

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора Шматкова Сергія Ігоровича

на дисертацію Солодовнікова Андрія Сергійовича

«Інформаційна технологія синтезу програмної
архітектури на основі графової моделі»,

що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми. Наш час характеризується необхідністю швидкої та достовірної обробки великих потоків інформації науково-технічного, технологічного та маркетингового характеру. Якісне рішення таких завдань неможливе без використання інформаційних та управляючих систем. Ефективність таких систем безпосередньо залежить від якості їх програмного забезпечення. Звідси виникає загальна проблема підвищення ефективності розробки програмного забезпечення інформаційних систем. Дана проблема дуже складна та всеосяжна. Однією з часних завдань при цьому є завдання адаптації розробки програмної архітектури під змінні в часі потреби кінцевого користувача з урахуванням специфіки конкретного підприємства або установи.

Як правильно стверджує автор, методи і технології, засновані на водоспадній стратегії, недоцільно застосовувати для розв'язання цієї задачі, оскільки вони використовують тільки апріорно відомі вимоги кінцевого користувача. Технології гнучкої розробки засновані на використанні евристик при побудові програмної архітектури і тому їх застосування в задачі, що розглядається, призводить до надмірних матеріальних витрат.

Виходячи з цього, можна погодитись, що розв'язання цієї задачі вимагає розробки формальних графових моделей програмної архітектури інформаційної системи та вдосконалення інформаційної технології синтезу архітектури програмного забезпечення на основі цієї моделі.

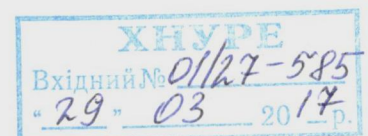
Таким чином актуальність теми обумовлена об'єктивною необхідністю підвищення ефективності конфігурування програмного забезпечення в умовах змінних вимог кінцевого користування.

Відзначу, що дисертаційна робота виконана згідно планів, тем науково-дослідних робіт, що також засвідчує та підтверджує актуальність теми дисертаційних досліджень.

Структура та зміст роботи. Дисертація містить вступ, чотири розділи, висновки, додатки та список використаних джерел.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено її мету, задачі, об'єкт та предмет дослідження. Сформульована наукова новизна і практичне значення роботи. Наведено відомості про її впровадження.

У першому розділі проаналізовано сучасні методи та інформаційні технології структурного синтезу програмної архітектури інформаційної системи. На підставі проведеного аналізу встановлено, що розв'язання задачі



адаптації програмного забезпечення до змінних вимог кінцевого користувача залишається актуальним, і вимагає розвитку існуючих інформаційних технологій шляхом використання формальних ярусно-паралельних графових моделей програмної архітектури.

У другому розділі дисертації вдосконалено ярусно-паралельну графову модель програмної архітектури інформаційної системи, розроблено метод об'єднання вершин графової моделі на основі оцінки показників зчеплення і зв'язності, а також розроблено метод оцінки функціональної складності програмного забезпечення інформаційної системи.

Запропоновано метод об'єднання вершин графової моделі програмної архітектури інформаційної системи на основі оцінки складності і зв'язності програмних модулів, який призначений для зменшення витрат часу на розробку системи шляхом об'єднання вершин в супервершини на базі модифікованого алгоритму Косарайо. Перевагою запропонованого методу є те, що метод дозволяє зменшити часові витрати на конфігурацію шляхом спрощення структури графової моделі, спираючись на її топологічні особливості і конфігураційні вимоги до системи.

Також запропоновано графовий метод оцінки функціональної складності програмного забезпечення інформаційної системи на основі розрахунку FP-метрики кожного програмного модуля. Перевагою запропонованого методу є те, що метод дозволяє отримати програмну архітектуру інформаційної системи з найменшою допустимою функціональної складністю, дозволяє оцінити відповідність програмного забезпечення, що формується, функціональним вимогам користувача і забезпечити підтримку робочих версій програмного забезпечення.

У третьому розділі запропоновано автоматний метод перевірки виконання обмежень до програмного забезпечення, що формується, які виражені у формі нефункціональних вимог. Метод використовується для проектування виконувача обчислювальних процесів за допомогою моделювання сценаріїв взаємодії програмних модулів і порівняння результатів моделювання з нефункціональними вимогами до програмного забезпечення. Вхідними даними методу є графова модель програмної архітектури інформаційної системи, для якої визначені вершини, що відповідають за формування діалогу користувача і за формування відповідних їм підграфів модулів, що реалізують пов'язані задачі системи. Автоматна модель, що розроблена відповідно до запропонованого методу, дозволяє сформулювати обмеження до програмної архітектури з урахуванням вимог кінцевого користувача, що змінюються; підвищити надійність його функціонування, спираючись на дані графової моделі програмної архітектури інформаційної системи, дозволяє оцінити можливість розгортання програмного забезпечення інформаційної системи для існуючої конфігурації апаратних засобів, що відрізняє метод від технології BDD.

У четвертому розділі запропоновано інформаційну технологію структурного синтезу програмної архітектури інформаційної системи в умовах вимог, що змінюються, а також проведено апробацію моделі, методів

та інформаційної технології при вирішенні практичних задач за допомогою розробленого інструментарію «SW Design».

Запропонована технологія дозволяє відобразити вимоги поточної версії на графовій моделі і забезпечити переконфігурацію модулів програмного забезпечення, а також знизити його функціональну і структурну складність. Інформаційна технологія дозволяє здійснити структурний синтез графової моделі програмної архітектури і динамічно конфігурувати його архітектуру і функціональність робочих місць в умовах вимог замовника, що змінюються, а також знизити витрати на реалізацію функціональних завдань інформаційної системи шляхом зниження функціональної і структурної складності.

У висновках у стислій формі відображено основні результати дисертаційної роботи.

У додатках наведено акти впровадження результатів роботи.

Зміст автореферату, в частині основних положень та результатів досліджень, достатньо повно відображає зміст дисертації.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, що сформульовані у дисертації.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій в частині основних досягнутих в дисертаційній роботі результаті не викликає сумнівів.

На користь такого висновку свідчать такі положення:

– постановка і формалізація задач досліджень виконана з урахуванням повного набору факторів, що впливають на коректність одержуваних рішень;

– формалізована постановка основних розв'язуваних завдань характеризується практично повно аналітичним описом, яке базується на коректному використанні математичного апарату теорії автоматів і неklasичних логік, теорії графів;

– підтвердження обґрунтованості теоретичних результатів і висновків забезпечується за допомогою методів математичного моделювання досліджуваних об'єктів і процесів;

– основні твердження автора не суперечать загальним основам теорії побудови і аналізу програмних систем.

Достовірність висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, забезпечується:

– використанням результатів фундаментальних досліджень в області технологій розробки програмного забезпечення;

– збігом теоретичних результатів, отриманих в роботі аналітичними методами, з результатами моделювання досліджуваних об'єктів і процесів;

– науковою апробацією результатів дисертаційних досліджень на науково-технічних і науково-практичних конференціях різного рівня.

Достовірність і працездатність розроблених моделі, методів та інформаційної технології підтверджені актами впровадження результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів. Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

– вперше запропоновано метод об'єднання вершин ярусно-паралельної графової моделі програмної архітектури інформаційної системи, який базується на розрахунку критеріїв зчеплення та зв'язності. Метод дозволяє зменшити структурну складність графової моделі та часові витрати на конфігурацію програмної архітектури.

– вперше розроблено графовий метод оцінки функціональної складності програмного забезпечення. Метод базується на визначенні функціональних характеристик програмних модулів, критерії функціональної складності та застосуванні графової ярусно-паралельної моделі програмної архітектури і дозволяє оцінити ступінь задоволеності функціональних вимог кінцевого користувача, що змінні у часі.

– удосконалено автоматний метод перевірки виконання обмежень до програмного забезпечення. Метод базується на формалізації нефункціональних вимог кінцевого користувача, формуванні автоматної моделі взаємодії програмних модулів та використанні даних графової ярусно-паралельної моделі програмної архітектури. Метод дозволяє оцінити ступінь задоволеності нефункціональних вимог кінцевого користувача та можливість розгортання програмного забезпечення інформаційної системи для існуючої конфігурації апаратних засобів.

– удосконалено графову ярусно-паралельну модель програмної архітектури інформаційної системи, яка містить інформацію про взаємозв'язки за даними між програмними модулями та підграфи функціональних задач інформаційної системи. Модель дозволяє підвищити ефективність адаптації архітектури програмного забезпечення інформаційної системи до вимог кінцевого користувача, що змінюються у часі.

Практичне значення отриманих результатів. На основі моделі та методів, що запропоновані автором, удосконалена інформаційна технологія структурного синтезу програмної архітектури інформаційної системи, яка дозволяє знизити функціональну і структурну складність програмного забезпечення та витрати на реалізацію функціональних завдань інформаційної системи. Результати дисертаційного дослідження реалізовані у програмному інструментарії розробника програмного забезпечення «SW Designer». Програмний інструментарій на основі запропонованих моделі, методів та інформаційної технології структурного синтезу програмної архітектури дозволяє конфігурувати програмне забезпечення інформаційної системи для заданої предметної області.

Результати дисертаційного дослідження впровадженні у наукову та проектну діяльність Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування» (акт впровадження від 9.12.2014 р.) та Інституту фізики високих енергій і ядерної фізики Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» (акт впровадження від 18.04.2016 р.)

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 13

наукових праць зокрема 5 статей у наукових фахових виданнях України з технічних наук та 2 статті у закордонних виданнях, 6 публікацій у збірниках матеріалів наукових конференцій.

Зазначені публікації повністю відображають наукові результати й висновки дисертаційної роботи.

Основні недоліки дисертаційної роботи та автореферату.

До числа основних зауважень слід віднести наступне:

1. Для вирішення поставленої в дисертації задачі можуть бути використані різноманітні методи. Деякі з них проаналізовані. Проте, на мій погляд, наведений аналіз не достатньо повний. Наприклад, не виявлено можливості використання в даному випадку апарату мереж Петрі та його розширень, в той час, як він міг бути вельми перспективний.

2. Для вирішення задачі розробки технології синтезу програмної архітектури обрані графові моделі. Однак досить переконливого обґрунтування цього рішення в роботі немає. Аналогічне можна сказати і про використання автоматних моделей.

3. У роботі багато уваги приділяється обґрунтуванню актуальності роботи. Як правило результатом цього є формулювання науково-практичної задачі дослідження. На жаль ні в авторефераті, ні в тексті дисертації в явному вигляді задача не сформульована.

4. На сторінках 33 дисертації стверджується, що продуктивність, безпека, надійність є «нефункціональними вимогами». При цьому яке-небудь пояснення цієї тези відсутнє.

5. У розділі 3 не показано, як автоматний метод застосовується у межах технології автоматного програмування та на основі об'єктно-орієнтованої технології програмування.

6. Як можна зрозуміти з наведених формулювань метою роботи є «підвищення ефективності конфігурування програмного забезпечення в умовах змінних вимог користувача». Однак наведені результати оцінки ефективності не до кінця переконливі.

7. Текст дисертації рясніє великою кількістю абревіатур і сленгових технічних термінів, що дещо утруднює сприйняття матеріалу.

8. На жаль в тексті дисертації та автореферату є окремі неточності, невідповідності та стилістичні похибки. Наприклад, на стор 83 дисертації наведено рис. 3.1, позначення якого не співпадають з позначеннями в тексті, зокрема, формула 3.1.

Відповідність дисертації паспорту спеціальності. Дисертаційна робота відповідає пункту 3 («Розроблення моделей і методів автоматизації виконання функцій і завдань виробничого й організаційного управління у звичайних і багаторівневих структурах на основі створення і використання нових інформаційних технологій») та пункту 6 («Розроблення теоретичних і прикладних основ побудови інформаційних технологій для автоматизації функціональних завдань керування, аналізу й оцінювання ефективності автоматизованих систем переробки інформації й управління»), що зазначені у паспорті наукової спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

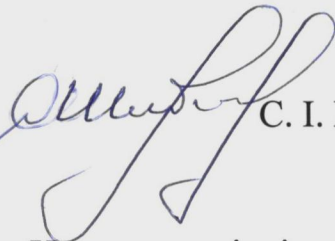
Загальна оцінка дисертації та висновки

Мова і стиль дисертаційної роботи відповідають існуючим вимогам щодо викладення науково-технічного тексту, роботу достатньо проілюстровано. Автореферат відповідає змісту дисертації, написаний грамотно, з використанням сучасної української та англійської наукової термінології. Оформлення автореферату за своїм обсягом, структурою та змістом відповідає чинним вимогам. Зміст автореферату ідентичний змісту основних положень дисертації.

Дисертаційна робота Солодовнікова А.С. «Інформаційна технологія синтезу програмної архітектури на основі графової моделі» є завершеною науковою працею, яку присвячено розв'язанню актуальної науково-практичної задачі – розробці методів структурного синтезу програмного забезпечення інформаційної системи в умовах вимог кінцевого користувача, що змінюються. За обсягом досліджень, науковим рівнем і практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота повністю відповідає вимогам п. п. 9, 11, 12–14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. № 567 зі змінами, затвердженими Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19 серпня 2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р. та № 567 від 27.07.2016 р. Здобувач, Солодовніков Андрій Сергійович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент:

завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, доктор технічних наук, професор



С. І. Шматков

Підпис Шматкова С. І. засвідчую:



Начальник відділу кадрів

С. М. Куліш