

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ

НОСА ВІКТОР ІВАНОВИЧ

УДК 004.415.5

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО РІШЕННЯ
МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ НА ПРИКЛАДІ ПРОЕКТУВАННЯ
АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології "

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: к.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук
Харченко Олександр Григорович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: д.т.н., професор кафедри комп'ютерних систем і мереж
Лупенко Сергій Анатолійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 20 лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №__ у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус № 1, ауд. 702

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. При проектуванні архітектури ПС найбільш широко використовуються два стандартних підходи. Перший підхід полягає в оцінюванні характеристик вибраного зразка архітектури методом імітаційного моделювання.

В методах другого підходу характеристики архітектури оцінюються за результатами опитування експертів. Наприклад, в методі АТАМ (Architecture Trade-Off Analysis Method) оцінюються ризики того, що архітектура не задовольняє концептуальним вимогам. Концептуальна вимога однієї із зацікавлених сторін експерименту в методі АТАМ описується з допомогою сценаріїв. Потім альтернативні варіанти аналізуються на предмет підтримки кожного із сценаріїв. Недоліками обох підходів є обмежене коло аспектів використання ПС, які можна змоделювати спільно, та недостатня формалізація і висока трудомісткість.

В представленій системі вибір найкращої архітектури з множини альтернативних, здійснюється на основі рішення задачі багатокритеріальної ієрархічної оптимізації. Варіанти альтернативних архітектур компонуються з патернів, які зберігаються в репозиторії у вигляді фреймів.

Для рішення задачі оптимізації застосовано метод аналізу ієрархій Сааті, в якому для визначення ваг альтернатив використано модифікований алгоритм.

Мета роботи: розробка математичного забезпечення для задачі оцінювання архітектури та підвищення достовірності розрахунків при великій кількості альтернатив в методі аналізу ієрархій Сааті.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єкт – процес проектування архітектури програмного забезпечення.

Предмет дослідження: Порівняльні оцінки альтернативних архітектур програмного забезпечення.

Методи дослідження. Для досягнення мети дипломної роботи використовувались:

- методи узагальнення та аналізу – при проведенні огляду методів порівняльного оцінювання архітектур;
- формалізації та математичного моделювання – при побудові моделей процесів оцінювання.

Наукова новизна отриманих результатів:

Наукова новизна полягає у вирішенні задачі забезпечення якості програмних систем на етапі проектування. При цьому було отримано такі результати:

- запропоновано модель якості для порівняльного оцінювання архітектур;
- запропоновано метод оцінювання альтернатив на основі моделі багатокритеріальної ієрархічної оптимізації;
- запропоновано модифікацію методу аналізу ієрархій для зменшення чутливості результату до похибок експертних даних;
- запропоновано механізм аналізу стійкості рішення до зміни вхідних даних при реінжинірингу систем чи при зміні вимог.

Практичне значення отриманих результатів.

Всі розроблені методи можуть бути доведені до практичного впровадження у складі системи автоматизованого проектування архітектур програмних систем. Застосування модифікованого алгоритму в МАІ, а також виконання перерахованих вище заходів дозволить зменшити вплив похибок парних порівнянь, а також нестійкість МАІ до цих похибок, і, таким чином, покращити якість рішень задачі оптимізації архітектури ПС за множиною критеріїв..

Апробація. Основні положення роботи доповідались, розглядались та обговорювались на наукових конференціях Тернопільського національного технічного університету. Результати дипломної роботи опубліковані у 2 наукових працях, які є тезами доповідей студентських наукових конференцій, які проводились у ТНТУ.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – ____ арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розкрито актуальність теми, окреслено основні завдання на дипломну роботу.

В першому розділі виконано аналіз процесу виявлення вимог до програмної системи та проектування альтернативних архітектурних рішень, котрі реалізують множину вимог.

В другому розділі виконано аналіз методів оцінювання альтернативних архітектур на основі сценаріїв. Підкреслено недоліки таких методів та проаналізовано метод на основі аналізу ієрархій.

В розділі практичної реалізації запропоновано модифікацію методу аналізу ієрархій, яка дозволяє збільшити стійкість рішення до похибок експертних даних на основі мінімізації неузгодженості матриці парних порівнянь.

В спеціальній частині міститься аналіз питань забезпечення якості та управління якістю на етапах життєвого циклу програмного забезпечення з використанням моделей якості.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання планування робіт по охороні праці та аналіз небезпек природного та антропогенного походження.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені практично; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено копію тез доповіді на студентській науковій конференції.

В графічній частині наведено основні етапи виконання магістерської роботи, результати аналізу літератури, розроблені математичні моделі.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломної роботи було отримано наступні результати:

1. Проведені дослідження показали, що використання стандартного алгоритму обчислення вагових множників в МАІ в задачі оптимізації архітектури програмної системи може привести до прийняття невірних рішень у випадку значної кількості альтернатив.

2. Застосування модифікованої процедури в МАІ дозволяє суттєво зменшити неузгодженості рішень, навіть при значних неузгодженостях матриці парних порівнянь. Так, для використовуваних критеріїв неузгодженості застосування модифікованого алгоритму забезпечило в деяких випадках зменшення значень критеріїв від 20 до 30 відсотків.

3. Аналіз результатів показав також, що градієнт росту критерію неузгодженості збільшується із збільшенням похибок матриць парних порівнянь, тобто отримане в МАІ рішення є нестійким до цих похибок.

4. Необхідно проводити додатковий аналіз отриманих ранжувальних альтернатив, як за сукупністю критеріїв так і за окремими критеріями, а при необхідності – будувати області компромісів. Корисним також є узгодження пріоритетів різних категорій фахівців при визначенні ваг критеріїв якості.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Носа В.І. До проблеми багатокритерійного оцінювання програмної архітектури на етапі проектування [Текст] / Носа В.І., Шрам Л.І., Тимошик М.О. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 17–18 листоп. 2016.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – с. 87 – 88.

2. Носа В.І. Проектування архітектури програмних систем на основі модифікованого алгоритму аналізу ієрархій [Текст] / В.І. Носа, Л.І. Шрам Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 16–17 листоп. 2017.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том. 2. – с. 132.

АНОТАЦІЯ

Під час проектування програмних систем вимог досить часто змінюються. Це веде за собою зміну пріоритетів у вимогах та потребу переоцінки ступеня задоволення вимогам якості програмного проекту на всіх етапах життєвого циклу.

Тобто, незалежно від вибраної методики оцінювання, виникає потреба багаторазового перерахування отриманих оцінок. Щоби зменшити кількість розрахунків, доцільним є розглянути питання чутливості інтегральної оцінки до змін вимог. Тобто, в результаті буде прийматись рішення, чи зміниться порядок ранжування архітектурних рішень після зміни вимог.

Ключові слова: МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ, ПРІОРИТЕТИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯКОСТІ ПЗ, ЧУТЛИВІСТЬ МЕТОДУ, ОЦІНЮВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПЗ

ANNOTATION

When designing software systems, requirements are changing frequently. This entails a change in the requirements of the requirements and the need to re-evaluate the degree of satisfaction with the quality requirements of the project project at all stages of the life cycle. That is, regardless of the chosen evaluation methodology, there is a need for repeated recalculation of the obtained estimates. In order to reduce the number of calculations, it is expedient to consider the sensitivity of the integral assessment to the requirements changes. That is, as a result, a decision will be made as to whether the ranking of architectural decisions will change after the requirements change.

Key words: ANALITICAL HIERARCHIC PROCESS, PRIORITIES, SOFTWARE QUALITY CHARACTERISTICS, METHOD SENCITIVITY, SOFTWARE ARCHITECTURE EVALUATION