінарні скалярні результати $\{0,1\}$ взаємодії векторів. У першій таблиці показаний результат відношення векторів, які не мають спільних значень при перетині за координатами, що формує стан виходу $Y_4 = 1$:

X	Q	$X\bar{Q}$	$\bar{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1					
0	1	0	1	1					
0	1	0	1	1					
1	0	1	0	1					
1	0	1	0	1					

Друга таблиця ілюструє взаємодію включення X до Q , що формує значення виходу $Y_2=1$:

X	Q	$X\bar{Q}$	$\bar{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1					
1	1	0	0	0					
1	1	0	1	1					
0	0	0	0	0					
0	1	0	1	1					

Третя таблиця містить взаємодію включення Q до X , що формує значення виходу $Y_3=1$:

X	Q	$X\bar{Q}$	$\bar{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	0	1	0	1					
1	0	1	0	1					

Четверта таблиця показує взаємодію непустиго перетину між X та Q , що формує значення виходу $Y_5=1$:

X	Q	$X\bar{Q}$	$\bar{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1					
1	1	0	0	0					
1	0	1	0	1					
1	0	1	0	1					
1	1	0	0	0					

П'ята таблиця зображує взаємодію еквівалентності між X та Q , що формує значення виходу $Y_1=1$. Проте два інших виходи $Y_2=1$, $Y_3=1$ також приймають значення одиниці, що підтверджує зворотну дію відомої аксіоми: якщо $X \subset Q$ and $Q \subset X$ then $X = Q$:

X	Q	$X\bar{Q}$	$\bar{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	0	0					
0	0	0	0	0					

Таким чином, рівняння кібер-соціального оборотного соціального комп'ютингу дає можливість паралельно, за допомогою хог-операції, за один

автоматний цикл отримувати будь-який з трьох компонентів процесу при двох відомих.

Характеристики кубітно-матричної моделі: 1) Висока швидкодія соціального комп'ютингу за рахунок паралельної обробки однорідних двійкових двовимірних даних за допомогою двох матричних операцій: *hog*, *cardinale*. 2) Простота архітектури соціального комп'ютингу, яка визначається *hog*-взаємодією трьох матриць однакової розмірності. 3) Універсальність архітектури *hog*-взаємодії матриць здатна вирішувати широкий спектр завдань кіберсоціального комп'ютингу, *online* управління рухомими об'єктами, розпізнавання образів і цілей, діагностування несправностей. 4) Система команд складається з однієї універсальної *hog*-операції, що дає можливість доставляти процесинг у великі дані, за місцем їхнього знаходження. 5) Орієнтація на *memory-driven* комп'ютинг дає можливість на 2-3 порядки підвищити швидкодію вирішення завдань *big data analytics*. 6) Оборотноість комп'ютингу дає можливість визначати будь-яку з трьох матриць по *hog*-взаємодії двох відомих. 7) Структуризація матриці вимірювання дає можливість за одиничними координатам точно коригувати помилкові рішення, пов'язані з неоптимальним виконанням соціального процесу. 8) Матриця, як сукупність кубітних покриттів логічних елементів, може бути використана для синтезу і моделювання комбінаційної логіки класичного процесора. Тому запропонована матрична архітектура є універсальною не тільки для створення спеціалізованих пристроїв, але і для обчислювальних виробів загального призначення. 9) Тріада взаємодіючих матриць кубітних покриттів, як інтерпретативна модель, що має властивості гнучкості, адаптивності і перенастроюваності, є ринково привабливою для реалізації *online* комп'ютингу при вирішенні завдань електронного документообігу в рамках технології *blockchain smart contract*. 10) Створення ергономічного інтерфейсу візуалізації процесу моделювання, подібного системі квантового моделювання логічних схем, дає можливість

впроваджувати матриці Q , X , Y , U у зручному для користувача форматі, виконувати моделювання-порівняння двох будь-яких матриць з метою отримання третьої, обчислювати функції відмінності і формувати актюаторні сигнали для виконавчих механізмів enterprise architecture. 11) Архітектура матричного соціального комп'ютингу є привабливою технологією для electronic Enterprise Architecture (EA) з метою реалізації human-free моделювання та прийняття правильних рішень.

2.6 Висновки до розділу 2

1) Удосконалено метрики для вимірювання соціальних процесів і явищ в процесі моніторингу великих даних для вироблення актюаторних впливів.

2) Адаптовані сучасні структурні схемотехнічні рішення для аналізу кіберсоціальних даних і вироблення актюаторних впливів.

3) Запропоновано логічні схеми моделювання функціональностей в рамках аналізу соціальних процесів.

4) Розроблено кубітні моделі соціальних функціональностей на основі використання універсуму примітивів і унітарного кодування чисельних, вироблених або графічних значень змінної.

5) Запропоновано схеми аналізу та алгоритми моделювання соціальних процесів на основі застосування кубітних структур даних.

Результати розділу опубліковані у роботах [2, 4, 5, 10 (Додаток А)].

2.7 Список використаних джерел до розділу 2

1. Хаханов В.И. Метрика алгебры векторной логики для кибернетического пространства [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, В.В. Варца // Радиоэлектроника и информатика. – 2010. – №3. – С. 39-42.

2. Савельев А.Я. Прикладна теорія цифрових автоматів / А.Я. Савельев – М.: Вища. шк., 1987. – 272 с.

3. Электронный ресурс [<https://www.inc.com/carmine-gallo/jeff-bezos-bans-powerpoint-in-meetings-his-replacement-is-brilliant.html>]

4. Электронный ресурс [<https://news.rambler.ru/other/40070752-si-tszinpin-o-sodeystvii-vzaimoobogascheniyu-kultur-i-ukreplenyu-vzaimoponimaniya-narodov/?updated>]

5. Nahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York. – Springer. – 2018. – 279 p.

6. Хаханов В.И. Метрика для анализа BIG DATA [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, В.И. Обризан, Tamer, Bani Amer // Радиоэлектроника и информатика. – 2014. – №2. – С. 26-29.

РОЗДІЛ 3

СТРУКТУРИ ДАНИХ КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

Пропонуються моделі і структури даних, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютигом. Моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів online моделювання з метою вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини. Пропонуються кубітні структури даних для цифровізації будь-яких соціальних процесів і явищ, що засновані на унітарному кодуванні універсуму примітивів, які можуть бути представлені чисельними, символічними вербальними, графічними і аналітичними великими даними. Для вичерпного опису соціального процесу або явища вводиться вектор параметрів, кожен з яких відповідає за конкретну функціональність. У сукупності всі параметри повністю покривають функціонування соціального процесу або явища, створюючи їх вичерпний зразок. В результаті виходить дворівнева ієрархічна матрична модель: процес (явище) – вектор параметрів – вектор примітивів, яка орієнтована на схемотехнічну реалізацію для online моделювання з метою передбачення поведінки людини або соціальної групи.

Мета – розробка моделей, структур даних і алгоритмів кіберсоціального комп'ютигу, спрямованих на вироблення актюаторних впливів для управління людиною і соціальними групами шляхом вичерпного моніторингу їхньої поведінки на заданих стандартах оцифрованих функціональних властивостей.

Сутність – цифровізація великих даних, отриманих шляхом моніторингу соціальних процесів і явищ, шляхом унітарного кодування універсуму примітивів, що становить закінчену кубітну функціональність по заданому параметру, число яких формує зразкову вичерпну структурну схему поведінки людини і / або соціальної групи.

Завдання: 1) Логічні схеми моделювання соціальних функціональностей. 2) Кубітні метрики універсуму примітивів на основі унітарного кодування чисельних, вироблених або графічних значень змінної. 6) Вектор параметрів соціального процесу, що створює кубітний образ-еталон соціального процесу або явища для передбачення поведінки людини або соціальної групи. 7) Матрична модель процесу (явища) на основі використання вектора параметрів, що створює універсум примітивів для схемотехнічної реалізації і online моделювання. 8) Створення оригінальних цифрових кубітних структур для моделювання соціальних процесів шляхом завдання еталонів його функціональних властивостей.

3.1 Архітектури та структури даних кіберсоціального комп'ютингу

Розглядаються архітектури та структури даних для опису соціальних процесів на основі введення логічних функцій, змінних та їх значень, як правило, багатозначних.

Дані в форматі «Functions – Parameters – Values» підлягають унітарному кодуванню з метою паралельної обробки шляхом використання кубітних алгоритмів і операцій (and, or, xor). Для цього необхідно для кожного параметра використовувати прості таблиці, де по вертикалі записуються дані (Data) або назви змінних, яким ставиться у відповідність унітарний код – одиниця у відповідному розряді. Розмірність коду дорівнює числу можливих варіантів (даних) для розглянутого параметра.

Першим кроком на шляху створення унітарної моделі паралельної соціальної аналітики є створення сукупності таблиць, потужність якої дорівнює загальному числу параметрів і значень. Другим кроком буде побудова загальної таблиці соціальної функціональності, складеної з унітарних кодів, які відповідають даним для кожного параметра.

Третім кроком буде пошук аналогічних соціальних функціональностей, але вже на основі кодування кожного вхідного текстового фрагмента з

подальшим порівнянням його кодів з уже отриманим і верифікованим кубітним вектором-зразком.

Архітектура Social Analytics Computing з використанням Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning представлена на рис. 3.1, де фігурують компоненти: Input Business Flow, U-Coder, U-Encoded Table Library, U-Encoded Input Business Flow, Business Analytics Processor, AI-Algorithms для створення Business Functionalities. Library інтерактивно і в реальному часі взаємодіє з U-coder для розширення інтелекту функціональності кодування в міру появи оригінальних параметрів і активностей, пов'язаних з новими бізнес-процесами в компанії.

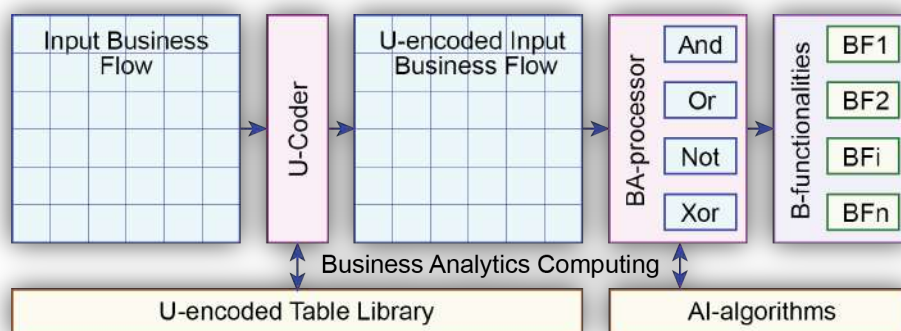


Рисунок 3.1 – Social Analytics Computing

Комп'ютинг оперує двома системними математичними модельними компонентами: 1) структури даних, які представляють собою носій, і 2) операції-алгоритми, які складають сигнатуру обчислювальної моделі. Чим простіше і регулярніше структури даних, тим ефективніше операції-алгоритми social-аналітики паралельних обчислювальних процесів. Існує два рівня структур даних: 1) Системний, де кожна таблиця представлена всіма можливими параметрами, що зустрічаються в social-аналітиці. 2) Функціональний, де кожна таблиця являє собою локальні параметри, що зустрічаються в конкретній social-функціональності. Різниця структур даних полягає тільки в їх масштабованості або розмірності.

Перевага завжди спеціалізованої математичної структури (носій і сигнатура) полягає в тому, що вона оперує логічними операціями в паралельному режимі обробки структур даних, завдяки замкнутості останніх щодо логіки. Замкнутість «алфавіту» означає неможливість виробництва нових структур даних (символів) при використанні логічних операцій і похідних алгоритмів. Альтернативним варіантом може служити відкритість структур даних (алфавітів), які постійно нарощуються по відношенню до логіки обробки, вимагаючи за це експоненційних витрат пам'яті і обчислень, що не гарантує детермінованого рішення і використовується в технологіях штучного інтелекту. Даний варіант використовується компанією Google для інтелектуального (machine learning, data mining) пошуку і семантичного розпізнавання інформації.

Що стосується математичної структури, яка розробляється для аналізу social-процесів, то тут пропонується замкнути структури даних щодо кінцевого максимального числа атрибутів (параметри і значення) всього social-процесу у вхідному потоці даних для паралельного виконання логічних операцій і алгоритмів з метою аналізу social-потоків даних і синтезу social-функціональностей. Розглядаючи ієрархію структур даних social-процесу (рис. 3.2), слід виділити три його складових: 1) Текстовий фрагмент, заданий стовпцем матриці даних в максимальному форматі атрибутів всього social-процесу. 2) Соціальна функціональність, яка визначається сукупністю стовпців матриці даних, що покривають все мікрооперації закінченою функціональністю в максимальному форматі змінних всього social-процесу. 3) Вхідний потік даних, який використовується для створення формату кінцевого числа істотних змінних на основі їх логічного об'єднання у всіх вхідних даних, що необхідно для синтезу матричних моделей структур даних social-функціональностей з метою подальшого застосування до них паралельних логічних операцій, правил і алгоритмів.

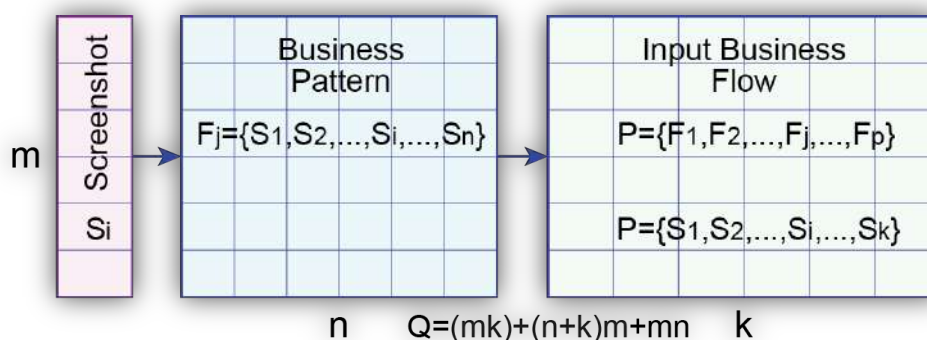


Рисунок 3.2 – Ієрархія приналежності структур даних

Паралелізм виконання social-комп'ютингу має свою вартість, яка формується надмірністю препроцесінга, представленого першими двома складовими, і власне social-аналітикою, яка визначається третім компонентом такої формули обчислювальної складності:

$$Q = (mk) + (n + k) m + mn.$$

Тут складовими представлена складність трьох обчислювальних процедур: 1) Визначення сукупності всіх атрибутів у вхідному потоці даних. 2) Унітарне кодування даних, відповідних матриць social-функціональності і вхідного потоку даних. 3) Виконання паралельних логічних column-операцій, правил і алгоритмів для пошуку та ідентифікації social-функціональностей у вхідному потоці.

3.2 Суттєвість змінних social-функціональностей

Проблема визначення суттєвості вербальних змінних для ідентифікації фреймів social-функціональності може бути зведена до аналізу логічних функцій на основі використання булевих похідних. Для цього необхідно побудувати відповідності між вербальними і булеві змінними, а також визначити логіку роботи отриманих булевих мінливих, наприклад, шляхом побудови таблиці істинності, для формування нульових і одиничних вихідних значень логічної функції.

Стан питання. Експерти в області social-аналітики формують логічні функції без побудови таблиць істинності. При цьому інтуїтивно експерти синтезують логічні примітиви, використовувані для формування стану їх виходів шляхом завдання взаємодії між змінними-параметрами: $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$. Для формування логічної функції оперує регістровими змінними, експерти використовують вираз:

$$P \in S \rightarrow Y = \bigvee_{i=1}^m (P \wedge S) \oplus P = \bigvee_{i=1}^m (P \wedge \bar{S}).$$

Даному висловом можна поставити у відповідність схему (рис. 3.3), яка складається з двох логічних елементів, де перший оперує двома регістровими змінними по функції and, а другий являє собою аналіз всіх розрядів отриманої реєстрової змінної на предмет визначення функції or.

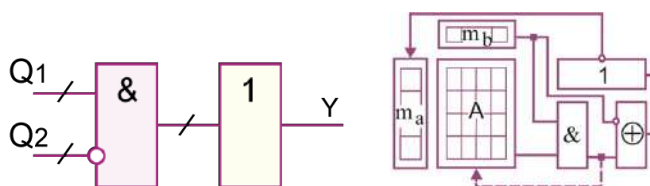


Рисунок 3.3 – Логічні схеми для формування значення виходу Y

Логічна схема для формування значення виходу Y, рівного 0, якщо значення змінних регістра Q1 є підмножиною Q2, в іншому випадку $Y = 1$.

Таким чином створюються логічні схеми істотних змінних, які інтегрально формують обчислювальну модель social-функціональності, яка має виконавчі входи і вихід.

Процедура мінімізації S-flow, рис. 3.4, містить послідовність даних, хог-операцію для порівняння двійкових значень повного безлічі параметрів в двох сусідніх текстових фреймах:

$$S_{i-1} \oplus S_i = \begin{cases} 0 \rightarrow B_i = \{S_i \cup S_{i-1}, B_i \setminus S_{i-1}\}; \\ 1 \rightarrow B_i = S_i. \end{cases} \quad S_{i-1} \oplus S_i = \begin{cases} 0 \rightarrow B = \{S_i \cup S_{i-1}, B \setminus S_{i-1}\}; \\ 1 \rightarrow B = S_i. \end{cases}$$

Однак можна і урізати їх, зробивши матрицю локальної для заданого тимчасового інтервалу.

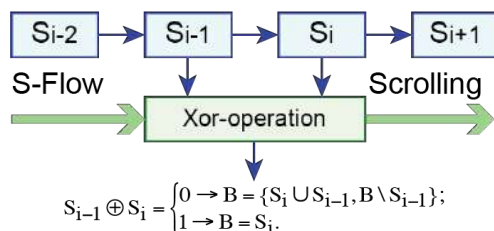


Рисунок 3.4 – Мінімізація кроків S-Flow при синтезі функціональності

3.3 Алгоритми social-аналітики на основі унітарно-кодованих матриць опису social-процесів

Пропонується розробити структури даних для опису social-процесів і алгоритми аналітики, які формують компакту форму social-функціональностей для їх паралельного пошуку у великих даних.

Ідеальним рішенням в пошуку оптимальних структур даних є опис заданої social-функціональності одним вектор-стовпцем метричних параметрів, який можна назвати сигнатурою. У цьому випадку з'являється можливість синтезувати, інваріантну до часу, компакту інтегральну матрицю еталонних social-функціональностей.

Недоліком унітарно-кодованої цифровий логічної моделі є фіксоване число атрибутів матриці, які за кількістю і якістю можуть не збігатися з новим вхідним social-потокком, що підлягають аналізу, з метою визначення належності до одного зі згаданих вище класів. В цьому випадку необхідно оперативно доповнювати метрику social-процесів оригінальними параметрами і новими даними з метою приведення вхідного потоку даних і існуючих social-функціональностей до єдиного формату. Доповнення метрики параметрів призводить до необхідності переформатування всіх моделей social-процесів, а також до реструктуризації вхідного потоку даних. Щоб уникнути такої час-витратної процедури, необхідний новий адаптивний

підхід настройки метрики social-процесів компанії, який не буде пов'язаний зі зміною метрики функціональностей при виявленні нових параметрів і даних в поточному потоці вхідних даних.

Таким чином, можливість розширення метрики новими атрибутами і даними передбачає створення структурованої, але апріорно надлишкової моделі social-процесу, де не використовуються поля параметрів і даних матимуть нульові значення. Модельний приклад опису social-функціональності і вхідного потоку має наступний вигляд:

P	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	R ₁ ∈ F ₃	R ₂ ∈ F ₁	R ₃ ∉ F
1	01010	00011	10001	10000	10000	01000	10000
2	01001	00110	10011	11000	00001	01000	01000
3	01101	10001	11100	11100	01100	00001	01000
4	01110	11000	00011	10100	00010	00010	00100
5	01010	00010	10001	00010	00001	01000	00000
6	01100	11000	11000	10100	01000	00000	00100

Тут процедури визначення приналежності кожного вхідного фрагмента тексту до однієї з функціональностей, а також неналежність до всіх функціональних, можуть бути представлені в наступному вигляді:

$$\begin{aligned}
 R_1 \in F_3 &\leftrightarrow R_1 \cap F_3 = R_1; \\
 R_2 \in F_1 &\leftrightarrow R_2 \cap F_1 = R_2. \\
 R_3 \notin F &\leftrightarrow \begin{cases} R_3 \cap F_1 \neq R_3 \\ \wedge R_3 \cap F_2 \neq R_3 \\ \wedge R_3 \cap F_3 \neq R_3 \\ \wedge R_3 \cap F_4 \neq R_3. \end{cases}
 \end{aligned}$$

Якщо зафіксовано факт неналежності вхідного вектора до існуючих функціональних, що означає оригінальність вектора, то необхідно вирішувати задачу його ідентифікації, що належить до нової social-функціональності або оголошувати його спамом по відношенню до легітимним social-процесів.

Головною відмінністю запропонованої time-free матричної унітарної моделі уявлення social-функціональностей є її компактність і повнота щодо

всіх можливих значень атрибутів в матриці social-процесів, що дає можливість паралельно вирішувати всі завдання social-аналітики на основі використання операцій двійкової логіки.

Синтез такої моделі заснований на десятковою нумерації всіх можливих значень усередині кожного атрибута інтегральної матричної структури social-процесів. Отримання унітарного коду для конкретного значення атрибута пов'язано з виставленням одиниці в кодовому довічному розряді, адреса якого задається десятковим номером згаданого значення.

Додатковим засобом обробки матричної унітарної моделі social-функціональностей є нечіткий алгоритм визначення функції приналежності екрану з вхідного потоку до однієї з social-функціональностей шляхом визначення мінімального кодового відстані по Хеммінга. Показовим прикладом для ілюстрації нечіткого алгоритму на інтегральній матричній унітарній моделі може служити наступна таблиця обчислень:

P	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	R ₁	$\bar{\mu}(R_1, F_1)$	$\bar{\mu}(R_1, F_2)$	$\bar{\mu}(R_1, F_3)$	$\bar{\mu}(R_1, F_4)$
1	01010	00011	10001	10000	10000	11010	11010	00001	00000
2	01001	00110	10011	11000	01000	00001	01110	11001	10000
3	01101	10001	11100	11100	01100	01100	11101	10000	10000
4	01110	11000	00011	10100	00010	01100	11010	00001	10110
5	01010	00010	10001	00010	00001	01011	00011	10000	00011
6	01100	11000	11000	10100	01000	00100	10000	10000	11100
U	14	11	14	11	7	12/30	16/30	8/30	10/30

Компромісна або альтернативна унітарна модель бізнес-функціональності може бути представлена у вигляді таблиці стовпців-вхідних текстів, координати яких своїми значеннями комбінаторно покривають істотні атрибути, що створюють функціональність. При цьому виникають додаткові завдання по обслуговуванню моделі, що підлягають вирішенню:

1) Групування однакових за значеннями істотних атрибутів (перші два рядки) сусідніх текстів, де значення координат атрибутів логічно об'єднуються:

P	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₁	S _{2,3}	S _{4,5,6}
1	01010	00011	00011	01100	01100	01100	01010	00011	01100
2	01001	00110	00110	11000	11000	11000	01001	00110	11000
3	01101	10001	11100	11100	00010	11000	01101	11101	11111
4	01110	11000	00011	10100	00100	00011	01110	11011	10111
5	01010	00010	10001	00110	01100	10001	01010	10011	11111
6	01100	11000	00011	10100	00100	01110	01100	11011	11110
							1	2∪3	4∪5∪6

2) Мінімізація числа текстових фрагментів social-функціональності шляхом пошуку оптимального покриття (S₂, S₃, S₅) всіх істотних атрибутів в п'яти рядках таблиці їх значеннями або даними:

P	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	∪S _i	S ₂	S ₃	S ₅
1	01010	00011	10001	10000	01100	11111	00011	10001	01100
2	01001	00110	00101	11000	11000	11111	00110	00101	11000
3	01101	10001	11100	11100	00010	11111	11101	10000	00010
4	01110	11000	00011	10100	00100	11111	11010	00001	00100
5	01010	00010	10001	00110	01100	11111	00011	10000	01100
6	01100	11000	00011	10100	00100	11111	10000	10000	00100

Унітарне кодування, що покриває здатності кожного стовпця, дає можливість зробити алгоритм пошуку оптимального покриття практично паралельним. Приклад унітарного паралелізму представлений процедурою пошуку оптимального покриття стовпцями всіх рядків для чотирьох параметрів:

P	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₀	S ₁₁	S ₁₂	S ₁₃	S ₁₄	S ₁₅
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
4	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
Y	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0

Дані стовпці асоціюються з параметрами social-функціональності. При цьому останній рядок представляється моделлю булевої функції від n змінних: $Y = f(P)$. Розмірність таблиці істинності такої функції дорівнює 2^{**n} , що дає підстави уявляти її в компактній формі кубітного покриття.

Введена інноваційна модель social-процесу дає можливість моделювати будь-які вхідні впливи, попередньо приведені до двійкової форми. Розвиток даної функціональної моделі social-функціональності в бік її заміни кубітним покриттям дозволить прибрати з розгляду таблицю істинності і перейти до векторної формі завдання функціональності. Прикладом такого переходу може служити наступна хог-функція, яка за допомогою унітарного кодування вхідних впливів перетворюється в один кубіт-вектор:

$$\begin{array}{ccccccc}
 0 & 0 & 0 & 1000 & & & \\
 0 & 1 & 1 & 0100 & \xrightarrow{U_{1\wedge 0}} & 0110 & \\
 1 & 0 & 1 & 0010 & & 1001 & \\
 1 & 1 & 0 & 0001 & & &
 \end{array}$$

Це дає можливість оперувати адресами бітів вектора для моделювання вхідних наборів.

3.4 Сигнатурний аналіз для кіберсоціального комп'ютингу

Мета сигнатурного аналізу полягає у суттєвому зменшенні (від квадратичної до лінійної) обчислювальної складності процедури унітарного кодування текстових значень атрибутів при обробці великих даних вхідного потоку, що містить тисячі текстових фрагментів. Сигнатура виконує роль адреси-посередника між довгим текстовим фрагментом і вектором покриття, який моделює процес ідентифікації оригінальності значень текстових змінних: $U[S(T)] = \{0,1\}$. Заповнення вектора покриття за правилом: $U[S(T)] = 1$ дає можливість змоделювати кількість і якість оригінальних текстових фрагментів. Таким чином, інтерпретація чисел $D = A$, як адрес 1-координат для початкового 0-вектора, є ефективною технологією рішення комбінаторних задач: $U(D) = 1$. Слід врахувати, що рядкові змінні, в загальному випадку, неможливо уявити в вигляді адрес вектора. Тому необхідний буферний компонент, який, з одного боку може компактно

ідентифікувати строкову змінну, а з іншого – бути її адресою. Таким компонентом може виступати 16-розрядна сигнатура (або hash-функція), як ідентифікатор-адреса для тексту і вектора: $U [S (T)] = 1$.

<u>T</u>	<u>S (T)</u>	U [S (T)]		<u>D</u>	U (D)	<u>D *</u>
A	73A1	1000 0000		3	0010 00000	1
<u>B</u>	FC67	1000 1000		<u>6</u>	0010 01000	<u>2</u>
C	2C67	1010 1000		8	0010 01010	3
D	ACF0	1010 1100		2	0110 01010	4
E	E143	1001 1101		4	0111 01010	6
F	FC67	1001 1101		9	0111 01011	7
G	ACF0	1001 1101		1	1111 01011	8
	EF43	1101 1101			1111 01111	9

Big Data мають два суттєвих недоліки: 1) Для них необхідна велика пам'ять. 2) Для їх аналізу необхідно виконувати порівняння вхідного фрагмента даних з уже існуючими атрибутами в бібліотеці або базі даних. Обчислювальна складність такого переборного порівняння дорівнює

$$Q = L (\text{Input}) \times N (\text{Records}) \times L (\text{Record}).$$

Чим більше записів і чим більше їх довжина, тим кубічно більше часу потрібно на визначення приналежності вхідного фрагмента до вже існуючої записи в бібліотеці. Якщо такого запису немає, то виконується поповнення бібліотеки новим записом після фіксації негативного результату порівняння вхідного фрагмента з бібліотечними атрибутами.

Як уникнути істотних витрат часу, маючи кубічну функціональну залежність обчислювальної складності? За рахунок надмірності пам'яті і додаткових обчислювальних процедур, що дають можливість зменшити обсяг прямих обчислювальних витрат, пов'язаних з перебором при

порівнянні строкового значення вхідної змінної з таблицею бібліотечних рішень. Для цього існує технологія хешування або сигнатурного стиснення двійкової інформації в 16-розрядний код сигнатуру-адреса, яка з імовірністю 0,9998 відображає як завгодно довгу двійкову послідовність. Платою за таку компактність є додаткові тимчасові витрати для отримання сигнатури $Q = L$ (Input), які можуть бути неприйнятними при сигнатурному стисненні невеликих обсягів даних, порядку сотень біт. Інтегрально обчислювальна складність сигнатурного методу аналізу вхідних потоків даних визначається виразом: $Q = L$ (Input) + L (Sign) x N (Sign), де перший доданок формує час сигнатурного стиснення вхідної послідовності, друге задає час порівняння вхідних сигнатур з бібліотечними аналогами. В результаті обчислювальна складність стає квадратичною, але вже по відношенню до сигнатурних кодів, які по розмірності істотно менше, ніж вхідні потоки даних. Якщо порівнювати сигнатурні коди паралельно, що можна здійснити на низькорівневих мовах програмування або опису апаратури, то обчислювальна складність аналізу бізнес-процесів стає лінійною і залежною від часу отримання сигнатури і числа бібліотечних аналогів, з якими виконується порівняння: $Q = L$ (Input) + N (Sign).

Порівняння сигнатур здійснюється з метою привласнення кожному унікальному 16-разрядному коду десяткового номера, який далі може служити адресою для генерування унітарного коду сигнатури або вхідного потоку даних. Якщо число сигнатур в базі даних дорівнює 10, то це означає, що розмірність унітарного коду для ідентифікації сигнатур дорівнює 10.

Перетворення: `<input – Sign – Digit – Ucode>` має дізрапторну практичну спрямованість, яка пов'язана з відсутністю перебору на рівні даних при взаємодії вхідного потоку з бібліотекою або таблицею рішень. Проте такий перебір тут існує на рівні сигнатур, який дає можливість формувати компактну базу даних шляхом присвоєння кожній сигнатурі

десятькового номера або унітарного коду для виконання паралельних логічних операцій:

<u>T</u>	<u>S (T)</u>	<u>D [S (T)]</u>	<u>U {D [S (T)]}</u>
A	73A1	1	1000 00
B	FC67	<u>2</u>	1100 00
C	2C67	3	1110 00
D	ACF0	4	1111 00
E	E143	5	1111 10
F	FC67	2	1111 10
G	ACF0	4	1111 10
H	EF43	6	1111 11

Альтернативне рішення може бути отримано шляхом використання сигнатури як адреси для формування унітарного коду в масштабі $2^{16}=65536$. Розмірність адресного простору дає можливість абсолютно без перебору і порівняння вирішувати завдання по визначенню приналежності вхідного потоку даних до значень атрибутів бібліотеки. Завдання вирішується шляхом запису одиничного значення за адресою-сигнатурою вхідного потоку. Це дає можливість звести процедуру ідентифікації вхідного потоку шляхом запису одиниці в нульову координату інтегрального вектора унітарних кодів. Якщо за даною адресою вже існує одиниця, то вхідний потік не є оригінальним і робиться висновок про його приналежність до значення конкретного атрибута:

T	S (T)	U [S (T)]	D [S (T)]
A	73A1	... 01000 000 ...	1
B	FC67	... 01100 000 ...	2
C	2C67	... 01110 000 ...	3
D	ACF0	... 01111 000 ...	4
E	E143	... 01111 100 ...	5
F	FC67	... 01111 100 ...	2
G	ACF0	... 01111 100 ...	4
H	EF43	... 01111 110 ...	6

Рішення даного завдання дозволяє: 1) Ідентифікувати великі потоки даних і вигляді компактної сигнатури (16-ковий алфавіт: 0-9, A, C, F, H, P, U), яка може являти собою адресу одиничного значення координати в унітарній векторному просторі , розмірністю $2^{**}16$; 2) Уникнути кубічну складність переборного завдання з пошуку в базі даних вхідного потоку і привести її рішення до лінійної обчислювальної складності $Q = 2n$. 3) Впорядковувати вхідні потоки по чисельним значенням сигнатур з метою зменшення обчислювальної складності при вирішенні завдань аналізу бізнес-процесів. 4) Визначати актуальне число розрядів для унітарного кодування множини вхідних потоків даних після отримання сукупності оригінальних сигнатур.

Можна не використовувати буферний компонент у вигляді сигнатури, яку досить важко обчислювати через неможливість її генерувати паралельно. У цьому випадку пропонується кожному новому текстовому фрагменту привласнювати номер-ідентифікатор, який може виступати і адресою для формування унітарного коду фрагмента шляхом занесення одиниці за адресою в відповідному полі вектора покриття. Проте в даному випадку

кожен новий текстовий фрагмент, що надходить на вхід <string-address> кодера, потребує порівняно з уже існуючими текстами.

Формальна постановка задачі: отримати мінімальну сукупність символів з вхідного набору букв (тексту), що має повторення:

Example 1 (minimal set number should be ordered).

Input = {4,5,2,8,4,3,7,1,5,4}.

Buffer = (000 000 000). Writing 1-unit on addresses, pointed in Input-set:

4 (000 100 000), 5 (000 110 000), 2 (010 110 000), 8 (010 110 010), 4 (010 110 010),

3 (011 110 010), 7 (011 110 110), 1 (111 110 110), 5 (111 110 110), 4 (111 110 110).

Output = 1-unit address decoding (111 110 110) = {1,2,3,4,5,7,8}.

Computing Complexity $Q = 2n$ instead of $Q = 1/2 [n ** 2]$.

Example 2 (minimal set number).

Input = {we are the world, we are the children}.

Buffer = (w-1, e-2, a-3, r-4, t-5, h-6, o-7, l-8, d-9, c-10, h-11, l-12, n-13).

Initial U-vector = (000 000 000 00) - Resulting U-vector = (111 111 111 11)

Output = {w, e, a, r, t, h, o, l, d, c, n}

Example 3 (minimal set number).

1) Input = {we are the world, we are the children}.

2) Buffer (coder) = (a-1 b-2 c-3 d-4 e-5 f-6 g-7 h-8 i-9 j-10 k-11 l-12 m-13 n-14 o-15 p-16 q-17 r-18 s-19 t-20 u-21 v-22 w-23 x-24 y-25 z-26)

3) Initial U-vector = (000 000 000 000 000 000 000 000 00)

4) Resulting U-vector = (101 110 010 001 011 001 010 010 00)

5) Output (pattern) = {a, c, d, e, h, l, n, o, r, t, w}

Класична теорія обчислювальних процесів говорить про те, що взаємодія даних з їх адресами дорівнює порожній множині або у кращому разі не визначено. Далі пропонується порушити традицію і подивитися на дані і адреси, як на дві форми існування інформації (дві функціональності одного явища). Феномен дуалізму дані-адреса (data-address) полягає в створенні «універсального солдата» для організації структур даних за новим принципом взаємної оборотності з метою використання даних як адрес, або адрес, як даних. Завдяки дуалізму (фотон і квант = частка і хвиля), є можливість побудувати структури даних, в яких одночасно (concurrently) з'єднуються властивості адрес і даних в двох різних формах опису сутності. Виникають дві практично значущі аксіоми: 1) Будь-які дані можна розглядати як адреси, або трансформувати в адреси. 2) Будь-які адреси можна розглядати як дані. Наприклад, дані $V = \{1,3,2,7,9,4\}$ є деяка множина елементів, позначених цифрами. Ці цифри можна представити у вигляді адрес координат дев'ятирозрядного вектора V , в яких записані, наприклад, одиниці: $U = (111\ 100\ 101)$. Фактично тут представлені дві форми запису однієї сутності у вигляді: 1) невпорядкованої множини цифр-елементів, 2) двійкового вектора, що представляє собою суперпозицію унітарних кодів елементів в розширеному дискретному просторі, де координати одиничних значень збігаються зі значенням цифр-елементів. Проте замість цифр-елементів можна записати будь-які дані, включаючи, символи, літери, слова і пропозиції. При цьому унікальність кожного елемента всередині системи гарантує неповторність адреси, який виходить за допомогою унітарного кодування (взаємно-однозначного перетворення) компонентів в надмірному форматі перших десяти символів алфавіту (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k): $V = \{a, c, b, k, d, e\}$, $U = (111\ 110\ 001)$. Щоб система кодування «дані – адреса» була повною, вона повинна бути надмірною у частині адрес, які передбачають наявність вичерпної метрики для інтерпретації будь-яких даних як адрес. Для даних, що слабо корелюються з адресним простором, необхідно створювати

посередника у формі хеш-функції або сигнатури, які технологічні для їх використання як ідентифікаторів даних і адрес у векторному просторі.

Однією з головних проблем при створенні social-аналітичного робота є повна автоматизація процесу аналізу вхідного потоку даних в цілях синтезу еталонних функціональностей з їх подальшою ідентифікацією семантично значущими заголовками.

Структурна модель комп'ютингу для аналізу C-процесів (рис. 3.5) має наступні компоненти:

- 1) Синтез матриці істотних змінних.
- 3) Побудова унітарної матриці даних.
- 5) Декомпозиція унітарної матриці даних.
- 6) Синтез U-RPA (Robotic Process Automation) на основі застосування ML-технології до матриць C-функціональностей.

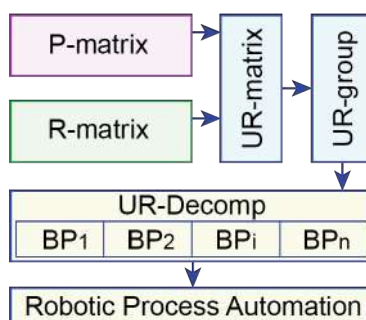


Рисунок 3.5 – Карта комп'ютингу для аналізу C-процесів

Для написання програмного коду за наведеними нижче алгоритмам слід мати доступ до структур даних існуючого програмного додатка або необхідно створювати нові моделі взаємодії вхідних, внутрішніх і вихідних даних.

Слід також визначити технічні умови за часом розробки, пам'яті і швидкодії, по супроводу й тестування, мови, операційну систему, позиціонування, масштабування, захист, аутентифікацію, систему доступу та

учасників по альфа і бета тестування. Визначення унітарної матриці істотних змінних соціальних процесів і кодування всіх значень.

Рішення. Організовується цикл по n істотним змінним С-функціональності, де всередині створюється цикл за значеннями змінних, де є ще один вкладений цикл, який перераховує всі існуючі С-функціональності, що обробляються на предмет їх оригінальності (рис. 3.6).

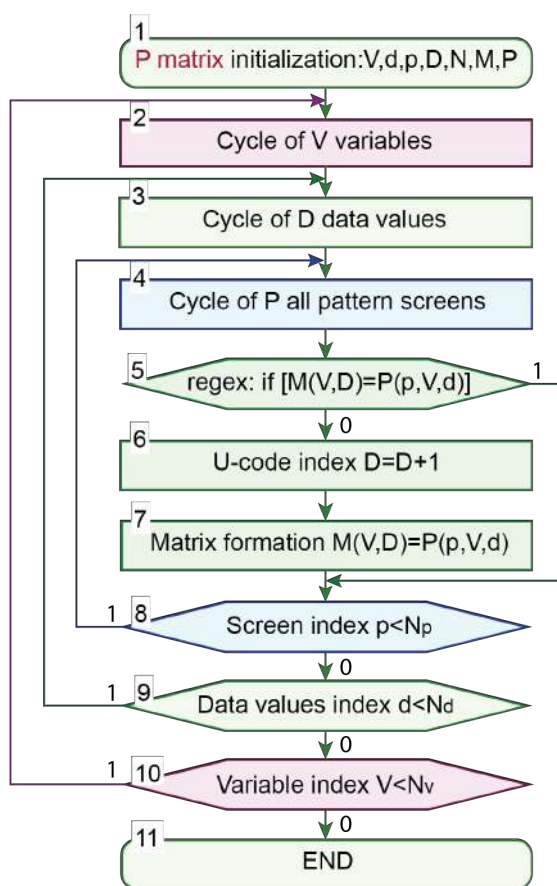


Рисунок 3.6 – Алгоритм синтезу матриці значень параметрів

Таким чином, програмний модуль P-matrix, що містить три вкладених цикли, створює таблицю відповідності текстових значень істотних змінних їх десятковим номерами або унітарним кодам для подальшого аналізу соціальних-процесів.

3.5 Модель соціальних процесів на основі універсуму примітивів

У загальному випадку задача формулюється як пошук і цифрова ідентифікація унікальних компонентів в текстовому фрагменті, якими можуть виступати літери, слова, пропозиції. Потім сукупність унікальних компонентів, що складають в даному випадку універсум примітивів, виступає в якості метрики, щоб чисельно ідентифікувати всі компоненти, але вже в масштабі текстового фрагмента цифровими (унітарними) кодами знайдених примітивів, рис. 3.7 [1].

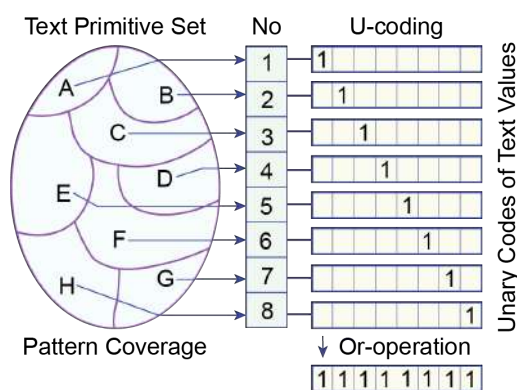


Рисунок 3.7 – Синтез унітарної моделі універсуму текстових примітивів

Таким чином, цифровизація моделі текстового фрагмента і подальший її аналіз формулюють наступні завдання: 1) Визначення метрики або словникового запасу текстового фрагмента, рівного універсуму примітивних слів, що містяться в ньому. Універсум є моделлю покриття функціональності істотними компонентами, які фігурують в текстовому фрагменті. 2) Цифрове або унітарне кодування всіх метричних компонентів універсуму примітивів. 3) Ідентифікація компонентів текстового фрагмента цифровими (унітарними) кодами метричних примітивів. 4) Пошук повторень в кодованій моделі текстового фрагмента (пропозиції) з метою виключення одного представника з однакових сусідніх слів або їх заміни на синоніми, якщо вони не сусідні. 5) Пошук аналогічного текстового фрагмента в інших текстових послідовностях

на основі аналізу покриття універсуму примітивів, раніше знайдених в С-функціональності.

Нижче представлений результат аналізу С-функціональності, який зведений до створення таблиці, де вказані вісім унікальних значень істотних змінних, їх десяткові номери і унітарні коди:

P-value	No	U-code
A	1	1000 0000
B	2	0100 0000
C	3	0010 0000
D	4	0001 0000
E	5	0000 1000
F	6	0000 0100
G	7	0000 0010
H	8	0000 0001

Маючи таку таблицю, виконанням переборного процедури порівняння лінійної обчислювальної складності можна знайти аналоги заданої С-функціональності в наступних вхідних послідовностях: (AACFGHTDBDBE), (BACFGHTYBDBY), (DECFGHTDBDBAA). Для цього необхідно логічно об'єднати всі унітарні коди символів, що входять до кожної послідовності. В результаті об'єднання шляхом виконання процедури Coverage виходять покриття:

Coverage 1 (AACFGHTDBDBE) = (1111 1111),

Coverage 2 (BACFGHTYBDBY) = (1111 0111),

Coverage 3 (DECFGHTDBDBA) = (1111 1111).

Таким чином, перша і третя послідовності покривають своїми значеннями істотних змінних всі компоненти С-функціональності. Друга

послідовність не формує повного покриття, тому вона не належить до С-функціональності, що задається універсумом (ABCDEFGH). Можна формувати функцію приналежності за ступенем покриття С-функціональності значеннями істотних змінних вхідного вектора. Тоді друга послідовність матиме якість покриття, що дорівнює $Q = 7/8 = 0,875$. При цьому якість покриття для першої і другої послідовності матиме оцінку $Q=1$.

Система є сукупність взаємопов'язаних в просторі і часі структурних компонентів для досягнення поставленої мети. Аналіз будь-якої структури реалізується за допомогою пошуку універсуму примітивів, як базису системи, після чого визначаються чисельні характеристики і взаємні просторово-часові зв'язки повторюваних структурних компонентів. Інакше, щоб створити модель деякої дискретної системи необхідно виконати її розкладання на примітиви, за допомогою яких далі синтезується просторово-часова структура, як правило, неявно задана в системі. Для цього виконується аналіз поведінки системи в тестовому режимі або під час її функціонування шляхом зіставлення реакцій заданим вхідним впливам. Процедура аналізу використовує також навчання на основі технологій Machine Learning and Artificial Intelligence.

Маючи унітарну матрицю, що кодує текстові значення параметрів фрагментів вхідного потоку, можна визначати істотність змінних на заданій послідовності фрагментів шляхом перетину (кон'юнкції) стовпців між собою, що дає можливість знаходити незмінні значення параметрів: $P(\text{essential}) = \wedge [UMR(i)], i = 1, \dots, n$. Істотність змінних для заданої С-функціональності буде ідентифікуватися одиничними значеннями координат матриці, отриманими в результаті виконання логічної операції кон'юнкції. Класичний комп'ютинг вимагає створення структур даних під існуючу реалізацію логічних операцій в кристалах кремнію: «дані для логіки». Альтернативний шлях може бути представлений реалізацією логічних операцій, які будуть впроваджуватися в хаос великих даних: «логіка для даних».

Представлення даних у вигляді компактних адрес-ідентифікаторів створює потужну технологію паралельних обчислювальних процесів, орієнтованих на високопродуктивну аналітику великих даних. Адреса даних є головною перешкодою на шляху до створення паралельних обчислювальних процесів, оскільки формує послідовність даних для їх завжди непаралельної обробки.

Позбавлення від адрес в структурах пам'яті призводить до комп'ютингу високої продуктивності за рахунок паралельної обробки даних.

Хаотичне невпорядковане теоретико-множинне уявлення даних в найближчому майбутньому буде представляти основу для створення сучасного високопродуктивного паралельного комп'ютингу.

Існуючі технології паралельної обробки безадресних даних включають: 1) Комбінаційні логічні схеми. 2) Регістрові логічні операції. 3) SIMD, MIMD процесори. 4) Квантові обчислення на основі операцій суперпозиції і змішування. 5) Пам'ять без адресних дешифраторів.

Пропонується address-free chaos-computing, де одним з можливих варіантів апаратної реалізації є quantum computing. The Chaos Computer Club (CCC) is Europe's largest association of hackers. Фактично, хаос-комп'ютингом займаються хакери, які прагнуть підвищити продуктивність своїх додатків за рахунок високого паралелізму обчислень, пов'язаного з апаратною надмірністю.

На рис. 3.8 подано алгоритм формування матриці значень змінних, де вирішується головна проблема ідентифікації суттєвості на тлі різноманіття атрибутів вхідного потоку даних [2].

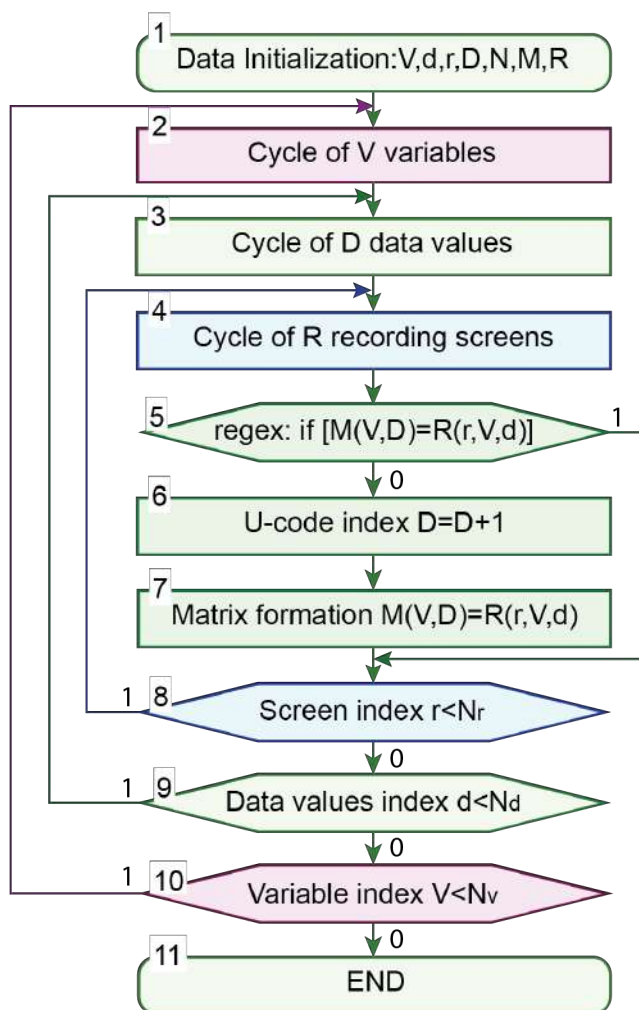


Рисунок 3.8 – Алгоритм формування матриці значень параметрів

Слово створює реальний світ і слово руйнує дійсність. Слово зберігає історію, формує дійсність і прогнозує майбутнє. Теорема Томаса (WI Thomas, 1928) [3]: якщо щось прийнято за реальність, то воно реально в своїх наслідках. Пророцтво є причиною подальших подій. Все, що бажає людина, підкріплене волею, трапляється. Будь-яка брехня, багато разів повторена ЗМІ, стає для людини істиною. Негативні доктрини легко сприймаються людиною. Розуміння позитивних доктрин вимагає роботи мозку. Любов і творення вимагає від людини витрат, в той час як ненависть і руйнування дається йому даром. Войовниче або агресивне невігластво, що зведене в ранг закону, завжди перемагає моральну компетентність. Людина програмує своє

життя позитивними доктринами, якщо вона хоче бачити, або негативними, якщо його мета - руйнувати.

Успіх компанії програмується відносинами між співробітниками, які визначаються статутом, традиціями і культурою менеджменту. Цифровий світ з образу трансформується в прообраз. Якщо чогось немає в кіберпросторі, то цього немає і у фізичному світі.

Соціальний комп'ютинг гарантує і підтримує моральні відносини між людьми, вироблені людством за тисячі років його існування.

Комп'ютинг, побудований в тріаді компонентів: Memory-Address-Transaction (MAT) або Data-Address-Logic (DAL), або Logic-Address-Data (LAD), страждає відсутністю паралелізму, внаслідок наявності адрес у даних, які передбачають послідовну обробку даних шляхом перебору адрес. Однак і тут інформацію можна обробляти паралельно на класичному комп'ютері, якщо скористатися апаратної надмірністю і закодувати дані унітарною кодом. Таке рішення є лише частково позитивним, оскільки воно не має перспективного майбутнього.

Десятки років вчені досить успішно поєднують два компонента (дані і логіку) в послідовність, що має виражену ієрархію, за допомогою двох можливих рішень: 1) створити комп'ютер (обчислювач, додаток, логіку) для обробки існуючих даних і 2) адаптувати дані під уже існуючий комп'ютер (обчислювач, додаток, логіку).

Дані, в частині зручності використання форматів, орієнтовані на людину і/або комп'ютер. Виходячи з цього створюються парсери-перекладачі даних, які створюють всі можливі пари: (людина-людина), (людина-комп'ютер), (комп'ютер-людина), (комп'ютер-комп'ютер). Виникає класифікація парсерів за ступенем близькості даних до комп'ютера і/або людині, яка має вигляд: 1) Системний рівень опису, 2) Рівень регістрових передач, 3) Вентильний рівень, 4) Транзисторний або аналоговий рівень опису апаратури.

Квантовий паралелізм логіки:

- 1) Множина кубів таблиці істинності подається сукупністю унітарних кодів.
- 2) Кількість входів і виходів примітивного логічного елемента дорівнює 2^{**n} .
- 3) Формується відповідність між входами і виходами логічного елемента.
- 4) Значення на всіх входах логічного елемента обробляються паралельно. Одночасно можна моделювати всі вхідні значення таблиці істинності.
- 5) Число можливих комбінацій нулів і одиниць на входах, оброблюваних паралельно, дорівнює 2^{**n} , де n – число входів логічного примітиву.
- 6) Натомість багатовходового унітарного примітиву можна зображувати регістровий примітив, що має 2^{**n} входів і 2^{**n} виходів.
- 7) Для синтезу унітарної моделі примітиву необхідно створювати адресний дешифратор, що перетворює позиційний код-адресу на входах логічного примітиву, в унітарний код на виходах дешифратора.
- 8) Альтернативне рішення – використовувати в схемній структурі тільки унітарну логіку.

3.6 Таблиця істинності С-функціональності

Таблиці істинності для завдання С-функціональностей формуються на основі позиційного або унітарного кодування значень істотних змінних. При цьому передбачається замкнутість значень істотних змінних в межах С-функціональності, які формують групу логічних функцій, заданих кубітними покриттями таблиць істинності. Конкретна функціональність може оперувати не більше, ніж n значеннями, істотної змінної, які складають алфавіт або універсум примітивів-значень $A = \{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}$. Наступна таблиця

ілюструє два види кодування універсуму примітивів значень змінної для формування таблиць істинності трьох логічних функцій, які беруть участь у створенні С-функціональності:

A	Hash 16	P-Code	U-code	P1	P2	P3
A1	0100 ... 10	00	1000	1	0	0
A2	0100 ... 11	01	0100	1	0	1
A3	1100 ... 10	10	0010	0	1	1
A4	0101 ... 11	11	0001	0	1	0

Аналогічні таблиці істинності створюються для всіх (істотних) змінних, що в сукупності формує матрицю таблиць істинності для кожного соціального процесу або явища. За фактом, стовець позиційного кодування P-code не використовується на практиці, але він слугує базовим компонентом для доказу застосовності класичної таблиці істинності при описі будь-яких С-процесів. Стівці P1, P2, P3 тривіально використовуються для мінімізації кількості стівців.

Далі пропонується матрична модель С-процесів на метриці значень змінних. Стівці-кубіти P1, P2, P3 з попередньої таблиці трансформуються в рядки-вектори, які представляють собою суперпозицію унітарних кодів значень параметрів, що беруть участь у формуванні С-процесів PT1 - PT3:

Pi	PT1	PT2	PT3
P1	1100	1 101	1011
P2	0011	1011	0111
P3	0110	0111	0110
P4	+1001	1011	1 101

Дуалізм інтерпретації даної таблиці формує ієрархію, яку необхідно враховувати при синтезі моделі С-процесів.

1) Отримана таблиця або матриця об'єднання унітарних кодів, розміщених в координатах, являє собою двійкову модель С-функціональності, прив'язану до модельного часу РТ1-РТ3. Тут істотно, що кожна координата матриці є векторною або кубітною формою опису таблиці істинності.

2) Проте, формат матричної моделі також адекватно створює структури даних для опису сукупного С-процесу, що має місце бути в компанії. При цьому кожен стовпець матриці РТі інтегрально задає С-функціональність.

3.7 Висновки до розділу 3

1) Запропоновано модель кіберсоціального процесу, що використовує кубітні вектори опису соціальних функціональностей, яка зводиться до виконання єдиної векторної паралельної логічної операції над однойменними координатами стовпців матриці.

2) Отримав подальший розвиток метод взаємодії двох соціальних об'єктів шляхом виконання паралельної логічної операції перетину між значеннями істотних змінних, що визначається п'ятьма варіантами:

1) $a = b$, 2) $a \in b$, 3) $b \in a$, 4) $a \cap b \neq \{a, b, \emptyset\}$, 5) $a \cap b = \emptyset$.

3) Запропоновано унітарне кодування тільки значущих текстових фрагментів в змінних social-функціональностей для подальшого порівняльного аналізу вхідних векторів з логічними еталонами.

4) Запропоновано матричну модель соціального процесу (явища) на основі використання вектора параметрів, що створює універсум примітивів для схемотехнічної реалізації і online моделювання.

5) Розроблено оригінальні цифрові архітектури соціальних процесорів для синтезу структур даних і алгоритмів отримання логічних соціальних схем шляхом завдання еталонів його функціональних властивостей.

Результати розділу опубліковано у роботах [1, 5, 6, 4, 10 (Додаток А)].

3.8 Список використаних джерел до розділу 3

1. Naharov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York. – Springer. – 2018. – 279 p.

2. Соклакова Т.Г. Архитектуры и методы кубитного логического моделирования киберсоциальных процессов / Т.Г. Соклакова, В.Г. Абдуллаев, В.И. Хаханов // Радиотехника и информатика. – 2018. – № 2. – С. 75-86.

3. Електронний ресурс: Robert K Meri'on. The Thomas Theorem and The Matthew Effect // Social Forces, 74(2): 379-424, December 1995 [<http://garfield.library.upenn.edu/merton/thomastheorem.pdf>]

4. Хаханов В.И. Кубитные структуры данных вычислительных устройств / В. И. Хаханов, В. Гариби, Е. И. Литвинова, А. С. Шкиль // Електронне моделювання. – 2015. – Т. 37, № 1. – С. 76-99.

РОЗДІЛ 4

АРХІТЕКТУРИ ТА МЕТОДИ КУБІТНОГО ЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Пропонуються моделі, структури даних, архітектури та методи логічного аналізу соціальних процесів, пов'язаних з підвищенням якості життя, збереженням екології планети і усуненням соціальних колізій. Вводяться кубітні структури даних, які описують багатозначні змінні, необхідні для створення еталонних зразків логічних архітектур, які задають поведінку громадян і соціальних груп. Пропонується квантовий метод кубітного моделювання інформаційних потоків для пошуку деструктивних процесів і явищ в соціальних мережах за ключовими словами і фразами. Розглядаються архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі мониторінга контенту в соціальних мережах, моделювання даних на еталонних логічних схемах деструктивної поведінки людини з метою запобігання соціальних колізій за рахунок актюаторного управління поведінкою громадян. Архітектури, методи і засоби кубітного цифрового моделювання протестовані на реальних прикладах аналізу контенту, взятого з соціальних мереж. Показані можливі напрямки розвитку отриманих результатів, пов'язаних зі створенням кібермедичного, кіберюрідичного, кібертранспортного комп'ютингу.

4.1 Вступ

Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws. Фізичний світ, у міру розвитку кіберпростору, перетворюється з пануючого в підлеглий. Всі фізичні процеси і явища сьогодні мають власні цифрові образи, які поступово трансформуються в прообрази, а реальний світ стає все більш залежним від віртуального [1-11]. Хто панує у кіберпросторі, той править фізичним світом.

Кіберфізичний світ позитивно з'єднує всіх жителів планети один з одним без посередників, завдяки соціальним мережам, хмарним сервісам і Edge Computing. Проте комп'ютерні технології роблять кіберфізичний світ уразливим з боку технічно і технологічно просунутих громадян, у яких виникає намір здійснити протиправну дію. Позитивно в цьому випадку використання соціальних мереж для вичерпного моніторингу деструктивних намірів і дій громадян, які залишають кібервідбитки у віртуальному світі, які допомагають вирішити задачу ідентифікації кіберобразу протиправного процесу або явища за прийнятний час. Для цього необхідно створювати online cyber social computing з метою моніторингу та управління намірами громадян, а також профілактики і запобігання деструктивних дій по відношенню до людей і / або екосистеми планети. При цьому орієнтація на використання активного (квантового) соціального online комп'ютерного має мети:

- 1) Створення паралельних квантових алгоритмів для метричного аналізу кубітних структур великих даних в процесі моніторингу кібервідбитків деструктивних намірів або дій громадян.
- 2) Актюаторне управління громадянами для профілактики і запобігання протизаконних акцій.
- 3) Запобігання терористичним актам, вбивств, суїцидів на основі моніторингу та вироблення актюаторних впливів, включно із залученням правоохоронних органів і спецслужб.
- 4) Запобігання варварських актів забруднення планети і локальних територій на основі моніторингу потенційно нечесних громадян і організацій.
- 5) Запобігання несанкціонованих мітингів, соціальних хвилювань, незаконних захоплень влади, революцій на основі моніторингу радикально налаштованих громадян і угруповань.
- 6) Формування соціального імунітету у вигляді кіберфізичного морального соціального комп'ютерного метричного вичерпного моніторингу всіх процесів і явищ для цифрового human-free управління громадянами на основі моделювання і передбачення наслідків від прийняття рішень. При цьому соціальні віруси: корупція, злочинство, тероризм, забруднення

планети, народні хвилювання, революції, війни. 7) Розгляд інших видів комп'ютингу для актюаторного рішення соціальних проблем на основі цифрового моніторингу.

Бібліотека IEEE Xplore практично не має публікацій у напрямку Cyber Social Computing, а Springer має 13358 книги. При цьому IEEE Social Computing має 25342 роботи, а Springer представлений 41733 монографіями. Природно, що поєднання двох ринково-орієнтованих наукових напрямків може дати істотний практичний результат для підвищення якості життя і збереження екології планети. Існує тільки одна книга видавництва Springer, що стосується управління кіберфізичними системами та побічно зачіпає питання активного кіберфізичного соціального комп'ютингу, пов'язаного з актюаторним управлінням соціальними процесами і явищами. Ринок поки використовує застарілі системи відображення інформації, призначені для очей людини, якій віддаються функції прийняття помилкових актюаторних рішень, що призводять до соціальних колізій, катастроф і воєн. Позбавлення людини від непосильної функції управління людством і передача її кіберфізичному соціальному комп'ютингу є найголовнішою організаційною проблемою морального креативного світу, від вирішення якої залежить існування людства і планети. Людина не здатна керувати навіть сама собою, забуваючи свій історичний досвід, вона постійно повторює помилки минулого. Тому громадянин, соціальна група, держава і людство потребують створення масштабується аватара в форматі Gartner-computing: «virtual assistant - digital twin - smart robot», який позбавить їх від невірних рішень, що призводять до небажаних наслідків для душі і тіла кожного громадянина.

Визначення. Комп'ютинг – галузь знань, яка займається розвитком теорії і практики надійного метричного управління віртуальними, фізичними і соціальними процесами і явищами на основі використання комп'ютерних даних центрів і мереж, великих даних і цифрового моніторингу

кіберфізического простору за допомогою інтелектуальних пошуково-аналітичних сервісів, персональних гаджетів і розумних датчиків.

Комп'ютинг (рис. 4.1): процес моніторингу (5) і актюації (6) метричних відносин (2) в інфраструктурі управління (3) і виконання (4) для досягнення і візуалізації (8) мети – продукції (1) при заданих ресурсах (7).

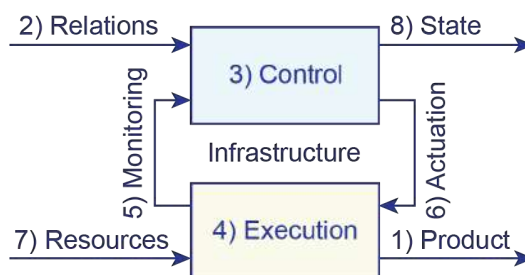


Рисунок 4.1 – Комп'ютинг

Метричне визначення комп'ютингу за допомогою восьми взаємопов'язаних компонентів надає теоретичну фундаментальну основу для формального і фактичного створення будь-якого процесу в заданій сфері людської або природної діяльності. Види комп'ютингу по введеної метриці на окремих прикладах: космологічний, людський, біологічний, флористичний фізичний, віртуальний, квантовий, соціальний, державний, медичний, транспортний, інфраструктурний, науковий, освітній, виробничий, спортивний, відпочинку, подорожей, розваг.

Процес – взаємодія системних компонентів в часі і просторі для досягнення мети.

Явище – компонент процесу, що сприймається рецепторами, почуттями або розумом.

Процес – спостережувана взаємодія механізмів управління та виконання в часі і просторі на основі моніторингу та актюації метричних відносин для досягнення мети у вигляді продукції або сервісів при заданих ресурсах.

Аксиоми, практично корисні для розуміння і використання комп'ютингу: 1) Комп'ютинг є процес розвитку явищ. 2) Всі є комп'ютинг і нічого крім нього. 3) Найпростіші два види комп'ютингу, доступні для розуміння і реалізації: read-write, speaking-listening. 4) Світ в процесах є детермінованим і цілеспрямованим. 5) Первинними є процеси, а не явища. Питання первинності курки або яйця має однозначну відповідь: первинний процес або комп'ютинг взаємодії курки і яйця. 6) Будь-яке явище (курка, яйце) є продуктом комп'ютингу, як процесу. 7) Хаос і ймовірність, як явище, є продукт нашого некомпетентного комп'ютингу (по Ейнштейну - фіговий листок на голому тілі нашого невігластва). 8) Еволюція за Дарвіном є комп'ютинг природних явищ в часі і просторі. 9) Первинними, по Кантору, є відносини, які породжують елементи. Елементів без відносин не існує. 10) Соціальний комп'ютинг є процес розвитку суспільних відносин в часі і просторі для досягнення поставлених цілей.

Кібер-соціальний комп'ютинг (CSC) являє собою теорію і практику розвитку оцифрованих моральних, соціальних відносин для точного управління віртуальними, соціальними процесами і явищами на основі їх метричного онлайн-моніторингу з метою поліпшення якості життя людини і збереження екології планети.

Кібер-соціальний процес (CSP) є взаємодія в просторі і часі соціальних, фізичних і віртуальних компонентів, орієнтоване на досягнення поставленої мети.

Кібер-соціальна функціональність (CSF) являє собою структуру взаємопов'язаних логічних компонентів (елементів), яка забезпечує цифрову реалізацію еталонного поведінки об'єкта на заданому безлічі багатозначних змінних.

Кібер-соціальна (багатозначна) змінна (CSpA) являє собою повну і впорядковану множину примітивних значень, яка формує одну з проєкцій поведінки об'єкта на векторі змінних, що складає процес або явище.

Кібер-соціальний (логічний) елемент (CSL) являє собою еталонну реалізацію багатозначної змінної в формі кубітного вектора, заданого $\{1,0\}$ координатами на впорядкованій множині примітивних значень.

Значення (CSV) змінної – унікальна примітивна властивість об'єкта, що має пустий перетин з іншими примітивами, яке в суперпозиції з ними складає універсум.

Таким чином, простережується структурована ієрархія введених понять (рис. 4.2):

(CSC – CSP - CSF – CspA – CSL - CSV),

яка формує можливі архітектурні рішення кіберсоціального комп'ютингу.

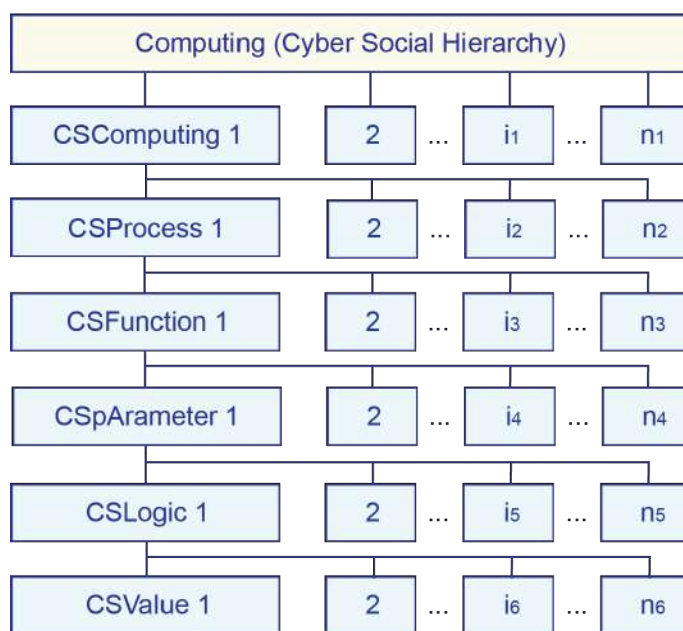


Рисунок 4.2 – Кіберсоціальний комп'ютинг, ієрархія

CSL-рівень архітектури характеризується синтезом логічної схеми, де кожен елемент має одну багатозначну змінну, яка фактично представлена кубітним вектором, де число одиничних значень може бути більше одиниці. Дана властивість кубіта дає можливість створювати компактні структури даних для їх паралельної обробки. Для виконання методу квантового моделювання на кубітних структурах даних необхідно унітарно закодувати

вхідні вербальні дані за допомогою таблиць істинності універсумів примітивів, що відповідають кожній змінній.

Остання ототожнюється з ключовим словом, яке найбільш часто зустрічається у вхідному контенті. Набір таких keywords створює непересічну множину змінних в соціальному процесі, де їх значення представлені синонімами ключових слів, які формують багатозначність змінної, як клас еквівалентності. Сукупність останніх створює простір кіберсоціального процесу, в якому визначаються еталонні, практично орієнтовані, функціональності кіберсоціального комп'ютингу у вигляді логічних кубітних схем для моделювання вхідних потоків даних із соціальних мереж або інших джерел.

Далі, для спрощення і скорочення вводиться аббревіатура «С-», що позначає кібер-Соціальність процесу або явища.

Мета дослідження – розробка структур кіберфізичного соціального комп'ютингу, що використовує кубітні логічні моделі і методи аналізу великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Завдання дослідження: 1) Кубітні структури даних для унітарного опису соціальних відносин з метою метричного моніторингу та цифрового управління суспільними (виробничими) процесами. 2) Створення системи метричних параметрів і універсумів примітивів для кубітного синтезу логічних схем, які формують комп'ютинг (моніторинг і управління) кіберсоціальних об'єктів. 3) Синтез еталонних логічних схем для кубітного моделювання соціальних процесів з метою визначення приналежності вхідного впливу до заданим функціоналом поведінки. 4) Розробка кіберфізичної комп'ютигової архітектури для метричного моніторингу, кубітного моделювання і актюаторного управління соціальними групами і процесами. 5) Тестування і верифікація кубітних моделей і методів

кіберфізичного комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з наукою, освітою і поведінкою громадян.

4.2 Кубітні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу

Пропонуються архітектури і класичні структури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютингом (метричний моніторинг і цифрове управління), спрямованим на прийняття рішень, пошук і ідентифікацію великих даних, визначення функцій належності вхідних даних до заданого процесу чи явища на основі введеної метрики визначення відстаней. Всі моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів online моделювання з метою вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини.

Логічні кубітні структури здатні розпізнавати вербальні повідомлення, що надходять на вхід комп'ютера, чи керування соціальними групами для досягнення поставлених цілей. Наприклад, необхідно ідентифікувати людину по метриці параметрів: 1) Емоційність (вигуки, лайки, сміх, плач, загрози, безапеляційність, категоричність, рішучість). 2) Логічність (умовність, розсудливість, неповторюваність, послідовність, доказовість, альтернативність). 3) Креативність (уява, парадоксальність, оригінальність, дивовижність). 4) Соціальність (дружелюбність, уважність, альтруїзм, дбайливість, чуйність). 5) Моральність (чесність, принциповість, законослухняність, самовідданість). 6) Компетентність (професіоналізм, здатність до навчання, енциклопедизм, майстерність, керованість, сила волі).

Кожен параметр може мати свою альтернативу (мультіверсність також допускається), тоді їх число подвоюється. Проте можна використовувати тільки позитивні зразки, засновані на конструктивних параметрах або атрибутах. Такі образи – логічні процесори – формують еталонні якості особистостей: керівник, вчений, професор, конструктор, учитель, художник, лікар, артист.

Квантові технології паралельних обчислень використовуються для вирішення комбінаторних проблем, емулюючи обчислення на класичних комп'ютерах [12-14]. З іншого боку, таблиці істинності або кубічні покриття для опису логічних елементів є неминущим ефективними структурами даних для вирішення проблем соціального комп'ютингу і пошуку необхідних даних [15-16]. Автоматичний синтез кубітних покриттів функціональностей є однією з основних важко формалізованих завдань, без якої неможливо виконувати аналітику великих даних [17-21]. Для цих цілей далі вводиться аналітична модель W кубітно-логічного процесора кіберсоціального комп'ютингу, яка оперує двома матрицями: універсумів U примітивів і кубітних функціональностей Q , а також логічним примітивом L , інтегруючим функціональності в комбінаційну схему соціального процесора:

$$\begin{aligned}
 W &= (U, Q, L), \\
 U &= (U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_n); \\
 \bigcup_{i=1}^n U_i &= U; \bigcap_{\substack{i \neq k \\ i, k=1, n}} U_i \cap U_k = \emptyset; \\
 Q &= (Q_1, Q_2, \dots, Q_i, \dots, Q_n); \\
 \bigcup_{i=1}^n Q_i &= Q; \bigcap_{\substack{i \neq k \\ i, k=1, n}} Q_i \cap Q_k = \emptyset; \\
 Q_i &= (Q_{i1}, Q_{i2}, \dots, Q_{ij}, \dots, Q_{im}); \quad Q = [Q_{ij}]; \\
 U_i &= (U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{ij}, \dots, U_{im}); \quad U = [U_{ij}]; \\
 L &= f[Q] = (Q_1 \circ Q_2 \circ \dots \circ Q_i \circ \dots \circ Q_n) \\
 \circ &= \{\wedge, \vee, \oplus\}; \\
 U_{ij} \in U_i \in U; \quad Q_{ij} \in Q_i \in Q; \quad Q_i \in U_i; \quad Q \in U; \\
 Q_{ij} &= 1 \leftarrow \max \mu(R, U_{ij}).
 \end{aligned}$$

Метрика-універсум U тут виконує роль еталонного зразка для порівняльного аналізу з вхідним потоком даних R , що реалізується за допомогою аналізатора-компаратора, що видає максимальне значення функції приналежності, яке трансформується в одиницю на відповідній координаті одного з кубітів $Q_{ij} = 1 \leftarrow \max \mu(R, U_{ij})$.

Архітектура метричного взаємодії U -матриці універсумів з потоком вхідних великих даних R для обчислення функцій належності $\mu(R, U)$, з

метою отримання Q-матриці значень і подальшого L-об'єднання кубітів в комбінаційну схему кіберсоціального процесора, представлена на рис. 4.3.

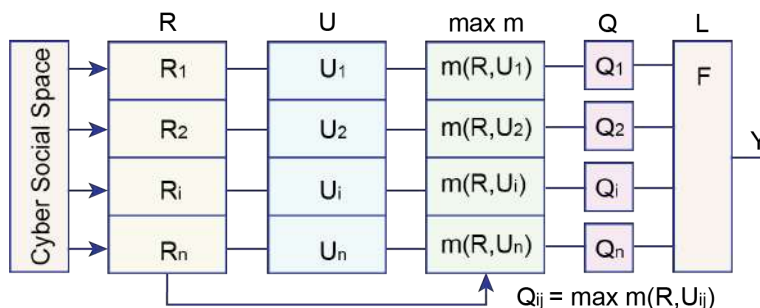


Рисунок 4.3 – Структура синтезу кіберсоціального процесора

Тут вхідний потік модельованих великих даних R має такий же формат, як U -, Q -матриці і комбінаційна схема кіберсоціального процесора. Алгоритм синтезу Q -матриці полягає у визначенні максимального значення функції приналежності вхідного фрейму розглянутої змінної до одного з значень відповідного рядка матриці універсумів. В результаті такого порівняння по всіх координатах U -матриці формуються поодинокі координати кубітної матриці, де кожен рядок являє собою примітивну функціональність по розглянутій змінній. Всі разом рядки Q -матриці створюють комбінаційну схему логічного соціального процесора для моделювання будь-якого вхідного впливу з метою визначення його приналежності до даного еталону соціального процесу або явища. Наприклад, створивши по універсальній метриці вченого конкретний еталон-схему працівника на необхідну вакансію в університеті, шляхом моделювання можна визначити валідність кожного з претендентів в форматі заданих значень по кожному параметру (змінній).

Процедура синтезу кубітів необхідна для тестування особистості, наприклад, на основі його вільного говоріння в заданому часовому інтервалі. В даному випадку все слова надходять на входи одного або декількох універсум-елементів, що формують метрики життєдіяльності

$$U_{ij} \in U_i \in U; Q_{ij} \in Q_i \in Q; Q_i \in U_i; Q \in U; .$$

В результаті моделювання вхідного потоку великих даних формуються бінарні значення переваг індивідуума в кубітному векторі кожного логічного елемента, відповідного одному параметру. Для цього використовується метричний вимір функції приналежності вербальних даних до кожного значення наперед заданого універсуму примітивів. Так автоматично створюються кубітні вектори-зразки поведінки індивідуума. Легше це зробити вручну кожній людині при автозаповненні анкети, в якій він особисто визначає функції приналежності шляхом проставлення одиничок в тих полях універсуму, значення яких він вважає за краще.

Формування повного безлічі параметрів соціального процесу або явища також пов'язано з аналітикою великих даних, спрямованої на отримання ключових понять-слів, максимально віддалених один від одного по метриці класів еквівалентності (кодовому відстані) і покривають всі функціональності-змінні життєдіяльності об'єкта. Слід зауважити, що універсум примітивів ототожнюється з класом непересічних еквівалентностей, створюють всі можливі значення даної змінної-класу в той час, як безліч еквівалентних класів відповідає універсуму змінних. Дані властивості використовуються при синтаксичному синтезі універсуму змінних, що покривають цифровий образ гранями, які формують заданий соціальний процес або явище.

Наприклад, необхідно синтезувати віртуального асистента (virtual assistant) або цифрового двійника (digital twin), або розумного робота (smart robot) який буде реагувати на зовнішні вхідні дані як конкретна людина. Алгоритм для створення аватара містить наступні кроки: 1) Синтез універсуму змінних-примітивів, що покривають все функціональності вченого (наука, освіта, волонтерство, лідерство, моральність, спорт, музика, культура, харчування, хобі). 2) Синтез U-матриці універсумів значень-

примітивів, що покривають всі можливі варіанти кожної змінної, в рамках соціального процесу або явища. 3) Синтез Q-матриці конкретних значень-примітивів в форматі кубіта-вектора кожної змінної в рамках соціального процесу або явища. 4) Перевірка отриманої U-матриці універсумів соціального процесу або явища на повноту і примітивізм змінних і значень. 5) Перевірка отриманої Q-матриці функціональностей конкретних значень-примітивів в форматі кубіта-вектора кожної змінної в рамках соціального процесу або явища. U-матриця являє собою варіант метрики вченого (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Значення матриці універсумів вченого

змінні:	Значення матриці універсумів вченого									
наука	проекти	дісер	книги	статті	конфер	н.метр	H-index	аспір	магістр	IEEE
освіта	лекції	стандартам и	компл	метод	навч	посіб	ДЕК	бакал	с.діпл	с. публ
волонтерств о	вн.лекц	агіт.р	уч.сов	Ред.кол	РС mem	опп.діс	семінар	орг.к	ізд.ж	с.стаж
лідерство	зав.каф	декан	прорік	ректор	рук.нш	рук.пр о	рук.кон ф	рук.сов	орг.комп	орг.лаб
моральність	честнос	етично	благор	Доброді й	мораль	естети к	благода р	відпові	Непідкупни й	пристойн о
спорт	Футбол	баскет	волейб	г.лижі	Плаван	л.атлет	гімнаст	шахів	теніс	карате
музика	класичні	рок муз	популяр	шансон	heavy m	rock	романси	бардів	оперети	народна
культура	тол.русс к	тол.укра	тол.право с	тол.істо р	тол.язи к	ру.літ	укр.літ	зар.літ	ру.муз	укр.муз
харчування	борщ	суп	м'ясо	риба	овочі	фрукт и	паста	каша	тістечка	солодоці
хобі	танці	путешес	баня	театр	кіно	кухня	фотогра	Риболовл я	полювання	спів

Використовуючи дану U-матрицю технологічно просто отримати наступні варіанти матриці функціональностей в формі кубітних рядків-векторів, де поодинокі значення ідентифікують істинність значення змінної для конкретного вченого (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Значення матриці функціональностей (кубітів) вченого X

змінні:	Значення матриці функціональностей (кубітів) вченого X									
наука	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
освіта	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
волонтерство	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
лідерство	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
моральність	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
спорт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
музика	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
культура	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
харчування	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
хобі	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

Після синтезу кубітних векторів за всіма параметрами в Q-матриці всі значення виходів кубітних елементів надходять на входи інтегратора L, що працює по функції and (може бути і інша функція, наприклад, not-and), який видає два значення $\{1,0\}$: позитивний або негативний результат моделювання, який можна інтерпретувати як бінарну функцію приналежності до еталону-функціональності, формує, наприклад, властивості вченого (керівника) університету.

Таким чином, logic-процесор, синтезований на основі використання Q-матриць квантових структур даних здатний online моделювати будь-які соціальні процеси і явища, недоступні сьогодні для класичного комп'ютингу в базисі традиційних логічних елементів, зважаючи на складність формалізації поведінки людини або соціальної групи для синтезу цифрових моделей-схем.

Наприклад, заповнена анкета на посаду керівника є вхідним потоком даних для визначення валідності претендента на позицію, наприклад, ректора. При цьому сама анкета з критеріями оцінювання по кожному параметру є U-матрицею або метрикою керівника, щодо якої відбувається

моделювання вхідного потоку даних. Природно, все це було раніше коли кожним претендентом на вакантну позицію заповнювався листок з обліку кадрів, який відповідає Q-матриці функціональностей людини. Однак головна відмінність анкети в тому, що вона є застиглим відбитком діяльності людини в минулому і не здатна моделювати вхідні впливу для передбачення поведінки співробітника в майбутньому, що архіважливо для громадянина, соціальних груп, які обирають керівника підприємства, області, країни.

Таблиця 4.3 – Значення кубітної матриці вченого Ч

Змінні:	Значення кубітної матриці вченого Ч									
наука	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
освіта	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
волонтерство	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
лідерство	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
моральність	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
спорт	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
музика	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
культура	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
харчування	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
хобі	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0

Таблиця 4.4 – Значення кубітної матриці вченого С

змінні:	Значення кубітної матриці вченого С									
наука	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
освіта	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
волонтерство	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
лідерство	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
моральність	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
спорт	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
музика	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
культура	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
харчування	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
хобі	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1

Формалізм створення еталон-схеми для соціального процесу або явища полягає у визначенні числа істотних параметрів, де всередині кожного з них генерується безліч значень, унітарно кодованих для синтезу кубітного вектора логічного елемента. Логічні примітиви, відповідні істотними параметрами, об'єднуються за функціями (and, or, not, xor), які регулюють взаємні відносини між параметрами для формування кінцевого результату про валідності вхідного процесу або явища по відношенню до одного або декількох стандартам.

Далі представлена метрика для ідентифікації фахівця, студента, яка може бути використана при прийомі на роботу (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Значення матриці універсумів фахівця, студента

змінні:	Значення матриці універсумів фахівця, студента				
емоційність	пристрасність	гарячість	збудливість	чутливість	темпераментність
логічність	розумність	зв'язність	зрозумілість	з'ясовна	правильність
креативність	здатність	фантазія	творчість	уява	созидательність
соціальність	незамнутість	networking	контактність	товариськість	сумісність
моральність	чесність	добродіяння	етичність	благородство	моральність
компетентність	грамотність	обізнаність	ерудованість	авторитетність	досвідченість

Технологічно також просто створювати метричні матриці універсумів негативних процесів і явищ, надзвичайно важливих для правоохоронних органів, які повинні не бити по хвостах неправомірних вчинків, а запобігати їх шляхом вичерпного моніторингу намірів громадянина і соціальних груп в кіберфізическом просторі. Наприклад, нижче представлена матриця поведінки негативного героя (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 - Значення матриці універсумів негативного «героя»

змінні:	Значення матриці універсумів негативного «героя»				
Антілогіка	запальність	гарячість	збудливість	незв'язність	нелогічність
антикультура	курить	п'є	накотікі	неспортемен	
некреативну	здатність	фантазія	творчість	уява	созидательність
антисоціальність	краде	обманює	продає	стукає	зраджує
некомпетентність	НЕграмотність	обізнаність	ерудованість	необучаємость	недосвідченість

Соціальний (С) комп'ютинг – кібер-фізична система інтелектуального хмарного управління С-процесами на основі точного цифрового моніторингу: розумної електронної інфраструктури; співробітників компанії, оснащених комп'ютерами та персональними гаджетами; транзакцій і процесів, заданих в часі і просторі. Структура системи С-комп'ютингу представлена трьома взаємодіючими макрокомпонентами: хмарне прання використовується електронна С-архітектура, кіберфізическое простір (рис. 4.4).

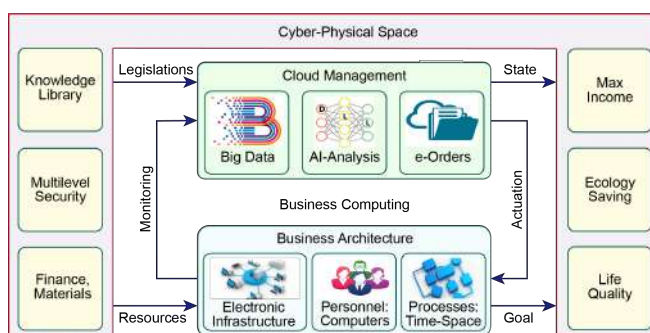


Рисунок 4.4 – С-комп'ютинг моніторингу та управління процесами

Хмарні компоненти-сервіси управління працюють за схемою: факт - оцінка - дія. Тут виконується знімання великих даних з різних розумних сенсорів і комп'ютерів, інтелектуальний аналіз даних на основі CNN, DNN, ML. Останнім компонентом хмарного сервісу є формування цифрових актюаторних впливів, орієнтованих на безпаперове управління інфраструктурами компонентами, кадрами і кібер-фізичними бізнес-процесами для досягнення мети (Goal) у вигляді отримання максимального прибутку, збереження екології планети і забезпечення високої якості життя співробітників. Вся система С-комп'ютингу безпосередньо взаємодіє з киберпространством або інтернетом, який обов'язково є входом і виходом для створюваної структури. Крім того, входами є Legislations, які формують відносини в компанії, а також Resources у вигляді фінансів і матеріалів, необхідних для створення продукції та / або сервісів. Важливим виходом

системи є State, який ідентифікує стан розвитку бізнесу, імідж компанії у вигляді економічних і соціально-значущих показників.

C-комп'ютинг є технологією ефективного хмарного управління компанією для істотного зниження накладних непродуктивних витрат і підвищення прибутку, яка характеризується оперативним online моніторингом процесів і відділів на основі використання сучасної кіберкультури, що включає: IoT, Cyber Physical Systems, Cloud Computing, e-Infrastructure, Big Data Analytics, Artificial Intelligence, e-Dicument Circulation and Internet.

Принципи реалізації: 1) Моніторинг співробітників за допомогою впровадженого агента, в умовах інваріантності робочого місця по відношенню до геопозиції. Людина працює в подорожах, на відпочинку, в офісі; 2) Необхідно підключення всіх гаджетів і комп'ютерів працівника для створення повної картини його робочого і неробочого часу. Виникає сервіс самооцінки поведінки людини протягом доби: що він зробив, чого можна не робити, що не зроблено; 3) Моніторинг всіх пристроїв, пов'язаних з працівником, для інтелектуального аналізу і подальшого управління структурними компонентами бізнесу, дає можливість оперативно приймати рішення по реконфігурації бізнес-процесів в реальному часі; 4) Моніторинг, замкнутий на online управління, без активної участі керівника. У цьому сьогодні головна і ще не вирішене завдання IoT-бізнесу. Від людського некомпетентного управління - всі біди на планеті.

Моніторинг без актюаторних впливів, що виробляються кіберфізической соціальною системою, без участі людини, не представляє ринкового інтересу з позиції сучасної кіберкультури. Рішення проблеми цілком очевидне - створення кіберсоціальної системи моніторингу, але головне - online управління соціальними процесами на основі створення розумних алгоритмів або смарт-контрактів, що програмують легітимні відносини в компанії, університеті, державі. Програмний код реалізує тріаду

соціальних подій, без участі чиновника: факт - оцінка - дія, яка модельно зводиться до кодування алгоритму обробки вхідних даних для отримання вихідних актюаторних впливів, спрямованих на компоненти кіберфізичної соціальної системи, яка виконується в рамках технологічного укладу IoT. Компонентами соціальної системи є: 1) Відносини, прийняті в компанії (державі) на основі існуючого законодавства, статуту (конституції), наказів, традицій, історії, культури. 2) Мета та / або напрямок руху компанії, зрозумілі для ринку і мобілізують співробітників для якісного виконання завдань. 3) Цифровий менеджмент або управління компанією - секретний ключ ринкового успіху, - обов'язково використовує хмарні сервіси, що максимально виключають участь людини в моніторингу виробничих процесів і прийнятті рішень. 4) Інфраструктура підприємства, що забезпечує комфортні умови для конструктивної роботи, якісного харчування та активного відпочинку в форматі 24/7, в режимі onsite & remote online. 5) Кадри, що створюють ринкову продукцію та послуги, - головне надбання або інтелект будь-якої компанії, який оцінюється симетричною різницею компетенцій співробітників [21]:

$$I = \bigoplus_{i=1}^n P_i = \bigcup_{i=1}^n P_i \leftarrow P_i \cap P_j = \emptyset;$$

$$I = \bigwedge_{i=1}^n P_i = \bigcap_{i=1}^n P_i \leftarrow P_i = P_j \forall i, j.$$

4.3 Метод синтезу логічних схем для моделювання кіберсоціальних процесів

Модель, алгебра, структура, граф, таблиця, матриця, система, рівняння є математичними поняттями, в основу яких покладено структура взаємопов'язаних компонентів. При цьому завжди розглядається замкнутий алфавіт або безліч примітивних компонентів, які створюють основу структури або універсум примітивів. Всі можливі зв'язки між елементами алфавіту або універсуму формують сигнатуру або базові операції алгебри.

Булева алгебра на найнижчому рівні представлена алфавітом або універсумом примітивних символів $\{0,1\}$, які фігурують в значеннях булевих змінних і функції $Y = f(X)$, де $\{X, Y\} = \{0,1\}$. При цьому поведінка функції визначається таблицею істинності, де впорядкованій двійковій послідовності вхідних змінних ставиться у відповідність двійкове значення функції. Менш поширеною є інтерпретація таблиці істинності, де кожному двійкового коду або адресою ставиться у відповідність єдине або нульове значення функції. При цьому сукупність кодів або адрес являє собою універсум примітивних компонентів або підставу алгебри, на якій вводяться базові операції. Таким чином, вводиться алгебра логіки, де багатозначні стану вхідної змінної (алфавіт) кодуються в таблиці істинності двійковими векторами, які представляють собою адреси осередків пам'яті, де зберігаються $\{1,0\}$ - значення функції. Інтегрально 1-значення функції в таблиці істинності формують підмножину існуючих примітивів $A = \{a, c, e, f\}$ на заданому універсумі $A = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$, яке суперпозиційно створює функціональність:

String	Code	Function
a	000	1
b	001	0
c	010	1
d	011	0
e	100	1
f	101	1
g	110	0
h	111	0

Кубітним покриттям даної функціональності є вектор довічних станів вихідної змінної, розмірність якого дорівнює універсуму примітивних компонентів, які формують функцію, а число одиничних значень одно підмножеству примітивів з універсуму, яке бере участь у формуванні заданої функціональності. Слід зазначити, що функціональність формується

значеннями суттєвої змінної у тимчасових фреймах бізнес-процесу або бізнес-патерну. З огляду на, що кількість істотних змінних, як правило більше 1, то необхідно синтезувати цифрові логічні схеми з кубітних покриттів функцій, число яких дорівнює кількості істотних змінних. Таким чином, кінцеве безліч істотних змінних є базовими елементами для синтезу цифрових логічних схем управління С-функціональності або С-процесу. Далі представлені дві структури, які оперують кубітними покриттями примітивів, об'єднані логікою елементів: and, or (рис. 4.5). Логічні структури, синтезовані з кубітних форм логічних функцій значень істотних змінних, призначені для моделювання бізнес-процесів з метою визначення поведінки кіберфізической С-архітектури комп'ютингу на заданих входних робочих впливах. Робочими впливами є суперпозиції унітарних кодів значень істотних змінних. Стан виходу логічної С-схеми, що дорівнює одиниці, свідчить про позитивний результат взаємодії значень істотних змінних на хід виконання бізнес-патерну або процесу для досягнення поставленої мети (реалізація закінченою бізнес-процедури). Таким чином, замість ланцюжка даних, що ілюструє послідовність дій в С-функціональності, пропонується принципово нова форма - комбінаційна цифрова логічна схема, паралельно інтегруюча тільки істотні властивості бізнес-функціональності, основною відмінністю якої є можливість моделювання бізнес-процесів.

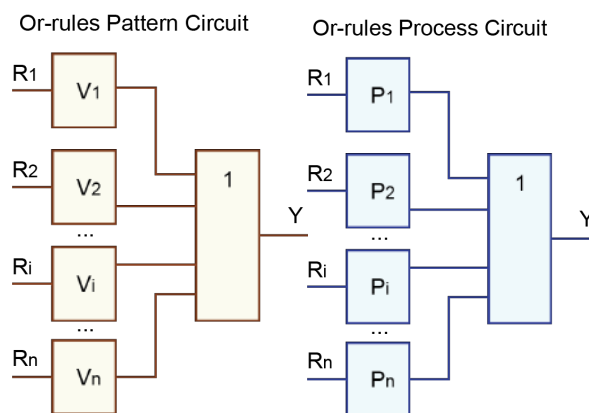


Рисунок 4.5 – Structures of Logic Social Functions

Circuit формує функціональне поведінка або модель C-функціональності на основі використання кубітних покриттів змінних, інваріантну до часу. Сукупність C-функціональностей створює основу для синтезу паралельної цифрової моделі C-процесу, яка являє собою спеціалізований обчислювач, який реалізує кібер-фізичний комп'ютинг для моніторингу, моделювання та управління C-процесами компанії. Ієрархія 3-комп'ютингу представлена компонентами: <Значення - змінна - функціональність - процес »або« value - variable - function - process». Приклад структурної схеми C-функціональності, що складається з логічних кубітних елементів, представлена на рис. 4.6.

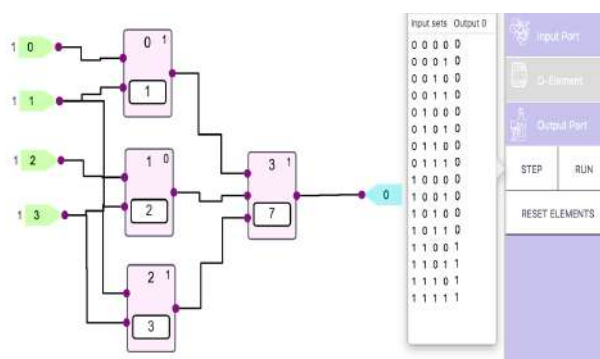


Рисунок 4.6 – C-функціональність

Дана структура (приклад) синтезована вручну шляхом використання програмного додатка QuaSim [21] на основі поєднання бібліотечних універсальних елементів, що відповідають соціальним змінним, певним на векторі значень-примітивів. Схема дає можливість моделювати вхідні виконавчі дії, відповідні соціальним процесам, для передбачення наслідків або ідентифікації явищ, що відбуваються в кіберфізичному просторі.

Логічна структура або C-процесор інваріантний до часу, створює C-функціональності на основі кубітних форм таблиць істинності логічних елементів, прив'язаних до універсуму примітивних значень змінних.

Переваги C-процесора полягають в компактності уявлення і високій швидкодії комбінаційної схеми C-функціональності, яка визначається кубітними векторами істотних змінних, побутова розмірність яких дорівнює кількості примітивних даних кожної змінної. Кубітні структури даних інваріантні до їх hardware реалізації у вигляді логічної схеми або для імплементації в software у вигляді таблиць-матриць опису функціональностей. Кубітна двійкова форма опису C-функціональностей дає можливість технологічно моделювати як завгодно складні C-процеси шляхом впливу на схему двійковими вхідними наборами, які відповідають унітарно-кодованим даними, в цілях визначення вихідних станів C-процесора, що виконують роль класифікатора і / або актюатора. Позитивним є той факт, що кожен кубітний логічний елемент, заданий у векторному форматі кількості значень зміною, створює образ C-функціональності одиничними значеннями своїх координат. При цьому число кубітних векторів-елементів, об'єднаних в схему and (or) -елементом, дорівнює кількості істотних атрибутів (змінних) синтезується C-функціональності. Крім того, візуалізація досить компактної логічної схеми завдання C-функціональності дає можливість користувачеві або керівнику побачити сутність C-функціональностей без прив'язки до часу, де важливим є покрити всі необхідні атрибути-елементи конструктивними діями користувача для отримання відповідних сервісів.

Недоліком процесорної C-моделі є виключення параметра часу в функціонуванні логічної моделі, що призводить до її неадекватності в разі потреби опису послідовних граф-схеми алгоритму з-функціональності. Крім того, для моделювання даних за допомогою логічної C-схеми необхідно синтезувати препроцесор перетворення текстових даних в унітарні кубітні вектори на основі використання hash-функцій, істотно зменшують час порівняння вихідної вхідний текстового рядка з бібліотечними даними. Необхідний також постпроцесор для інтерпретації станів виходів C-процесора користувачеві (автомату), який буде проводити наступні

актюаторные дії. В сукупності, препроцесор і постпроцесор займають близько 10 відсотків пам'яті і обчислювального часу обробки даних від базового варіанту, пов'язаних з синтезом і аналізом кубітних структур, що реалізують архітектуру C-схеми підприємства.

Формальний синтез логічних схем C-процесу компанії здійснюється шляхом виконання наступних пунктів:

1) Формування універсуму з примітивних даних по кожному атрибуту C-процесу.

2) Заповнення вектор-кубіта примітивних даних одиничними значеннями тих координат, номери яких відповідають значенням даних, що використовуються при формуванні конкретної C-функціональності.

3) Об'єднання по and-функції всіх логічних елементів, заданих кубітами задіяних значень атрибутів, для отримання схеми C-функціональності.

4) Об'єднання всіх схем C-функціональностей для отримання логічного C-процесора компанії.

Завдання аналізу, можуть бути вирішені за допомогою логічних C-схем:

1) Моделювання вхідного потоку даних в цілях їх класифікації на безлічі бібліотечних C-функціональностей шляхом використання вектора моделювання (покриття), який дає можливість на кожному кроці визначати стан модельованого C-процесу, а також генерувати керуючі впливу, спрямовані на цілеспрямоване отримання покриття C- функціональності, виходячи з нульових координат вектора моделювання.

2) Автоматичне генерування вхідних двійкових векторів на основі аналізу даних для їх подальшого моделювання на C-процесорі.

Для автоматичного формування C-процесора на основі використання вхідного контенту необхідно: 1) Визначення ключових слів для формування змінних C-процесу і подальшого обчислення універсумів примітивних

значень даних. 2) Формування ідеї кожного 3-процесу, що створює закінчену С-функціональність у вигляді матриці кубітних покриттів, складених з унітарних кодів, що відповідають значенням з універсумів примітивів змінних. Інструментом для точного моделювання вхідних впливів на кубітних покриттях С-функціональності є функція приналежності, яка обчислюється шляхом визначення кодового відстані між вхідним двійковим набором, що подається на логічний елемент і кубітним вектором останнього:

String	Input	Func	Xor	$\mu(I, F) =$
a	1	1	0	0,75
b	0	0	0	
c	0	1	1	
d	0	0	0	
e	1	1	0	
f	1	1	0	
g	0	0	0	
h	1	0	1	

Однак приналежність частини С-функціональності визначається операцією логічного множення або перетину, яка повинна бути дорівнює вхідному вектору $I \wedge F = I$, що означає покриття логічним елементом С-функціональності значення вхідного вектора $I \in F$.

Отже, структури даних С-аналітики або архітектура С-процесора, зображеного на рис. 4.15, містить: 1) Метрику у вигляді сукупності $U = \{U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_n\}$ кубітних покриттів універсумів примітивних значень, яке має потужність, рівну кількості змінних n . Кожен універсум $U_i = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{ij}, \dots, U_{im}\}$ формує повну множину примітивних значень змінної. 2) На основі даної метрики, шляхом синтаксичного порівняння, синтезуються еталонні С-функціональності $P = \{P_1, P_2, \dots, P_r, \dots, P_k\}$, де стовпчик $P_r = \{P_{r1}, P_{r2}, \dots, P_{ri}, \dots, P_{rn}\}$ формує С-функціональність, а координата стовпця визначається двійковим вектором, $P_{ri} = \{P_{ri1}, P_{ri2}, \dots, P_{rij}, \dots, P_{rim}\}$ записаним у форматі кубітного покриття $U_i = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{ij}, \dots, U_{im}\}$

універсуму примітивних значень змінної . При цьому, $P_{rij} = 1$, якщо в C -функціональності присутній символічне значення змінної, рівне U_{ij} . Кубітне покриття C -функціональності $P_r = \{P_{r1}, P_{r2}, \dots, P_{ri}, \dots, P_{rn}\}$ завжди є структурною частиною кубітного покриття універсуму примітивів: $P_r \in U$ оскільки завжди працює аксіома $P_r \wedge U = P$. 3) Метою створення еталонних C -функціональностей є автоматичне генерування актуаторних впливів $A = (A_1, A_2, \dots, A_p, \dots, A_q)$, які замикають цикл C -аналітики керуючими впливами, перетворюючи її в RPA-структуру.

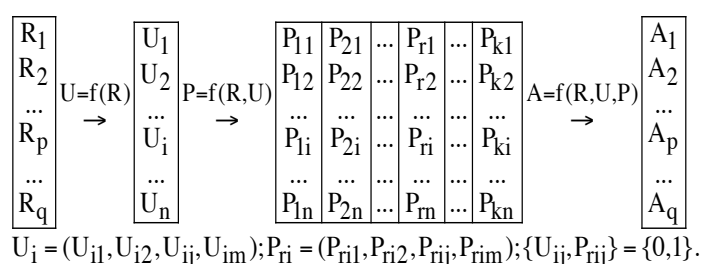


Рисунок 4.15 – Матрична архітектура C -комп'ютинга

Матрична архітектура C -комп'ютингу підтримує ієрархію кубітних покриттів $P_r \in P_r \in U$, де P_r -вектор вхідних значень змінної не може бути більше P_{ri} -кубіта C -змінної, який не може бути більше універсуму U_i значень змінної.

Архітектура програмного серверного додатка SoQuaSim (Social Quantum Simulation) для синтезу соціальних логічних функціональностей і подальшого моделювання на них контенту великих даних із соціальних мереж представлена на рис. 4.7.

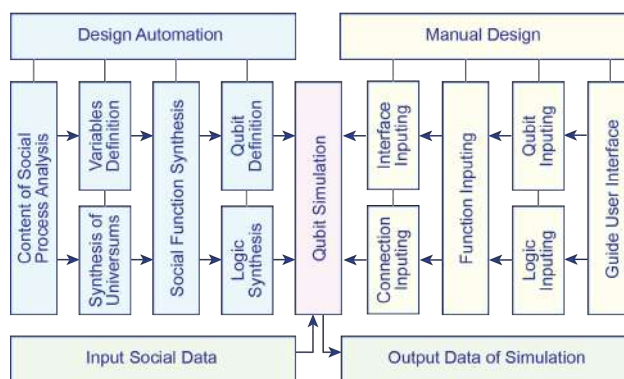


Рисунок 4.7 – Архітектура процесора SoQuaSim

Структура містить дві частини, де ліва з них призначена для автоматичного синтезу структур даних, логічних елементів і схеми в цілому. Права частина орієнтована на ручне введення схемних елементів і структури соціальної функціональності на основі використання графічного інтерфейсу. Обидві частини архітектури навантажені на блок кубітного моделювання вхідного контенту з метою визначення в ньому аналогів соціальних процесів, конструктивних і деструктивних, синтезованих раніше за інших можливостей. Результати моделювання зберігаються в бібліотеці, яка містить також і логічні еталони функціонального поведінки людини і / або соціальної групи.

Використання програмного додатка SoQuaSim дає можливість моделювати будь-які соціальні процеси і явища, що мають практичне значення. Для цього необхідно визначити безліч істотних змінних, де для кожної з них знайти універсум примітивних значень або метрику вимірювання параметра для заданого процесу або явища. Наступний графік, рис. 4.8, демонструє моделювання спроможності вчених університету по 10 параметрам науково-освітньої метрики на прикладі кращих з них, які претендують на роль керівників наукових шкіл.

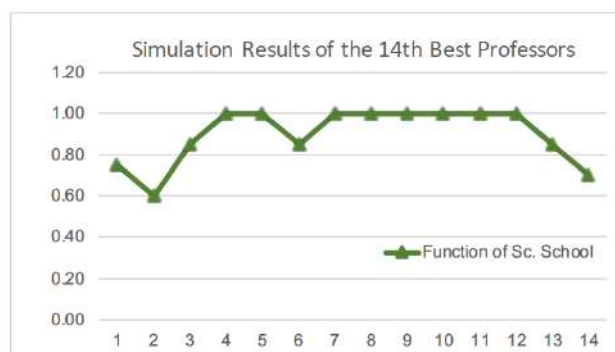


Рисунок 4.8 – Моделювання спроможності вчених

Інший приклад, представлений на рис. 4.9, ілюструє факт валідності кожного вченого спільно з його кращим науковим результатом по цитованості публікації в Scopus-метриці. Графік показує спроможність кращих вчених-статей по метриці $H = 10 +$ and Paper Citation = 20 + в університеті.



Рисунок 4.9 – Аналіз H-index and Citation вчених

Результат моделювання показує, що рівень вищих перших наукових результатів пов'язаний з апаратними технологіями і матеріалами та тільки одна публікація має відношення до IT-індустрії програмних додатків.

Для моделювання соціальних процесів всередині університету слід використовувати модифіковане додаток SoQuaSim для синтезу та аналізу цифрових пристроїв. Логічна структура, синтезована в додатку SoQuaSim, рис. 4.10, орієнтована на пошук позитивного рішення при збігу по and-Пераціму двох еталонів, представлених векторами, які формують значення двох багатозначних (регістрових) змінних: $Y = (01101011)$ and (1100011) . Вхідний слово має збігатися за всіма розрядами зі значеннями кубітного вектора для вироблення одиничного значення на виході логічного елемента. Розбіжність векторів супроводжується кодовою відстанню між ними, яке формує інтервальное чисельне значення функції приналежності $m(R, F) = (0,1)$ вхідного слова до логічного ідеалу соціального процесу або явища.

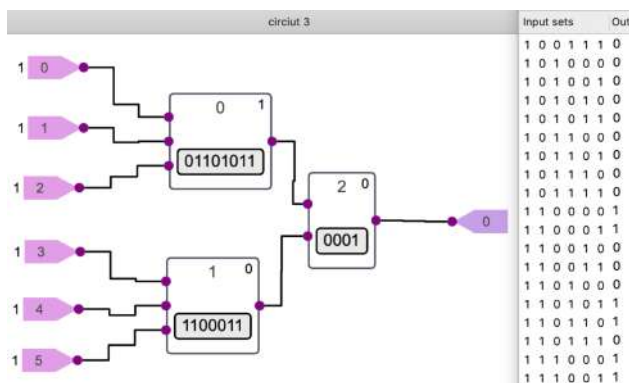


Рисунок 4.10 – Схема моделювання на збіг

Результати моделювання представлені у вигляді стану вектор-стовпці Out, який містить поодинокі координати, якщо входні претенденти збігаються по операції and (елемент 2) з двома метричними еталонами, представленими векторами (0,1)-значення, записаними в логічних елементах з номерами 0 і 1.

Схема може бути спрощена щодо числа зовнішніх входів, яке на рис. 4.11 дорівнює числу логічних багатозначних елементів першого рівня. Багатозначність дає користувачеві оперувати тільки такими еталонами значень, які прописані в якості функціональних.

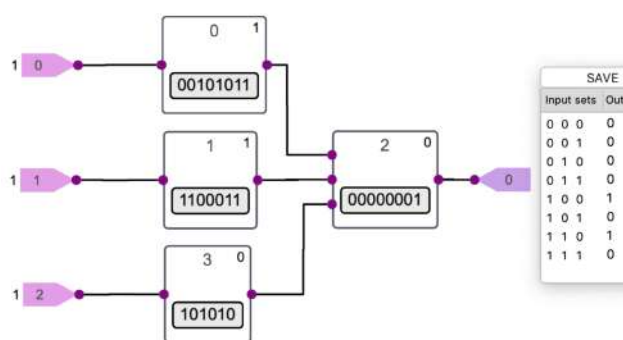


Рисунок 4.11 – Структура з багатозначними логічними входами

Багатозначні логічні елементи соціальних функціональностей. Пропонується рішення в частині синтезу логічних схем для аналізу соціальних процесів, пов'язане з використанням кубітно-реєстрових змінних,

які унітарно кодують множину примітивних значень з багатозначного універсуму змінної. У цьому випадку будь-яка функціональність може бути представлена логічним елементом and (or, or), який має реєстрові вхідні змінні, представлені кубітними векторами. Середнє арифметичне значення на виході логічного елемента з багатозначними або векторними входами визначається збігом сигналів з кубітними векторами за всіма вхідними змінними. Для цього необхідно виконувати процедуру, пов'язану з логічним перетином (and-операція) вхідного сигналу з кубітним вектором і подальшим хог-порівнянням результату перетину з вихідним сигналом. Якщо таке порівняння рівно нулю по всіх координатах векторів, то формується середнє арифметичне значення виходу для однієї багатозначної змінної. При наявності одиниць на всіх виходах змінних длогіческого елемента and, його значення буде рівним одиниці. Аналітична модель і схемна реалізація процедури порівняння двох векторів для визначення приналежності одного з них Q1 до іншого Q2 має такий вигляд (рис. 4.12):

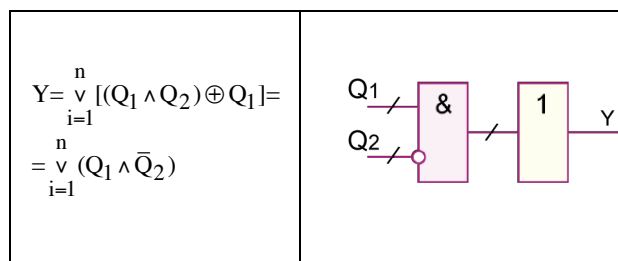


Рисунок 4.12 – Аналітична модель і схемна реалізація процедури порівняння двох векторів

Схемна реалізація пристрою для моделювання соціальних процесів X шляхом порівняння з еталонними функціональностями Q представлена на рис. 4.13.

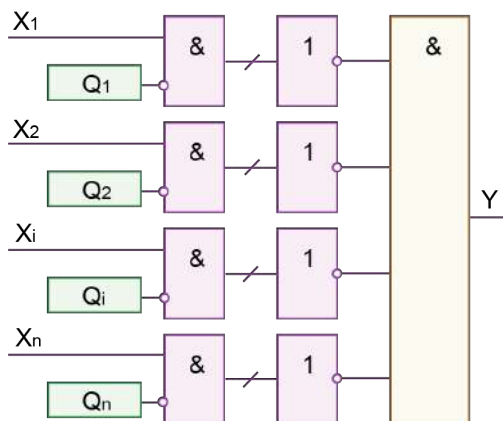


Рисунок 4.13 – Схема моніторингу і аналізу соціальних процесів

Тут виконується порівняння двійково-кодованих вхідних значень X з відповідними кубітними векторами еталонних значень змінних соціальних процесів. Стан вихідної змінної дорівнює $Y = 1$, якщо вхідні значення рівні кубітним векторам по всьому кординат. Це означає, що вхідні дані в сукупності представляють собою наперед задану еталонну соціальну функціональність. Кубітні вектори в сукупності формують матрицю еталонних значень соціальної функціональності. Швидкодія отримання рішення на виході схеми дорівнює п'яти структурним тактам. Слід зазначити, що в загальному випадку стан виходу схеми формується функцією приналежності

$$Y = m(X, Q) = 1 - d(X, Q) / n,$$

яка визначена в інтервалі $(0,1)$ числом (розбіжностей) одиничних координат на регістровому виході логічної and-функції кожної змінної, де n – число координат Q -вектора, $d(X, Q)$ - кодова відстань по Хеммінгу. Схема формує функцію приналежності елемента або підмножини до наперед заданого еталонного вектору примітивів за один автоматний цикл, завдяки векторній формі завдання підмножин однаковою розмірності. Інакше, схема дає можливість відповісти на питання: чи належить вхідні двоичная

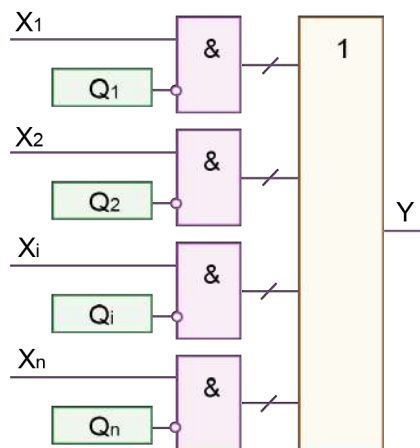


Рисунок 4.15 – Схема спрощеного компараторного аналізу соціальних процесів

Тоді стан виходу схеми формується нульовим значенням, якщо їхні капітали логічних елементів-змінних рівні нулям, які ідентифікують збігу вхідних і еталонних сигналів. В іншому випадку, визначається ступінь їх розбіжності або приналежності, як чисельна оцінка кількості відмінностей (збігів) до загальної кількості значень на всіх змінних. Маючи логічні елементи, можна структурувати збіги по змінним і додатково отримувати чисельні оцінки належності вхідних сигналів еталонним.

Сигналами можуть виступати: символи, літери, слова, пропозиції, цифри, числа, відносини, структури, малюнки, фотографії, відеофільми, звукові фрагменти, процеси і явища.

Наведені вище схеми є тільки частина соціального комп'ютингу - monitoring and analysis. Найбільш істотним і дізрапторним компонентом комп'ютингу є controlling, який створює актюаторні впливи з архітектури, симетричною щодо логічної структури моніторингу. На рис. 4.16 представлена логічна структура для генерування актюаторних впливів на соціальний процес, що використовують засоби моніторингу та аналізу для формування керуючих сигналів.

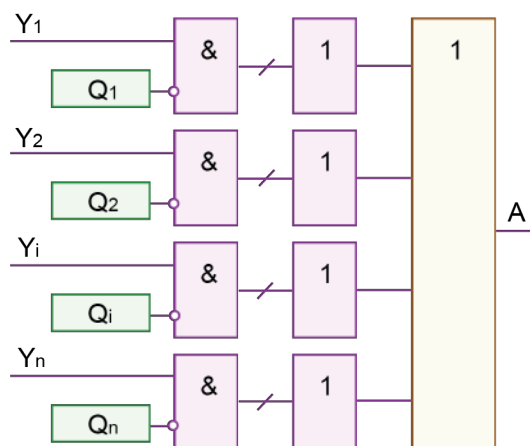


Рисунок 4.16 – Логічна структура управління

Тут множина актуаторних впливів формує універсум примітивів для кожної змінної, з яких створюються кубітні логічні функціональності для управління кіберсоціальними процесами і явищами, які використовують компараторного процедури або алгоритми для порівняння з еталонами. Універсум актуаторних примітивів дає можливість управляти змінної за допомогою синонімів, кожен з яких активує певний процес або явище. Наприклад, змінна активізації руху довільного об'єкта має наступні варанти, що становлять універсум: {поїхали, рушили, покотилися, поскакали, полетіли, помчали, потяглися, попрямували, погналі, побігли, пішли, стартанули}. Обов'язковою умовою в підборі синонімів для змінної є їх не перетинання з універсуму інших параметрів, щоб уникнути неоднозначності поведінки об'єкта. Природно, що змінні активізації своїми універсуму створюють команди для управління процесами, пов'язаними з людиною, твариною, автомобілем, роботом, дроном, комп'ютером, зброєю, технікою, будинком, робочим місцем.

Таким чином, логічна схема для аналізу соціального процесу або явища здатна верифікувати створену метрику або структуру, моделювати позитивні або негативні рішення політичної еліти, передбачати соціальні явища в майбутньому, включаючи деструктивні акції, катаклізми, колізії, злети і падіння громадян, соціальних груп і держав. Соціальний комп'ютинг, як і

універсальний обчислювач, здатний визначати точні рішення за допомогою логічних схем еталонного поведінки людини, соціальної групи або держави. Проблема підлягає вирішенню у майбутньому, полягає в створенні бази алгоритмів або схем, з яких можна технологічно просто синтезувати кіберсоціальні метричні процесори для моніторингу, аналізу та актюаторного управління медициною, транспортом, наукою, освітою, державою, виробництвом, екологією, юриспруденцією, фінансами. Інша справа, що чиновники всіх рівнів будуть перешкоджати проникненню невідкупною і об'єктивною цифровізації в сферу їх діяльності зі зрозумілих причин. Чим вище кіберсоціальне невігластво бюрократичного апарату, тим складніше і довше шлях до процвітання держави та її громадян у сучасному світі. Шлях один, тривалий і еволюційний – перманентно вчити політичну еліту основам моральної кіберкультури управління на основі метричного моніторингу соціальних процесів.

Напрями майбутніх досліджень. Так само як біологічні віруси деструктують людину, соціальні віруси (корупція, злочинство, тероризм, забруднення планети, бунти, революції, війни) вражають організм людства у масштабах планети, несучи на той світ мільйони життів. Причиною цього завжди є аморальність і некомпетентність політичної еліти державних інституцій, яка формує соціальні хвороби «брудних рук». Якщо врахувати, що зцілити політичну еліту можна шляхом тривалого процесу її «санітарної» освіти, необхідно шукати альтернативні технології боротьби проти соціальних вірусів. Одним з можливих варіантів може бути соціальний імунітет, як кіберфізичний моральний соціальний комп'ютинг метричного вичерпного моніторингу всіх процесів і явищ для цифрового human-free управління громадянами на основі моделювання і передбачення наслідків від прийняття рішень. Комп'ютинг завжди, скрізь і в усьому пояснює природу процесів і явищ, допомагає вирішувати актуальні питання гармонійного і морального розвитку людства. Ось кілька прикладів комп'ютингу. Всесвіт

має гармонійний геном циклічного зміни в метриці: матерія і енергія, простір і час – Cosmological Computing. Людство також прагне до гармонійної зміни моральних відносин для досягнення соціальної справедливості шляхом цифрового моніторингу та автоматичного управління при наявності ресурсів в метриці: матерія і енергія, простір і час – Humanity Computing. Геном людини формує гармонійний напівцикл зміни шляхом зародження, розвитку, старіння і вмирання в метриці ресурсів: матерія і енергія, простір і час – Human Computing. Геном комп'ютингу також має гармонійну форму розвитку технологій, елементної бази, системних, алгоритмічних, програмних і архітектурних рішень в метриці: матерія і енергія, простір і час – HW-SW Computing. Кібермедичний комп'ютинг (КМК) – довічний моніторинг душевного і фізичного здоров'я кожної людини з моменту його народження в цілях активного управління його поведінкою в форматі 24/7 для запобіжників хвороб шляхом створення цифрового асистента, який допомагає приймати оптимальні рішення по стратегії і тактиці поведінки для забезпечення високої якості життя. КМК є альтернативою до стратегії сучасної медицини, що полягає у лікуванні хвороб, отриманих в результаті неправильного вибору повсякденних і довготривалих рішень, пов'язаних з незнанням функціональних особливостей свого організму та впливу на нього навколишньої дійсності. Запобігати хворобам шляхом моделювання можливих варіантів поведінки, але не пояснювати, чому вони сталися), забезпечувати якість життя, але не якість лікування на основі перманентного метричного моніторингу стану душі, тіла і навколишнього середовища з метою цифрового оптимального управління поведінкою людини. При цьому корекція природних помилок і отриманих травм є лише корисним доповненням до засобів забезпечення якості життя людини. Біокомп'ютинг, як моніторинг і управління біологічними процесами, є найбільш суттєвою областю в пізнанні життя (синтез і аналіз), яка найменш вивчена вченими і практиками. Адитивний комп'ютинг є безвідхідною технологією

вирощування або 3(4) D-друкування комп'ютерів і їхніх компонентів, технічних конструкцій, будинків, продуктів харчування, біоінженерних частин людського тіла.

Беручи до уваги дізрапторну аксіому, що комп'ютинг, як процес, є первинним по відношенню до явищ, які він пояснює, породжує, обслуговує і використовує, можна зробити кілька істотних практично орієнтованих висновків: 1) Замість універсального цільового критерію ефективності: час-гроші-якість, вводиться вимір процесу або явища в метриці двох взаємодіючих пар: простір-час, матерія-енергія. 2) Будь-який процес спрямований на зміну явища в метриці параметрів простір-час, матерія-енергія для досягнення мети. 3) Процес реалізується, реально чи віртуально, в архітектурі або моделі комп'ютингу, який визначається вісьмома взаємодіючими компонентами: мета, відносини, візуалізація, управління, виконання, ресурси, моніторинг актюація. 4) Будь-який соціальний процес може і повинен бути реалізований у форматі комп'ютингу, де головною відмінністю від всієї передісторії людства є цифровий моніторинг і актюаторное human-free online управління. 5) Кіберсоціальний комп'ютинг має сенс лише в разі прямого і безпосереднього взаємодії кожного громадянина з будь-якими сервісами моніторингу та управління, що усувають армію чиновників. 6) Громадянин не повинен вступати в стосунки з чиновниками при отриманні сервісів, тільки кібер-роботи-автомати обслуговують людини. 7) Кіберсоціальний комп'ютинг своєї моральністю виключає середньовічну дискримінацію громадян за расою, національністю, релігії, історії, культури, мов, віком, статтю та місцем народження.

4.4 Висновки до розділу 4

1) Удосконалено кубітні структури даних, які відрізняються можливістю унітарного кодування соціальних відносин, що дозволяє здійснювати метричний моніторинг і цифрове управління суспільними (виробничими) процесами.

2) Розроблено систему метричних параметрів і універсумів примітивів, яка характеризується можливістю кубітного синтезу логічних схем, що дозволяє створювати комп'ютинг (моніторинг і управління) кіберсоціальних об'єктів.

3) Реалізований автоматичний синтез еталонних логічних схем для моніторингу та управління, який характеризується можливістю кубітного моделювання соціальних процесів, що дозволяє визначати приналежність вхідного впливу до заданим функціоналом поведінки.

4) Удосконалено кіберфізичну комп'ютингову архітектуру, яка відрізняється метричним моніторингом великих даних, що дає можливість виконувати кубітне моделювання і актюаторне управління соціальними групами і процесами.

5) Створено сервіс додаток SoQuaSim, виконано його тестування і верифікація в частині кубітних моделей і методів кіберфізичного комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з поведінкою громадян.

6) Розроблені кубітні моделі, структури даних, методи синтезу та аналізу логічних схем фрагментів соціальних процесів дозволяють моделювати реакцію системи від прийняття конструктивних і деструктивних рішень людини, керівника, чиновника, завдяки кубітному опису еталонів поведінки, що дає можливість актюаторно управляти громадянами для уникнення деструктивних наслідків. Окремі сервіси синтезу та аналізу кубітних моделей соціальних процесів реалізовані у вигляді програмного додатка QuaSim і пройшли представницьку апробацію в процесі виконання

проекту "Smart Cyber University". Середовище проектування: SWIFT, платформа: Macintosh OS X.

Результати розділу відображено у роботах [8, 10, 13, 14, 15, 16, 18] з Додатку А.

4.5 Список використаних джерел до розділу 4

1. 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018 / K. Panetta. – August 16, 2018. [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>

2. Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 / D. Cearley, B. Burke. - 15 October 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.gartner.com/doc/3891569?src Id = 1-7251599992 & cm_sp = swg -_- gi -_- dynamic

3. Gupta A. A Survey of 5G Network: Architecture and Emerging Technologies / A. Gupta, RK Jha // In IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – P. 1206-1232.

4. Zhu C. Green Internet of Things for Smart World / C. Zhu, VCM Leung, L. Shu, ECH Ngai // In IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – P. 2151-2162.

5. Christidis K. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things / K. Christidis, M. Devetsikiotis // In IEEE Access. – 2016. – vol. 4. – P. 2292-2303.

6. Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World / Morgen E. Peck. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://spectrum.ieee.org/computing/networks/blockchains-how-they-work-and-why-theyll-change-the-world>.

7. Zanella A. Internet of Things for Smart Cities / A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, M. Zorzi // in IEEE IoT Journal. – Feb. 2014. – Vol. 1, no. 1. – P. 22-32.

8. Frahim J. Securing the Internet of Things: A Proposed Framework / J. Frahim // Cisco White Paper. – 2015.
9. Kharchenko V. Green IT Engineering: Concepts, Models, Complex Systems Architectures / V. Kharchenko, Y. Kondratenko, J. Kacprzyk (Eds.) // In the book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC). – Vol. 1.- Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing. – 2017.
10. Kharchenko V. Green IT Engineering: Components, Networks and Systems Implementation / V. Kharchenko, Y. Kondratenko, J. Kacprzyk (Eds.) // In the book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC). – Vol. 2. – Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing. – 2017.
11. Memory-Driven Computing. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.labs.hpe.com/next-next/mdc>
12. Benenti G. Principles of Quantum Computation and Information / G. Benenti, G. Casati, G. Strini. – Vol. 1: Basic Concepts. – World Scientific. – 2004. – 256 p.
13. Hiroshi I. Quantum Computation and Information. From Theory to Experiment / I. Hiroshi, H. Masahito. – Springer. – 2006. – 234 p.
14. Nielsen MA Quantum Computation and Quantum Information / MA Nielsen, IL Chuang. – Cambridge University Press. – 2010. – 710 p.
15. Abramovici M. Digital System Testing and Testable Design / M. Abramovici, MA Breuer and AD Friedman. – Comp. Sc. Press. – 1998. – 652 p.
16. Benso A. Control-flow checking via regular expressions / A. Benso, S. Di Carlo, G. Di Natale, P. Prinetto, L. Tagliaferri // Proceedings 10th Asian Test Symposium. – Kyoto. – 2001. – P. 299-303. [Online]. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=872025.872649>
17. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York. – Springer. – 2018. – 279 p.

18. Hahanov V.I. Qubit technologies for analysis and diagnosis of digital devices / V.I. Hahanov, T. Bani Amer, S.V. Chumachenko, E.I. Litvinova // *Electronic Modeling*. – Vol. 37, no. 3. – 2015. – P. 17-40.

19. Хаханов В.И. Кубитные структуры данных вычислительных устройств / В.И. Хаханов, В. Гариби, Е.И. Литвинова, А.С. Шкиль // *Электронне моделювання*. – 2015. – Т. 37, № 1. – С. 76-99.

20. Hahanov V. Cloud-driven Cyber Managing Resources / V. Hahanov, S. Chumachenko, E. Litvinova, O. Mishchenko, I. Yemelyanov, Bani Amer Tamer // *Australian Journal of Scientific Reseach*. – № 1 (5). – 2014. – С. 202-215.

21. Hahanov I. QuaSim – Cloud Service for Digital Circuits Simulation / I. Hahanov, W. Gharibi, I. Iemelianov, T. Bani Amer // *Proceedings of IEEE East-West Design & Test Symposium*. – 2016. – Yerevan, Armenia. – P. 363-370.

22. Tarraf, Danielle C. (Ed.), *Control of Cyber-Physical Systems*. Springer. 2014. – 380 p.

ВИСНОВОК

В роботі досягнута мета дослідження, яка формулюється як: розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу, що використовує кубітні логічні моделі і методи аналізу великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Сутність дослідження полягала в синтезі архітектур кіберсоціального комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого кубітного моделювання великих даних на логічних структурах з метою морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Вирішено науково-практичну задачу розробки моделей кіберсоціального логічного процесора для кубітного моделювання великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами і запобігання неконструктивних (протиправних) дій.

Наукова новизна полягає в створенні моделей і методів кіберсоціального комп'ютингу, спрямованого на автоматичний синтез і аналіз кубітних логічних схем, орієнтованих на моніторинг і управління соціальних процесів і явищ:

1) *Вперше* запропоновано кубітний метод синтезу логічних схем, який *характеризується* унітарним кодуванням значень багатозначних змінних для паралельного моделювання кіберсоціальних процесів.

2) *Вперше* запропоновано кубітний метод паралельного аналізу кіберсоціальних процесів, який *характеризується* унітарним кодуванням багатозначних змінних, використовуваних в еталонних логічних елементах комбінаційних схем.

3) *Вперше* запропоновано кубітно-регістровий метод аналізу, який *характеризується* використанням логічних елементів з векторною формою унітарних кодів багатозначних змінних для паралельного моделювання кіберсоціальних процесів.

4) *Удосконалено* архітектуру memory-driven кіберфізичного комп'ютингу, яка *відрізняється* паралелізмом процедур синтезу та аналізу логічних секвенсоров, призначених для моделювання соціальних процесів і явищ з метою моніторингу та управління.

5) *Удосконалено* кубітно-векторні моделі цифрових комбінаційних схем, які *відрізняються* унітарним кодуванням багатозначних логічних змінних для синтезу секвенсоров з метою паралельного аналізу кіберсоціальних процесів.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблені кубітні моделі, структури даних, методи синтезу та аналізу логічних схем фрагментів соціальних процесів, що дозволяють моделювати реакцію системи від прийняття конструктивних і деструктивних рішень людини, керівника, чиновника, завдяки кубітному опису еталонів поведінки, що дає можливість актюаторно управляти громадянами щоб уникнути деструктивних наслідків. Окремі сервіси синтезу та аналізу кубітних моделей соціальних процесів реалізовані у вигляді програмного додатка SoQuaSim і пройшли представницьку апробацію в процесі виконання проекту "Smart Cyber University". Середовище проектування: SWIFT, платформа: Macintosh OS X.

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Hahanov V. at all. Cyber-Social Computing [Text] / V. Hahanov, O. Mishchenko, T. Soklakova, V. Abdullayev, S. Chumachenko, E. Litvinova. – Chapter 21. – 2018. – P. 489-515. In: Kharchenko V., Kondratenko Y., Kasprzyk J. (eds) Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications. Studies in Systems, Decision and Control. – Vol 171. – Switzerland, Cham: Springer, 2018. – 604 p. (Indexed by Springer, Scopus).

2. Hahanov V. at all. Big Data Quantum Computing [Text] / V. Hahanov, E. Litvinova, S. Chumachenko, T. Soklakova, I. Hahanova. – Chapter 3. – 2018. – P. 43-69. In: Hahanov V. at all. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services [Text] / V. Hahanov at all. – New York. USA. – Springer, 2018. – 279 p. (Indexed by Springer, Scopus).

3. Hahanov V. at all. Cyber Social Computing [Text] / V. Hahanov, T. Soklakova, A. Hahanova, S. Chumachenko – Chapter 12. – 2018. – P. 233-250. In: Hahanov V. at all. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services [Text] / V. Hahanov at all. – New York. USA. – Springer, 2018. – 279 p. (Indexed by Springer, Scopus).

4. Хаханов В.И. Логические модели киберсоциального компьютеринга [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Міщенко, Т.И. Соклакова, С.В. Чумаченко, Е.И. Литвинова // Радиоэлектроника и информатика. – 2017. – № 4. – С. 75-86. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

5. Соклакова Т.Г. Архитектуры и методы кубитного логического моделирования киберсоциальных процессов / Т.Г. Соклакова, В.Г.

Абдуллаев, В.И. Хаханов // Радиозлектроника и информатика. – 2018. – № 2. – С. 67-90. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

6. Хаханов В.И. Нравственное киберсоциальное управление социумом [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, Т.И. Соклакова // *Paradigmata poznání*. – 2017. – №3. – Р. 46-58. (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; ORCID, USA).

7. Хаханов В.И. Gartner 2017 топ технологии: их анализ и применение [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, И.В. Емельянов, М.М. Любарский, Т.И. Соклакова, В.Г. Абдулаев // *Paradigmata poznání*. – 2017. – №4. – Р. 33-62. (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; ORCID, USA).

8. Казакова Н.Ф., Соклакова Т.И. Удосконалення методу моніторингу рівня інформаційної безпеки у спеціальних сегментах національної інформаційної інфраструктури / Н.Ф. Казакова, Т.И. Соклакова // Бионика интеллекта. – Харків: ХНУРЕ. – 2015. – №1(84). – С. 56-64. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Google Scholar, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

9. Abdullayev V. H. Cyber-Social Computing of Relationship / Abdullayev V. H., Hahanov V., Soklakova T., Belova N. // *Radioelectronics & Informatics*. – 2016. – № 4. – С. 41-45. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS,

Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

10. *Soklakova T.* Technological culture of Big Data [Text] / *Soklakova T., Iemelianov I., Tamer Bani Amer, Hahanov I.* // Матеріали XIII Міжнародної конференції TCSET. 23-26 лютого 2016. Львів – Славське. С.549-554. (Входить до міжнародних науково-метричних баз Scopus, IEEE Xplore).

11. *Ziarmand A.* Transport monitoring and control systems [Text] / *A. Ziarmand, D. Kucherenko, T. Soklakova* // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. – P. 474-477. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

12. *Soklakova T.* Big data visualization in smart cyber university / *T. Soklakova, A. Ziarmand, S. Osadchyieva* [Text] // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. – P. 469-473. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

13. *Hahanov V.* Qubit test synthesis of the functionality [Text] / *V. Hahanov, Tamer Bani Amer, E. Litvinova, T. Soklakova, M. Liubarskyi, N. Shavlak, K. Dziuba* // Proc. of the 14th International Conference “The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics” (CADSM). – Lviv-Polyana, Ukraine. – February, 2017. P. 251 – 255. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

14. *Mishchenko O.S.* Moral Cyber-Social Computing for State and University [Text] / *Abdullayev V. H., O.S. Mishchenko, Hahanov V.I., Soklakova T.* // Proc. of the IEEE East-West Design and Test Symposium (EWDTS 2017). – Serbia, Novi Sad. – 2017. – P. 214-219. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

15. *Соклакова Т.И.* Основные компоненты Big Data Аналитики / *Т.И. Соклакова* // Материали 20-го юбилейного международного молодежного

форума «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 19-21 апреля 2016. – Украина, Харьков. – С. 66-67.

16. *Soklakova T. Cyber-Social Governance / T. Soklakova, Nahanova A. //* Материалы 21-го международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 25-27 апреля 2017. – Украина, Харьков. – С. 48-69.

які додатково відображають наукові результати дисертації:

17. Обризан В.И. Мультиверсный параллельный синтез цифровых структур на основе SystemC спецификации [Текст] / В.И. Обризан, Т.И. Соклакова // Радиоэлектроника и информатика. – 2017. – №4. – С. 48-52. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

18. Obrizan V. Multiversion parallel synthesis of digital structures based on SystemC specification [Text] / V.Obrizan, T. Soklakova // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – 14-17 Oct 2016 – Yerevan, Armenia. – бр. (Входить до міжнародних наукометричних баз Scopus, IEEE Xplore).

ДОДАТОК Б

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. XIII Міжнародна конференція TCSET. 23-26 лютого 2016. Львів – Славське. (Очна участь).
2. IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. (Очна участь).
3. IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – Yerevan, Armenia. – 14-17 Oct. 2016. (Очна участь).
4. 14th International Conference “The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics” (CADSM). – Lviv-Polyana, Ukraine. – February, 2017. (Очна участь).
5. IEEE East-West Design and Test Symposium (EWDTS 2017). – Serbia, Novi Sad. – 2017. – P. 214-219. (Очна участь).
6. Международный молодежный форум «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 19-21 апреля 2016. – Украина, Харьков. (Очна участь).
7. 21-й международный молодежный форум «Радиоэлектроника и молодёжь в 21 столетии». – 25-27 апреля 2017. – Украина, Харьков. (Очна участь).
8. IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). – 14-17 Oct 2016 – Yerevan, Armenia. (Очна уча).

ДОДАТОК В

ДОКУМЕНТИ, ЧТО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
В.о. ректора ХНУРЕ
Росіхін В.В.
2018 р.

АКТ

про впровадження у навчальний процес ХНУРЕ результатів дисертаційної роботи Соклаковой Тетяни Ігорівни «Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

Комісія у складі: зав. каф. АПОТ проф. Чумаченко С.В., доц. каф. АПОТ Шкиля О.С., проф. каф. АПОТ Литвинової Є.І. розглянула матеріали дисертаційної роботи Соклаковой Т.І., які використовуються у навчальному процесі кафедри АПОТ ХНУРЕ у 2018-2019 навчальному році, і дійшла наступного висновку.

Розроблені у дисертаційній роботі моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами придатні до використання у навчальних цілях для курсів другого (магістерського) та третього (аспірантського) рівнів підготовки «Cloud-Fog кіберфізичні системи», «Аналіз великих даних», а саме:

- 1) кубітні структури даних для опису соціальних процесів і явищ з метою метричного моніторингу та цифрового управління людиною, колективом або спільнотою;
- 2) логічні структури для моделювання соціальних процесів, включаючи науку, освіту, волонтерську діяльність, що дає можливість показати позитивні і негативні результати від прийняття рішень;
- 3) система метричних параметрів для синтезу логічних схем, які формують кібер-соціальний комп'ютинг для пошуку позитивних і негативних процесів і явищ у кіберпросторі;
- 4) кіберфізичні архітектури соціального комп'ютингу, орієнтовані на вирішення проблем моніторингу, моделювання, тестування і актуаторного управління студентами, викладачами у межах розумного кіберуніверситету.

Зав. каф. АПОТ проф. Чумаченко С.В.,
Доц. каф. АПОТ Шкиль О.С.,
Проф. каф. АПОТ Литвинова Є.І.

ДОВІДКА

про впровадження інфраструктури кіберфізичного комп'ютингу
для моніторингу та управління соціальними процесами

Розроблену на кафедрі Автоматизації проектування обчислювальної техніки Харківського національного університету радіоелектроніки за участю (30%) Соклаковой Тетяни Ігорівни кіберфізичну інфраструктуру моніторингу та управління соціальними процесами, що включає наступні складові:

- кубітні структури даних для опису соціальних процесів і явищ з метою метричного моніторингу та цифрового управління людиною, колективом або спільнотою;
- логічні структури для моделювання соціальних процесів, включаючи науку, освіту, волонтерську діяльність, що дає можливість показати позитивні і негативні результати від прийняття рішень;
- система метричних параметрів для синтезу логічних схем, які формують кіберсоціальний комп'ютинг для пошуку позитивних і негативних процесів і явищ у кіберпросторі;
- кіберфізичні архітектури соціального комп'ютингу, орієнтовані на вирішення проблем моніторингу, моделювання, тестування і актуаторного управління персоналом;

придатне для впровадження у виробничу діяльність "Першого інституту надійного програмного забезпечення"

23.10.2018



Грек Ю. Ю.

ДОДАТОК Г

SOFTWARE OF SOCIAL QUANTUM MODELING SERVICES

```
//  
// EditorViewController.swift  
// QuantumModeling matrix and vector model synthesis  
  
import Cocoa  
  
enum DragInteractionType {  
    case linking  
    case selection  
    case drag  
}  
  
enum Action {  
    case drag, delete, insert, connect, disconnect  
}  
  
class EditorViewController: NSViewController, NSTextFieldDelegate {  
  
    //MARK: Outlets  
    @IBOutlet weak var scrollView: NSScrollView!  
    @IBOutlet weak var circuitDesignerView: CircuitDesignerView!  
    @IBOutlet weak var libraryTableView: ExDragTableView!  
    @IBOutlet weak var splitView: NSSplitView!
```

```

//MARK: Properties
var circuit: Circuit = Circuit() {
    didSet {
        circuitDesignerModel.circuit = circuit
        reloadCircuitOnView()
    }
}
var circuitDesignerModel: CircuitViewSupply = CircuitViewSupply()

var selectedObjects = [UIElement]()
var hitObject: UIElement?
var dragInterType = DragInteractionType.drag

var prevDragLoc = CGPoint.zero
var cursor = CGPoint.zero
var elements = [("Input Port", #imageLiteral(resourceName: "grape")), ("Q-
Element", #imageLiteral(resourceName: "barrel")), ("Output Port",
#imageLiteral(resourceName: "wine"))]
var dragIndex = 0

//MARK: Methods
override func viewDidLoad() {
    super.viewDidLoad()
    configureViews()
}

override func viewWillAppear() {

```

```

    super.viewDidAppear()
    if let document = self.view.window?.windowController?.document as?
Document, let circuit = document.circuit {
        self.circuit = circuit
    }
    circuit.addToView(circuitDesignerView)
}

override func viewDidLayout() {
    super.viewDidLayout()
    reloadDesignerView()
}

//MARK: - Configuration
private func configureViews() {
    view.wantsLayer = true
    view.acceptsTouchEvents = true
    configureTableView()
    configureScrollView()
    configureDesignerView()
    configureSplitView()
}

private func configureSplitView() {
    splitView.arrangedSubviews[1].shadow = NSShadow()
    splitView.arrangedSubviews[1].shadow?.shadowColor = NSColor.black
}

```

```
private func configureTableView() {  
    libraryTableView.dataSource = self  
    libraryTableView.delegate = self  
    libraryTableView.headerView = nil  
    libraryTableView.register(forDraggedTypes: ["public.data"])  
    libraryTableView.rowHeight = 60  
    libraryTableView.intercellSpacing = NSSize(width: 0, height: 0)  
}
```

```
private func configureScrollView() {  
    scrollView.translatesAutoresizingMaskIntoConstraints = false  
    scrollView.allowsMagnification = true  
    scrollView.maxMagnification = 1  
    scrollView.minMagnification = 0.5  
    scrollView.hasVerticalScroller = true  
    scrollView.hasHorizontalScroller = true  
}
```

```
private func configureDesignerView() {  
    circuitDesignerModel.circuit = circuit  
    circuitDesignerView.translatesAutoresizingMaskIntoConstraints = false  
    let trackingArea = NSTrackingArea(rect: circuitDesignerView.bounds,  
options: [.mouseMoved , .activeInKeyWindow], owner: self, userInfo: nil)  
    circuitDesignerView.addTrackingArea(trackingArea)  
    circuitDesignerView.dataSource = circuitDesignerModel  
    circuitDesignerModel.circuitDesignerView = circuitDesignerView  
    circuitDesignerView.layer?.backgroundColor = NSColor.white.cgColor  
}
```

```

private func resizeDesignerViewBounds() {
    guard !circuit.elements.isEmpty else { return }
    var occupiedArea = NSRect.zero
    for element in circuit.elementViews {
        occupiedArea = occupiedArea.union(element.frame)
    }

    let frame = NSRect(x: circuitDesignerView.frame.minX,
                       y: circuitDesignerView.frame.minY,
                       width: max(circuitDesignerView.bounds.width,
                                   occupiedArea.width+20),
                       height: max(circuitDesignerView.bounds.height,
                                   occupiedArea.height+20))
    circuitDesignerView.frame = frame
    if occupiedArea.minX < 0 {
        var visibleOrigin = scrollView.documentVisibleRect.origin
        visibleOrigin.x += -occupiedArea.minX+20
        scrollView.documentView?.scroll(visibleOrigin)
        moveElementsByDelta(dx: -occupiedArea.minX+20, dy: 0)
    }
    if occupiedArea.minY < 0 {
        var visibleOrigin = scrollView.documentVisibleRect.origin
        visibleOrigin.y += -occupiedArea.minY+20
        scrollView.documentView?.scroll(visibleOrigin)
        moveElementsByDelta(dx: 0, dy: -occupiedArea.minY+20)
    }
}

```



```
private func reloadDataDesignerView() {
    circuitDesignerView.setNeedsDisplay(circuitDesignerView.bounds)
}
```

```
private func reloadDataCircuitOnView() {
    for elementView in circuit.elementViews {
        circuitDesignerView.addSubview(elementView)
    }
    for link in circuit.links {
        link.views.forEach {
            $0.removeFromSuperview()
            view.addSubview($0)
        }
    }
    reloadDataDesignerView()
}
```

```
override func prepare(for segue: NSSStoryboardSegue, sender: Any?) {
    if segue.identifier == "QTableSegue" {
        let targetViewController = segue.destinationController as!
QVectorTableController
        targetViewController.circuit = circuit
    } else if segue.identifier == "PopoverSegue" {
        let targetViewController = segue.destinationController as!
QVectorTableController
        targetViewController.circuit = circuit
    }
}
```

```

}

//MARK: Help Functions

fileprivate func positionElement(_ container: ElementContainer, atCoords
coordinates: NSPoint) {
    let roundedCoords = CGPoint(x: coordinates.x-
(coordinates.x.truncatingRemainder(dividingBy: 10)), y: coordinates.x-
(coordinates.x.truncatingRemainder(dividingBy: 10)))
    container.views.first?.frame.origin = roundedCoords
}

fileprivate func moveObjectsToLoc(_ location: NSPoint) {
//    let roundedLocation = NSPoint(x: location.x-
(location.x.truncatingRemainder(dividingBy: 10)),y: location.y-
(location.y.truncatingRemainder(dividingBy: 10)))
    let dx = location.x - prevDragLoc.x
    let dy = location.y - prevDragLoc.y
    cursor = location
    moveObjectsByDelta(delta: CGPoint(x: dx, y: dy))
//    for (_,obj) in selectedObjects {
//        if let elementView = obj as? ElementView {
//            elementView.frame.origin.x += roundedLocation.x - prevDragLoc.x
//            elementView.frame.origin.y += roundedLocation.y - prevDragLoc.y
//
//        } else {
//
//        }
//    }
}

```

```

    prevDragLoc = location
}

fileprivate func handleElementLinking(locationInWindow: CGPoint) {
    let newLocation = view.convert(locationInWindow, to: circuitDesignerView)
    circuitDesignerModel.dragInterType = .linking
    if !(selectedObjects.first is OutputPort) {

        let mouseTracker = NSBezierPath()
        mouseTracker.lineWidth = 2
        mouseTracker.move(to: prevDragLoc)
        mouseTracker.line(to: newLocation)
        circuitDesignerModel.tracker = mouseTracker

        let hit = hitObject(newLocation)
        if let hit = hit, !(hit is InputPort), !(hit is Link) {
            hitObject = hit as? ElementView
            hitObject?.isHighlited = true
        } else {
            hitObject?.isHighlited = false
            hitObject = nil

            // circuitDesignerModel.tracker = Tracker(fromElement:
selectedObjects.first!.1 as! ElementView, cursor: newLocation)
        }
    }
}

fileprivate func handleElementSelection(locationInWindow: CGPoint) {

```

```

let newLocation = view.convert(locationInWindow, to: circuitDesignerView)
circuitDesignerModel.dragInterType = .selection

let roundedPrev = CGPoint(x: Double(Int(prevDragLoc.x))+0.5, y:
Double(Int(prevDragLoc.y))+0.5)

let roundedNew = CGPoint(x: Double(Int(newLocation.x))+0.5, y:
Double(Int(newLocation.y))+0.5)

let selectionArea = CGRect(x: roundedPrev.x, y: roundedPrev.y, width:
roundedNew.x-roundedPrev.x, height: roundedNew.y-roundedPrev.y)

let selectionAreaPath = NSBezierPath(rect: selectionArea)
selectionAreaPath.lineWidth = 1
circuitDesignerModel.tracker = selectionAreaPath
circuit.elements.forEach {
    if $0.intersects(selectionArea) {
        $0.uiElements.forEach{ self.selectObject($0) }
    } else {
        $0.uiElements.forEach{ self.deselectObject($0) }
    }
}
}
}

```

```

fileprivate func moveObjectsByDelta( delta: CGPoint) {

if selectedObjects.count == 1,
    let connector = selectedObjects.first as? OutputConnector {

let link = connector.container!
circuit.elements.forEach{ if $0.contains(link) {
    hitObject = $0.views.first as? UIElement

```

```

    return
  }}
  if let element = hitObject(cursor), !(element.container is LinkContainer) {
    hitObject = element

    circuit.link(from: link, to: element.container)
  }
  else {
    if let container = hitObject?.container {
      circuit.disrupt(from: link, to: container)
      hitObject = nil
    }
    connector.frame.origin.x += delta.x
    connector.frame.origin.y += delta.y
  }
  return
}
if selectedObjects.count == 1,
  let connector = selectedObjects.first as? InputConnector {

  let link = connector.container!
  if let element = (link.element as? Buffer)?.element as? Container {
    hitObject = element.views.first as? UIElement
  }
  if let element = hitObject(cursor), !(element is Connector) {
    hitObject = element
    circuit.link(from: element.container, to: link)
  }
}

```

```

else {
    if let element = hitObject {
        circuit.disrupt(from: element.container, to: link)
        hitObject = nil
    }
    connector.frame.origin.x += delta.x
    connector.frame.origin.y += delta.y
}
return
}

if let link = selectedObjects.last as? Link, link.selectedEdgeIndex != nil,
selectedObjects.count == 1 {
    link.moveSelectedEdge(by: delta)
    return
}

var movedContainers = [Container]()
selectedObjects.forEach { element in
    if !movedContainers.contains(where: {$0 === element.container}) {
        element.container.move(by: delta)
        movedContainers.append(element.container)
    }
}
}

fileprivate func moveElementsByDelta(dx: CGFloat, dy: CGFloat) {
    circuit.elements.forEach {
        $0.move(by: CGPoint(x: dx, y: dy))
    }
}

```

```

    }
}

```

```

fileprivate func openQTableVC(relativeTo rect: NSRect, of view: NSView,
mode: QVectorTableController.Mode) {
    let qTableVC = R.Storyboards.Main.QVectorTableController.instantiate() as!
QVectorTableController
    qTableVC.mode = mode
    qTableVC.circuit = circuit
    circuit.outputContainers.forEach { qTableVC.elements.append($0) }
    presentViewController(qTableVC, asPopoverRelativeTo: rect, of: view,
preferredEdge: .minX, behavior: .semitransient)
}

```

```

fileprivate func hitObject(_ point: NSPoint) -> UIElement? {
    for link in circuit.links {
        if link.input.frame.contains(point), (!selectedObjects.contains{ $0 ===
link.input } && hitObject !== link.input) {
            return link.input
        }
        if link.output.frame.contains(point), (!selectedObjects.contains{ $0 ===
link.output } && hitObject !== link.output) {
            return link.output
        }
    }
}

```

```

for element in circuit.elementViews {
    if element.frame.contains(point) {

```

```

if element is Connector {
    if !selectedObjects.contains(where: {$0 === element}) {
        return element as? UIElement
    }
} else {
    return element as? UIElement
}
}
}
}

```

```

for link in circuit.links {
    if link.link.contains(point) {
        return link.link
    }
}
}

```

```

return nil
}

```

```

fileprivate func selectObject(_ object: UIElement) {
    guard !selectedObjects.contains(where: { $0 === object }) else { return }
    selectedObjects.append(object)
    object.isSelected = true
}

```

```

fileprivate func deselectObject(_ object: UIElement) {
    guard let index = selectedObjects.index(where: { $0 === object }) else {
return }

```



```

    selectedObjects.remove(at: index)
    object.isSelected = false
}

func deselectObjects() {
    selectedObjects.forEach(deselectObject(_:))
}

func resetData() {
    circuitDesignerModel.tracker = nil
    resizeDesignerViewBounds()
    hitObject?.isHighlited = false
    if let from = selectedObjects.first?.container as? ElementContainer, let to =
hitObject?.container as? ElementContainer, dragInterType == .linking {
        circuit.addLink(to: circuitDesignerView, element: from, with: to)
        hitObject = nil
    }
    reloadDesignerView()
}

//MARK: NSTextFieldDelegate
override func controlTextDidEndEditing(_ obj: Notification) {
    UIApplication.shared().keyWindow?.makeFirstResponder(view)

    deselectObjects()
    circuitDesignerView!.setNeedsDisplay(circuitDesignerView!.bounds)
}

```

```

//MARK: Handling Mouse
override func mouseMoved(with theEvent: NSEvent) {
    let convertedLocation = self.view.convert(theEvent.locationInWindow, to:
circuitDesignerView)
    if hitObject(convertedLocation) != nil {
        NSCursor.pointingHand().set()
        return
    }
    NSCursor.arrow().set()
}

override func mouseDown(with theEvent: NSEvent) {
    let convertedLocation = self.view.convert(theEvent.locationInWindow, to:
circuitDesignerView)
    prevDragLoc = convertedLocation
    cursor = convertedLocation
    NSApplication.shared().keyWindow?.makeFirstResponder(view)
    guard let object = hitObject(convertedLocation) else {
        dragInterType = .selection
        deselectObjects()
        return
    }
    let CtrlBtnPressed = (theEvent.modifierFlags.rawValue &
NSEventModifierFlags.control.rawValue) != 0
    if !CtrlBtnPressed {
        dragInterType = .drag
        if !selectedObjects.contains(where: { $0 === object }) { // in case earlier
selected objects

```

```

        deselectObjects() //don't contain current one, we
deselect them
    }
} else {
    dragInterType = .linking // Ctrl button pressed, meaning link initiating
    hitObject = object as? ElementView // retain object that we hit
    hitObject?.isHighlighted = true // we need to highlight hit object
}
for link in circuit.links {
    link.link.selectedEdgeIndex = nil
    if link.link.contains(convertedLocation) {
        link.link.selectEdgeFor(convertedLocation)
    }
}
selectObject(object)
if theEvent.clickCount == 2 {
    if let link = object.container as? LinkContainer {
        let qTableController =
R.Storyboards.Main.QVectorTableController.instantiate() as!
QVectorTableController
        qTableController.circuit = circuit
        let rect = CGRect(x: convertedLocation.x, y: convertedLocation.y,
width: 1, height: 1)
        qTableController.mode = .step
        qTableController.elements = [link]
        presentViewController(qTableController, asPopoverRelativeTo: rect, of:
circuitDesignerView, preferredEdge: .maxX, behavior: .semitransient)
    } else if let qElemView = object as? QElementView {

```

```

        let qTableController =
R.Storyboards.Main.QVectorTableController.instantiate() as!
QVectorTableController
        qTableController.mode = .vectorDemonstrating
        qTableController.circuit = circuit
        qTableController.elements = [qElemView.container]
        presentViewController(qTableController, asPopoverRelativeTo:
qElemView.container.views.first!.frame, of: circuitDesignerView, preferredEdge:
.maxX, behavior: .semitransient)
    }
}
reloadDesignerView()
}

override func rightMouseDown(with event: NSEvent) {
    let convertedLocation = self.view.convert(event.locationInWindow, to:
circuitDesignerView)
    prevDragLoc = convertedLocation
    deselectObjects()
    if let object = hitObject(convertedLocation) {
        hitObject = object // retain object that we hit
        hitObject?.isHighlited = true // we need to highlight hit object
        dragInterType = .linking
        selectObject(object)
    }
}

override func mouseDragged(with theEvent: NSEvent) {

```

```

    let newLocation = view.convert(theEvent.locationInWindow, to:
circuitDesignerView)
    if dragInterType == .drag {
        moveObjectsToLoc(newLocation)
    } else if dragInterType == .linking {
        handleElementLinking(locationInWindow: theEvent.locationInWindow)
    } else {
        handleElementSelection(locationInWindow: theEvent.locationInWindow)
    }
    reloadDesignerView()
}

```

```

override func rightMouseDown(with event: NSEvent) {
    if dragInterType == .linking {
        handleElementLinking(locationInWindow: event.locationInWindow)
    }
    else {
        handleElementSelection(locationInWindow: event.locationInWindow)
    }
    reloadDesignerView()
}

```

```

override func mouseUp(with theEvent: NSEvent) {
    resetData()
}

```

```

override func rightMouseDown(with event: NSEvent) {

```

```

    resetData()
}

//MARK: Handling Keyboard
override func keyDown(with theEvent: NSEvent) {

    if Int(theEvent.characters!.unicodeScalars.first!.value) == NSDeleteCharacter
    {
        for object in selectedObjects
        {
            if let container = object.container {
                circuit.removeElement(container)
            }
        }
        deselectObjects()
        reloadDesignerView()
    }
}

}

extension EditorViewController: NSSplitViewDelegate {

}

//MARK: Table data source
extension EditorViewController: NSTableViewDataSource {

```

```

func numberOfRows(in tableView: NSTableView) -> Int {
    return elements.count + 2
}

func tableView(_ tableView: NSTableView, heightForRow row: Int) -> CGFloat
{
    return 50
}
}

//MARK: Table delegate
extension EditorViewController: NSTableViewDelegate {

    func tableView(_ tableView: NSTableView, viewFor tableColumn:
NSTableColumn?, row: Int) -> NSView? {
        if row == elements.count {
            let cell = tableView.make(withIdentifier:
R.CellIdentifiers.DoubleButtonCell.rawValue, owner: self) as! DoubleButtonCell
            cell.leftCallback = { [unowned self, unowned cell] in
                self.openQTableVC(relativeTo: cell.frame, of: cell, mode: .step)
            }
            cell.rightCallback = { [unowned self, unowned cell] in
                self.openQTableVC(relativeTo: cell.frame, of: cell, mode: .modeling)
            }
            return cell
        }
        if row == elements.count + 1 {

```

```

        let cell = tableView.make(withIdentifier:
R.CellIdentifiers.ButtonCell.rawValue, owner: self) as! ButtonCell
        cell.callback = { [unowned self] in
            self.circuit.resetElements()
        }
        return cell
    }

    let cell = tableView.make(withIdentifier:
R.CellIdentifiers.ElementCellView.rawValue, owner: self) as! NSTableCellView
    cell.textField?.textColor = NSColor.white
    cell.textField!.stringValue = elements[row].0
    cell.imageView!.image = elements[row].1
    return cell
}

func tableView(_ tableView: NSTableView, draggingSession session:
NSDraggingSession, endedAt screenPoint: NSPoint, operation: NSDragOperation)
{
    guard let keyWindow = NSApplication.shared().keyWindow else {return}
    var editorVCRect = view.convert(splitView.arrangedSubviews[0].frame, to:
keyWindow.contentView)
    editorVCRect = keyWindow.convertToScreen(editorVCRect)
    if editorVCRect.contains(screenPoint) {
        let pointConvertedToView = CGPoint(x: screenPoint.x-
editorVCRect.origin.x, y: screenPoint.y-editorVCRect.origin.y)
        let correctedPoint = self.view.convert(pointConvertedToView, to:
self.circuitDesignerView)
        let selectedCell = tableView.view(atColumn: 0, row: dragIndex,

```



```

makeIfNecessary: true) as! NSTableCellView
    dragIndex = -1

    if selectedCell.textField!.stringValue == "Q-Element" {
        self.prevDragLoc = CGPoint(x: correctedPoint.x-
(R.Size.qElement.width/2),y: correctedPoint.y-(R.Size.qElement.height/2))
        self.circuit.addQElement(to: circuitDesignerView, at: prevDragLoc)
    } else if selectedCell.textField!.stringValue == "Input Port" {
        self.prevDragLoc = CGPoint(x: correctedPoint.x-
(R.Size.inputPort.width/2),y: correctedPoint.y-(R.Size.inputPort.height/2))
        self.circuit.addInputPort(to: circuitDesignerView, at: prevDragLoc)
    } else if selectedCell.textField!.stringValue == "Output Port" {
        self.prevDragLoc = CGPoint(x: correctedPoint.x-
(R.Size.outputPort.width/2),y: correctedPoint.y-(R.Size.outputPort.height/2))
        self.circuit.addOutputPort(to: circuitDesignerView, at: prevDragLoc)
    }
}
}
}

```

```

func tableView(_ tableView: NSTableView, writeRowsWith rowIndexes:
IndexSet, to pboard: NSPasteboard) -> Bool {
    let data = NSKeyedArchiver.archivedData(withRootObject: rowIndexes)
    let item = NSPasteboardItem()
    item.setData(data, forType: "public.data")
    pboard.writeObjects([item])
    dragIndex = rowIndexes.first!
    return true
}

```

```
// MARK: Drag Destination Actions
func tableView(_ tableView: NSTableView, validateDrop info:
NSDraggingInfo, proposedRow row: Int, proposedDropOperation dropOperation:
NSTableViewDropOperation) -> NSDragOperation {

    return .move
}
}
```