

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

**ПЕТРУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ**

УДК 004.422.81

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ  
ТЕСТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ РЕСУРСУ НА МОВІ  
ПРОГРАМУВАННЯ C#**

121 «Інженерія програмного забезпечення»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** доктор технічних наук, професор,  
**Пастух Олег Анатолійович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** доцент кафедри комп'ютерних наук,  
**Дмитроца Леся Павлівна,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 9 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, аудиторія 101.

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

### **Актуальність теми роботи**

Уся сучасна інформація в тому чи іншому вигляді – є віртуальною, де користувач має змогу знайти потрібне йому Інтернет джерело та виконати необхідні йому дії над потрібною інформацією. Тому є необхідність в певному рівні якості веб-сайту, який надає ту чи іншу інформацію. З розвитком інформаційних технологій з'явилося безліч програмних систем для допомоги забезпечення необхідного рівня якості, в тому числі і вільного програмного забезпечення. Автоматизоване тестування програмного забезпечення, сприяє загальному покращенню якості сучасних програмних систем та підвищенню їхнього попиту на ринку.

### **Мета роботи**

Метою роботи є дослідження автоматизованого тестування як явища, критичний аналіз сучасних підходів та практик, які використовуються фахівцями, а також розробка та впровадження автоматизованого тестування у процес розробки програмного забезпечення.

### **Об'єкт, методи та джерела дослідження**

Об'єктом дослідження є процес розробки програмних систем у сучасності. Предмет дослідження: якість програмного забезпечення та можливість її покращення впроваджуючи автоматизоване тестування у процес розробки програмного забезпечення. У даній дослідницькій роботі застосовуються новітні методи розробки та створення автоматизованих скриптів для тестування веб-додатків за допомогою таких інструментів, як мова програмування C#, а також NUnit та Selenium WebDriver. Засобом для цього є існуюча програмна система управління навчанням ATutor.

### **Наукова новизна отриманих результатів**

- досліджено сучасні актуальні процеси розробки програмного забезпечення та відібрано найкращі з них;
- проаналізована якість програмного забезпечення та можливі наслідки неякісних програмних систем;
- досліджена доцільність використання автоматизованого тестування в процесі розробки програмного забезпечення;
- проаналізовані можливі шляхи впровадження автоматизованого тестування в існуючий програмне забезпечення;
- розроблено програмне забезпечення для тестування та набір автоматизованих тестів, які значно покращують якість програмного продукту за рахунок знаходження помилок та дефектів до того, як програма була розповсюджена користувачам;
- проаналізовано та обрано найбільш підходящі технології та інструменти, які доцільно буде використати для автоматизованого тестування.

## **Практичне значення отриманих результатів**

На практиці, аналіз та покращення процесу розробки програмного забезпечення за рахунок впровадження автоматизованого тестування дозволить проектувати та створювати більш якісні та комплексні програмні системи із меншими фінансовими та людськими затратами (кількість робочих годин працівників).

Проблемами відсутності автоматизованого тестування на проекті є:

- людський фактор, який проявляється у постійному виконанні одноманітних задач тестувальником. Автоматизований скрипт справляється із таким завданням швидше та без помилок;
- довгий цикл тестування програмного забезпечення;
- відсутність однозначності в результатах оцінювання (суб'єктивна оцінка);

За результатами виконаної роботи було розроблено методіку створення програмного забезпечення для автоматизованого тестування програмного продукту, а також проаналізовано сучасні інструменти для автоматизації

### **Апробація**

Окремі результати роботи доповідались на XXI науковій конференції, Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 16-17 травня 2019 р.

### **Структура роботи**

Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 4-ох частин, висновків, переліку використаних посилань та додатків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **Вступі** проведено огляд сучасних досягнень індустрії інформаційних технологій та описано загальну специфіку тематики та завдання розробки.

В розділі **«Аналіз програмної системи та можливих способів її тестування»** описано предметну область та специфіку галузі розробки програмного забезпечення. Оскільки впровадження автоматизованого тестування відбувалося базуючись на системі управління навчанням ATutor, то було розглянуто предметну область сучасних освітніх технологій. Окрім того, було розглянуто роль тестування у життєвому циклі програмного забезпечення, проведений аналіз можливих шляхів тестування програмної системи, й детально розглянуто доцільність автоматизованого тестування.

В розділі **«Спеціальна розділ»** на практиці продемонстровано створення тестових випадків та їхня автоматизація. Були розглянуті процеси розгортання системи управління навчанням ATutor, створення тестового фреймворку, а також написання тестових скриптів.

В розділі **«Організаційно-економічна частина»** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень з огляду двох підходів розробки – об'єктно-орієнтованого та процедурного. Також проаналізовано економічні складові, що виникають в ході розробки, та чинники, які впливають на виконання проекту.

В розділі **«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання специфіки дотримання норм та правил Охорони праці в галузі розробки ПЗ з використанням персональних комп'ютерів. Також проаналізовано вплив здорового способу життя на професійну діяльність людей. Досліджено негативний вплив іонізуючого випромінювання та дієві засоби захисту працівників від нього.

У **загальних висновках щодо дипломної роботи** описано результати дослідницької діяльності в ході аналізу процесів розробки програмного забезпечення. Доцільність та доречність використання автоматизованого тестування програмного забезпечення задля підвищення якості програмних продуктів. Вказано використані програмні рішення, інструменти, підходи та технології для реалізації автоматизованого тестування.

В додатках до пояснювальної записки наведено зразки програмного коду реалізації програмного забезпечення, автоматизованих тестів, а також скриптів для розгортання системи електронного управління навчанням ATutor. Додано диск з програмним забезпеченням та пояснювальною запискою до розробки.

В графічній частині наведено презентаційний матеріал з поясненням важливості тестування програмного забезпечення у життєвому циклі його створення, а також аргументована доцільність автоматизованого тестування.

## **ВИСНОВКИ**

В результаті виконання дипломної роботи було детально освітлено процеси розробки сучасних програмних продуктів, наведена доцільність та доречність використання автоматизованого тестування при оцінці якості програмного забезпечення. Були використані кращі практики та підходи, які використовуються фахівцями у сфері тестування.

В якості системи автоматизації процесу тестування програмного забезпечення було спроектовано та реалізований програмне забезпечення, яке надає змогу запускати тестові скрипти, надавати результати тестових прогонів задля подальшого їх аналізу. Програму було спроектовано таким чином, щоб слідувала принципам повторного використання коду, масштабованості та підтримуваності. Таким чином, будь які зміни у програмному забезпеченні можна з легкістю відтворити у структурі та коді програми.

Також, були спроектовані та реалізовані тестові випадки, а також тестові скрипти на їх основі. Тестові випадки є різноплановими, що дозволяє використовувати як для димного, так і для регресійного тестування програмного забезпечення.

Даний дослідницький проект та його реалізація виконувався з метою аналізу та впровадження процесів оцінки якості програмного забезпечення у життєвий цикл розробки. Програмне забезпечення може бути використане для написання інших тестових сценаріїв для покриття тестуванням інших частин інформаційної системи управління навчанням ATutor, а вже спроектовані та реалізовані сценарії можна використати для покращення аналізу якості системи ATutor.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Петрук О.В. Розробка програмного забезпечення для автоматизації тестування Інтернет ресурсу на мові програмування С# / Пастух О.А., Петрук О.В. // Тези доповіді на XXI науковій конференції. – Тернопіль, ТНТУ, 2019.

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему «Розробка програмного забезпечення для автоматизації тестування Інтернет ресурсу на мові програмування С#» Петрука Олександра Володимировича. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, Кафедра програмної інженерії, група СПм–62 // Тернопіль, 2019.

Метою даної дипломної роботи є вивчення автоматизованого процесу тестування як явище, аналіз існуючих підходів які знаходяться у вжитку та використовуються фахівцями у галузі автоматизації тестування, вивчення методологій оцінки якості програмного забезпечення, а також розроблення та введення автоматизованого процесу тестування у існуючі процеси розробки програмного забезпечення.

Програмні застосунки та патерни які були використані при виконанні розробки програми: мова програмування С# та її бібліотеки .NET фреймворку, середовище розробки Visual Studio, інструмент Selenium WebDriver, фреймворк NUnit, патерн проектування PageObject, фреймворк Atata, програмне забезпечення для автоматизації розгортання і управління додатками Docker.

Результатом виконаної роботи є програмне забезпечення, яке дозволить з легкістю запускати на виконання тестові сценарії, повертати результати тестових запусків для подальшого їх вивчення та аналізу, а також спроектовані тестові випадки, та реалізовані тестові скрипти.

Ключові слова: РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, С#, SELENIUM WEBDRIVER, NUNIT, PAGE OBJECT, АТАТА, DOCKER, ПАТЕРНИ ПРОЕКТУВАННЯ.

## **ABSTRACT**

Graduate work on the topic «Development software for automation testing Internet resource in C# programming language» by student Petruk Oleksandr Volodymyrovich. – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Software engineering department, group SPm-62 // Ternopil, 2019.

The purpose of the work is to study the automated testing process as a phenomenon, to analyze existing approaches that are in use and used by experts in the field of automation of testing, to study the methodologies of software quality assessment, and to develop and introduce an automated testing process in existing software development processes.

Software applications and patterns used in the development of the program: C# programming language, .NET framework, Visual Studio development tool, Selenium WebDriver tool, NUnit framework, PageObject design pattern, Atata framework, Docker automation software and application management.

The result of the work done is software that will allow you to easily run test scenarios, return test run results for further study and analysis, as well as test cases designed, and test scripts implemented.

Keywords: DEVELOPMENT OF SOFTWARE, QUALITY OF SOFTWARE, C#, SELENIUM WEBDRIVER, NUNIT, PAGE OBJECT, ATATA, DOCKER, PATTERN DESIGN.