

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

СКОЧИНСЬКИЙ АНДРІЙ ОЛЕГОВИЧ

УДК 004.05

**МЕТОДИ І ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ
КРИТЕРІЇВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2018

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

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Яцишин Василь Володимирович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнічних систем
Хвостівський Микола Орестович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №34 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Сучасні технології проектування комп'ютерних систем дають змогу за короткий проміжок часу реалізувати апаратно-складні і програмно-керовані комплекси, які забезпечують виконання визначених функцій із заданим рівнем продуктивності та ефективності використання ресурсів. Однак, враховуючи тенденцію до динамічної зміни вимог до систем автоматизації бізнес процесів, що пов'язані з жорсткою конкуренцією на ринку ІТ, необхідно впроваджувати механізми моніторингу якості та функціональної стабільності при експлуатації комп'ютерних систем. В першу чергу, це стосується якості функціональних критеріїв програмного забезпечення, які впливають на зручність використання системи кінцевими користувачами.

Враховуючи той факт, що технології програмування розвиваються досить стрімко, підтримувати (супроводжувати) програмні комплекси стає дедалі складніше, оскільки вони починають морально застарівати і в деякий момент часу необхідно приймати рішення щодо їх «утилізації». Тому досить актуальною є задача моніторингу та забезпечення якості програмного забезпечення комп'ютерних систем на етапі їх супроводу. Характеристика якості «зручність використання» є ключовою при супроводі програмного забезпечення, оскільки з однієї сторони – це міра задоволеності кінцевого користувача, а з іншої – репутація розробника ПЗ.

Дослідженню якості програмних систем присвячено багато наукових праць українських вчених, зокрема, П. Андона, К. Лавріщевої, О. Харченка, М. Сидорова, В. Сулова, І. Туркіна та ряд інших. Серед закордонних учених, які зробили вагомий вклад у розвиток інженерії якості, необхідно відмітити праці N. Bevan, B. Boehm, A. Cooper, Sh. Laskowski, J. McCall, J. Nielsen, A. Holzinger, J. Scholtz.

Недосконалість або відсутність в інструкціях зі створення та супроводу програмного забезпечення комп'ютерних систем методів моніторингу якості функціональних критеріїв, що впливають на зручність використання, ускладнює ефективну інтеграцію процесів управління якістю програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем. Тому актуальною є задача розробки методу та засобу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем.

Метою роботи є забезпечення ефективності процесу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем з врахуванням рекомендацій міжнародних стандартів та оптимізація процесу управління зручністю використання.

Для досягнення зазначеної мети, у магістерській роботі сформульовано **наступні задачі:**

- аналіз сучасного стану досліджень в області забезпечення та контролю якості програмного забезпечення комп'ютерних систем на етапах їх експлуатації і супроводу;
- дослідження впливу функціональних характеристик програмного забезпечення на зручність використання комп'ютерних систем;
- розробка методу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при супроводі комп'ютерних систем;

– розробка архітектури та прототипу програмної системи моніторингу критеріїв якості програмного забезпечення комп'ютерних систем, яка реалізує запропонований метод;

– апробація запропонованих методу, моделей та програмного засобу.

Об'єкт дослідження – процеси моніторингу та забезпечення якості програмного забезпечення комп'ютерних систем на етапі їх супроводу.

Предмет дослідження – моделі, методи і засоби моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення комп'ютерних систем на етапі їх супроводу.

Наукова новизна одержаних результатів:

– уперше розроблено метод моніторингу та управління якістю функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем шляхом контролю характеристики зручність використання, що дає змогу реалізувати не лише оцінювання, але й управління критеріями під час супроводу програмного забезпечення;

– побудовано та обґрунтовано математичну модель забезпечення зручності використання програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем, яка базується на розробленій багатокритеріальній моделі оцінювання і розв'язує двокритеріальну оптимізаційну задачу методом головного критерію з цільовою функцією трудомісткості, що дає змогу формалізувати та знайти конструктивне рішення щодо задоволення зручності використання на етапі супроводу програмного забезпечення.

– спроектовано архітектуру програмного засобу, який дає змогу автоматизувати запропонований метод та моделі в процесі моніторингу якості програмного забезпечення на етапі їх супроводу.

Методи дослідження. Для виконання задач дипломної роботи магістра використано наступні методи:

– аналіз та синтез – при дослідженні підходів до моніторингу якості програмного забезпечення при експлуатації і супроводі комп'ютерних систем;

– формалізація та моделювання, багатокритеріальна оптимізація – при дослідженні та побудові математичних моделей процесу моніторингу критеріїв якості програмного забезпечення комп'ютерних систем;

– об'єктно-орієнтований аналіз і програмування – при проектуванні та конструюванні програмного засобу автоматизації процесу моніторингу якості критеріїв програмного забезпечення;

– анкетування та експертне оцінювання – при вирішенні задачі застосування запропонованого в роботі методу і засобу.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення, одержаних у дипломній роботі магістра, результатів полягають у розробці архітектури програмного засобу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем та сприяє підвищенню ефективності управління проектами за критеріями зручності використання.

Апробація. Результати дослідження апробовано на VII міжнародній науково - технічній конференції молодих учених і студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (28-29 листопада 2018 р.) Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та на VI науково-технічній конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Інформаційні моделі, системи та технології» (12-13 грудня 2018 року) у вигляді тез конференцій.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 133 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження методів і засобів моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем, сформульовано мету, задачі і методи дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі «Аналіз підходів до моніторингу якості критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем» проаналізовано особливості представлення функціональних та нефункціональних властивостей програмного забезпечення комп'ютерних систем, у результаті якого виявлено, що критерії якості функціональних властивостей можна виразити через комплексну характеристику зручність використання програмного забезпечення під час супроводу та експлуатації комп'ютерних систем. Досягнення зручності використання в основному містить кроки щодо вимірювання та оцінювання показників, а дії з виявлення недоліків та пропонування покращень шляхом автоматизованого аналізу зручності використання в процесі супроводу (експлуатації) програмного забезпечення не запропоновано.

У другому розділі «Розробка методу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем» розроблено метод моніторингу та управління якістю функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем шляхом контролю характеристики зручність використання, що дає змогу реалізувати не лише оцінювання, але й управління критеріями під час супроводу програмного забезпечення, обґрунтовано та формалізовано модель оцінювання зручності використання програмного забезпечення, визначено атрибути та метрики для опису критеріїв якості на етапі супроводу комп'ютерних систем. Даний метод базується на використанні математичних моделей для встановлення оцінок якості функціональних критеріїв програмного забезпечення і дає змогу врахувати відгуки користувачів.

У третьому розділі «Автоматизація процесу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення на етапі супроводу комп'ютерних систем» розроблено архітектуру та реалізовано web-орієнтований програмний комплекс підтримки методу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем із застосування технологій Oracle і JSP. Обґрунтовано сценарії використання програмної системи, її компоненти і технологічні рішення. Система складається з трьох основних частин: web-сервер, що забезпечує збір даних; база даних, яка зберігає зібрану інформацію та налаштування системи; аналізатор, що забезпечує управління системою, аналіз даних і виведення результатів.

У четвертому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунки економічної доцільності проведення науково-дослідної роботи і визначено техніко-економічні показники щодо необхідності проведення таких робіт.

У п'ятому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто та проаналізовано вимоги охорони праці і безпеки життєдіяльності щодо зменшення та нейтралізації можливого негативного впливу на здоров'я користувачів при використанні засобу підтримки процесу моніторингу якості функціональних критеріїв при експлуатації комп'ютерних систем.

У шостому розділі «Екологія» проаналізовано питання зведення та первинного оброблення статистичних даних екологічної інформації та розглянуто ГОСТи і стандарти на монітори і ПЕОМ.

У загальних висновках до дипломної роботи магістра наведено результати виконання розділів дипломної роботи магістра, їх наукове та практичне значення для задач моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення комп'ютерних систем.

Додатки до пояснювальної записки містять матеріали конференцій у яких опубліковано основні результати дипломної роботи магістра.

У графічній частині до дипломної роботи магістра проілюстровано основні концепції розробленого методу і засобу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем.

ВИСНОВКИ

Основні наукові та практичні результати роботи полягають у наступному:

Проаналізовано особливості представлення функціональних та нефункціональних властивостей програмного забезпечення комп'ютерних систем, у результаті якого виявлено, що критерії якості функціональних властивостей можна виразити через комплексну характеристику зручність використання програмного забезпечення під час супроводу та експлуатації комп'ютерних систем.

Проведено аналіз існуючих методів моніторингу та оцінювання якості функціональних властивостей програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем і виявлено, що досягнення зручності використання в основному містить кроки щодо вимірювання та оцінювання зручності використання, а дії з виявлення недоліків та пропонування покращень шляхом автоматизованого

аналізу зручності використання в процесі супроводу (експлуатації) програмного забезпечення не запропоновано.

Уперше розроблено метод моніторингу та управління якістю функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем шляхом контролю характеристики зручність використання, що дає змогу реалізувати не лише оцінювання, але й управління критеріями під час супроводу програмного забезпечення.

Побудовано та обґрунтовано математичну модель забезпечення якості функціональних властивостей програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем, яка базується на розробленій багатокритеріальній моделі оцінювання і розв'язує двокритеріальну оптимізаційну задачу методом головного критерію з цільовою функцією трудомісткості, що дає змогу формалізувати та знайти конструктивне щодо задоволення зручності використання на етапі супроводу програмного забезпечення.

Для автоматизації процесу моніторингу та управління якістю функціональних критеріїв програмного забезпечення визначено функціональні вимоги та розроблені архітектура й прототип програмної системи, яка дозволяє автоматизувати управління зручністю використання при експлуатації і супроводі комп'ютерних систем. Архітектура поєднує в собі елементи клієнт-серверної архітектури та архітектури, орієнтованої на БД.

Реалізовано користувацькі інтерфейси для оцінювання та моніторингу якості функціональних критеріїв при експлуатації комп'ютерних систем і дають змогу візуалізувати результати оцінювання поточного стану якості програмного забезпечення відносно зручності використання.

Обґрунтовано економічну доцільність впровадження розробленого методу і засобу моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем шляхом виконання відповідних розрахунків економічної ефективності.

Розглянуто та проаналізовано вимоги охорони праці і безпеки життєдіяльності щодо зменшення та нейтралізації можливого негативного впливу на здоров'я користувачів при використанні засобу підтримки процесу моніторингу якості функціональних критеріїв при експлуатації комп'ютерних систем.

Проаналізовано питання зведення та первинного оброблення статистичних даних екологічної інформації та розглянуто ГОСТи і стандарти на монітори і ПЕОМ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Скочинський А.О. Методи моніторингу якості властивостей програмних складових комп'ютерних систем / А.О. Скочинський, В.В. Яцишин// Матеріали VII міжнародній науково - технічній конференції молодих учених і студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (28-29 листопада 2018 р.) Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – Тернопіль, ТНТУ – 2018 – с. 167

2. Скочинський А.О. Моніторинг та оцінювання якості критеріїв програмного забезпечення комп'ютерних систем на основі моделей / А.О. Скочинський, В.В. Яцишин – Матеріали VI науково-технічної конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Інформаційні моделі, системи та технології» (12-13 грудня 2018 року) – Тернопіль, ТНТУ – 2018 – с. 92

АНОТАЦІЯ

Скочинський А.О. Методи і засоби моніторингу якості функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра 123 – Комп'ютерна інженерія. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2018.

У дипломній роботі магістра якість функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації та супроводі комп'ютерних систем виражаються через комплексну характеристику зручність використання (usability) – ступінь, у якій програмний продукт може бути використаний певними користувачами для досягнення визначених цілей з ефективністю, економічністю та задоволеністю у певному контексті використання. Проведено аналіз існуючих методів моніторингу та оцінювання якості функціональних властивостей програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем і виявлено, що досягнення зручності використання в основному містять кроки щодо вимірювання та оцінювання зручності використання, а дії з виявлення недоліків та пропонування покращень шляхом автоматизованого аналізу зручності використання в процесі супроводу (експлуатації) програмного забезпечення не запропоновано. Такі дії лежать в основі управління та моніторингу зручності використання.

Розроблено метод моніторингу та управління якістю функціональних критеріїв програмного забезпечення при експлуатації комп'ютерних систем шляхом контролю характеристики зручність використання, що дає змогу реалізувати не лише оцінювання, але й управління критеріями під час супроводу програмного забезпечення

Для автоматизації процесу моніторингу та управління якістю функціональних критеріїв програмного забезпечення визначено функціональні вимоги та розроблені архітектура й прототип програмної системи, яка дозволяє автоматизувати управління зручністю використання при експлуатації і супроводі комп'ютерних систем. Архітектура поєднує в собі елементи клієнт-серверної архітектури та архітектури, орієнтованої на БД.

Ключові слова: ЯКІСТЬ, МОНІТОРИНГ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, КРИТЕРІЙ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА.

ANNOTATION

Skochynskyi A.O. Methods and tools of software functional criteria quality monitoring at computer systems use.

The diploma paper for obtaining the Master's degree 123 – Computer engineering – Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil 2018.

In the master thesis, the quality of the functional software criteria when operating and maintaining computer systems is expressed through a comprehensive feature usability - the degree to which the software product can be used by certain users to achieve the identified goals with efficiency, economy, and satisfaction in a particular the context of use. An analysis of existing methods for monitoring and evaluating the quality of functional properties of software during the operation of computer systems has been identified and found that ease of use generally includes steps to measure and evaluate the ease of use, and actions to identify deficiencies and offer improvements through automated analysis of the ease of use in the process of maintenance (exploitation) of the software is not offered. Such actions are at the heart of managing and monitoring the ease of use.

The method of monitoring and managing the quality of software functional criteria during the operation of computer systems by controlling the convenience of use, which allows to implement not only evaluation, but also management of criteria during software support is developed.

To automate the process of monitoring and managing the quality of functional software criteria, functional requirements and developed architecture and prototype software system, which allows you to automate the management of ease of use in the operation and maintenance of computer systems. The architecture combines elements of client-server architecture and architecture oriented on the database.

Keywords: QUALITY, MONITORING, SOFTWARE, CRITERIA, USING, COMPUTER SYSTEM.