

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та телекомунікаційних систем

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри
інформаційних технологій та
телекомунікаційних систем
Олександр ПРИДАТКО

“ ___ ” _____ 20__ року

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Проектування та розробка фреймворку модульного типу для
автоматизації процесів тестування програмного забезпечення»

Виконав:

здобувач освіти VI курсу, групи КН-61мз
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Тарас УМАНЦЕВ

(прізвище та ініціали)

Керівник Євген МАРТИН

(прізвище та ініціали)

Рецензент Павло ЛУБ

(прізвище та ініціали)

Львів 2022 рік

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Кафедра інформаційних технологій та телекомунікаційних систем _____

Освітній ступінь магістр _____

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри інформаційних
технологій та телекомунікаційних
систем

Олександр ПРИДАТКО

“ ___ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу

Здобувачу освіти _____ Уманцеву Тарасу Григоровичу _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: Проектування та розробка фреймворку модульного типу для автоматизації процесів тестування програмного забезпечення

керівник роботи _____ Мартин Євген Володимирович _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ ___ ” _____ 202_ року № _____

2. Термін подання здобувачем роботи _____

3. Початкові дані до роботи

1. Придатко О. В. Інтеграція новаційного методу мобільного навчання в освітні проекти підготовки розробників програмного забезпечення / О. В. Придатко, В. В. Придатко, Ю. О. Борзов, В. Є. Дзень // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2018. – №18. – С.70-80.

2. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проекту "Smart-університет". Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 113–121.

3. Software Testing Fundamentals – Test Plan [Electronic resource] – Mode of access: <http://softwaretestingfundamentals.com/test-plan/> – Last access: 2020. – Title from the screen.

4. What is Test Planning? What are Work Products in Testing? [Electronic resource] – Mode access: <http://tryqa.com/what-is-test-planning-what-are-work-products-in-testing/> – Last access: 2022. – Title from the screen.

5. PageObject pattern [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.swtestacademy.com/page-object-model-c/> – Last access: 2022. – Title from the screen.

6. Advanced-Test-Automation-Engineer-Syllabus-GA-2016, International Software Testing Qualifications Board, pp. 23-25.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД І АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ВІДОМОСТЕЙ

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ФРЕЙМВОРКУ

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ФРЕЙМВОРКУ

ВИСНОВОК

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд і аналіз теоретичних відомостей		
2	Проектування архітектури автоматизованого фреймворку		
3	Розробка фреймворку		

Здобувач освіти _____
(підпис)

Тарас Уманцев _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Євген Мартин _____
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Уманцев Т.Г. «Проектування та розробка фреймворку модульного типу для автоматизації процесів тестування програмного забезпечення». Дипломна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з текстової частини, що містить 3 розділи, 60 с., 10 рис., 10 лістингів програмного коду, 44 джерела використаної літератури.

Об'єкт дослідження – процес проектування і розробки фреймворків для автоматизації процесів тестування програмного забезпечення.

Предмет дослідження – методи та підходи до проектування і розробки фреймворків для автоматизованого тестування програмного забезпечення.

Мета роботи – проектування архітектури та розробка фреймворків для автоматизації тестування програмного забезпечення шляхом розбиття на модулі для подальшої підтримки, використання та розширення.

Методи дослідження. Для здобу та опрацювання інформації обрано аналітичні методи обробки даних. З метою систематизації інформації використано загально відомі методи кластеризації та класифікації. Для проектування та візуалізації архітектури програмної системи використано методи та технології уніфікованої мови моделювання UML. Задля розробки програмних рішень використано загальні принципи об'єктно-орієнтованого програмування із використанням мови Python.

Магістерська кваліфікаційна робота спрямована на розвиток та обґрунтування необхідності впровадження проектування архітектури та розробки фреймворків для автоматизації тестування в компаніях та на проектах при розробці програмного забезпечення.

Проведено аналіз предметної області та оцінку фреймворків для автоматизації тестування в компаніях та на ринку. Виявлено ряд переваг та особливостей у порівнянні з існуючими архітектурними рішеннями.

Спроектовано та розроблено фреймворк модульного типу для автоматизації тестування програмного забезпечення та написання тестів за рахунок спрощення процесу їх імплементації, перевикористання і підтримки на мові програмування Python.

Програмні інструменти та патерни які були використані при виконанні розробки фреймворку: бібліотеки мови Python, середовище розробки PyCharm Community Edition, інструмент Selenium WebDriver, фреймворк PyTest, патерни проектування Factory, Façade, PageObject, фреймворк Allure Reports.

Ключові слова: РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, АВТОМАТИЗОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ, ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, PYTHON, ІНТЕРФЕЙС ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМУВАННЯ (API)

ABSTRACT

Umantsev Taras "Design and development of a modular framework for automation of software testing processes". Thesis in the specialty 122 "Computer Science" consists of a text that contains 3 chapters, 60 pages, 10 figures, 10 listings of program code, 44 sources of literature.

The object of research is the process of designing and developing frameworks to automate software testing processes.

Subject of research - methods and approaches to the design and development of frameworks for automated software testing.

The purpose of the work is to design the architecture and develop frameworks to automate software testing by breaking it down into modules for further support, use and expansion.

Research methods. Analytical data processing methods have been selected for information retrieval and processing. In order to systematize the information, well-known methods of clustering and classification were used. Methods and technologies of the unified UML modeling language were used to design and visualize the architecture of the software system. The general principles of object-oriented programming using Python are used to develop software solutions.

The master's qualification work is aimed at the development and justification of the need to implement architecture design and development of frameworks for automation of testing in companies and projects in software development.

The analysis of the subject area and evaluation of frameworks for automation of testing in companies and in the market is carried out. A number of advantages and features in comparison with the existing architectural decisions are revealed.

A modular framework has been designed and developed to automate software testing and test writing by simplifying the process of implementing, reusing, and supporting the Python programming language.

Software tools and patterns used in the development of the framework: Python language libraries, PyCharm Community Edition development environment, Selenium WebDriver tool, PyTest framework, Factory design patterns, Façade, OOject, Allure Reports framework.

Keywords: SOFTWARE DEVELOPMENT, AUTOMATED TESTING, SOFTWARE QUALITY, PYTHON, APPLICATIONS PROGRAMMING INTERFACE

ВИСНОВКИ

В дипломній кваліфікаційній роботі обгрунтовано доцільність проектування та розробки фреймворку модульного типу для автоматизації процесів тестування програмного забезпечення, який відповідає критеріям модульності. Модульність, своє чергою, дозволить інженерам легко підтримувати, використовувати та розширювати тестові набори, якщо в ході тестування продукту будуть раптово змінюватися вимоги або функціонал.

За результатами аналізу передових технологій програмування, переваг та особливостей застосування найпопулярніших мов програмування, аналізу середовищ розробки та існуючих бібліотек і шаблонів проектування обрано найбільш оптимальні інструментальні засоби для реалізації фреймворку автоматизованого тестування за модульним принципом. В якості мови програмування обрано Python, середовище розробки PyCharm. Для запуску тестів – Selenium. Реалізація основних задумів здійснюватиметься за допомогою тестового фреймворку PyTest, а для генерації результатів автоматизованого тестування – фреймворк Allure.

На базі спроектованої абстрактної діаграми класів, було запроєктовано і реалізовано класи системи та їх взаємодія. Задля реалізації задуму використано найбільш вживані бібліотеки та інструменти, які дозволили зробити фреймворк багатофункціональним повноцінним інструментом тестування, що забезпечує зручну взаємодію із користувачем та дозволяє оптимізувати процес тестування в цілому. Також було розроблено та, на прикладі одного із тестових сценаріїв, продемонстровано роботу процесу автоматизованого тестування, пов'язаного з роботою веб додатків, для тестування яких і розробляється даний фреймворк.

Отримані в роботі результати є цінними для практичного застосування в компаніях із розробки програмного забезпечення. Розроблений фреймворк дозволить підняти на якісно новий рівень процес тестування програмного

забезпечення. Фреймворк надає можливість писати швидкі та не складні за архітектурою тестові завдання без необхідності поглиблених знань в автоматизованому тестуванні. Слід також зазначити, що розроблений фреймворк використовується для автоматизації процесів тестування в компанії Eleks.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сініцин С. В., Налютін Н. Ю. Верифікація програмного забезпечення. МІФІ, 2006. – 157 с.
2. Why is software testing necessary? [Electronic resource] – Mode of access: <http://tryqa.com/why-is-testing-necessary/> – Last access: 2020. – Title from the screen.
3. Software Testing Fundamentals – Test Plan [Electronic resource] – Mode of access: <http://softwaretestingfundamentals.com/test-plan/> – Last access: 2020. – Title from the screen.
4. What is software testing - Definition [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.softwaretestingmaterial.com/software-testing/> – Last access: 2020. – Title from the screen.
5. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. «Тестування програмного забезпечення» навчальний посібник. Черкаси, 2017, с.11
6. What is Test Planning? What are Work Products in Testing? [Electronic resource] – Mode access: <http://tryqa.com/what-is-test-planning-what-are-work-products-in-testing/> – Last access: 2022. – Title from the screen.
7. Lewis, W.E. Software Testing and Continuous Quality Improvement (3rd ed) [Text] – 2016 – 642 p.
8. IEEE standard for software test documentation [Electronic resource] – Mode of access: URL: <https://web.cs.dal.ca/~arc/teaching/CS3130/Templates/TestingTemplates/Test%20Plan%20Templates/IEEEStandardTestPlans.doc> – Last access: 2020. – Title from the screen.
9. Google Tech Dev Guide [Digital resource] – Mode of access: URL: <https://techdevguide.withgoogle.com/> – Last access: 2020. – Title from the screen.
10. Robert Cecil Martin. Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices [Text] – 2002 – 199 p.

11. Wiegers, K. Creating a Software Engineering Culture [Text] – 2013 – 328 p
12. Binder, Robert V. Testing Object-Oriented Systems: Objects, Patterns, and Tools [Text] – 1999 – 844 p.
13. Alan C. Page. How We Test Software at Microsoft [Text] – 2008 – 284 p.
14. Standard Glossary of Terms used in Software Testing [Digital resource] – Mode of access: URL: <https://www.astqb.org/documents/Glossary-of-Software-Testing-Terms-v3.pdf> – Last access: 2020. – Title from the screen.
15. Ron Patton. Software Testing [Text] – 2000 – 248p.
16. Automated software testing [Digital resource] – Mode of access: URL: <https://www.atlassian.com/continuous-delivery/software-testing/automated-testing>
17. Портал Про Тестинг. Тестирование Программного Обеспечения / URL: <http://www.protesting.ru> (дата звернения: 22.12.2022)
18. Яку мову обрати для старту в QA Automation? - [Digital resource] – Mode of access: URL: <https://training.epam.ua/#!/News/437?lang=ua> – Last access: 2022. – Title from the screen.
19. Software design pattern - [Digital resource] – Mode of access: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Software_design_pattern – Last access: 2022. – Title from the screen.
20. PageObject pattern [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.swtestacademy.com/page-object-model-c/> – Last access: 2022. – Title from the screen.
21. Advanced-Test-Automation-Engineer-Syllabus-GA-2016, International Software Testing Qualifications Board, pp. 23-25
22. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. Мухин Н./Г. Буч, Д. Рамбо, А. Якобсон – М. : ДМК Пресс, 2006. – 496 с.
23. Selenium WebDriver [Electronic resource] – Режим доступа: <https://economictimes.indiatimes.com/definition/selenium-web-driver>– Last access: 2022. – Title from the screen.

24. Installation and Getting Started [Electronic resource] – Режим доступу: <https://docs.pytest.org/en/6.2.x/getting-started.html> – Last access: 2022. – Title from the screen

25. Allure Framework – популярний інструмент побудови звітів - [Electronic resource] – Режим доступу: <https://qagroup.com.ua/publications/allure-framework-populiarnyj-instrument-pobudovy-zvitiv/> – Last access: 2022. – Title from the screen

26. Андрушко О. А. Аналіз процесів використання Docker для побудови мікросервісів / О. А. Андрушко, Ю. О. Борзов, І. О. Малець, О. В. Придатко // Науковий вісник НЛТУ України: Зб. нак.праць. Львів: НЛТУ, 2017. - №9(27) – С.95-98.

27. Придатко О. В. Інтеграція новаційного методу мобільного навчання в освітні проекти підготовки розробників програмного забезпечення / О. В. Придатко, В. В. Придатко, Ю. О. Борзов, В. Є. Дзень // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2018. – №18. – С.70-80.

28. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проекту "Smart-університет". Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 113–121.

29. Якість програмного забезпечення та тестування: навч. посібник / О. Є. Білас. - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2011. - 216 с.: іл.

30. Інженерія якості програмного забезпечення: [навч. посіб.] / Г.В. Табунщик, Р.К. Кудерметов, Т.І. Брагіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 180 с.

31. Комп'ютерні мережі. Книга 1: [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 256 с.

32. Якість програмного забезпечення та тестування: конспект лекцій / В. В. Бандура, С. В. Гаврищук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 56 с. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://194.44.112.13/chytalna/5193/index.html>

33. ДСТУ ISO/IEC 12119:2003 Інформаційні технології. Пакети програм. Тестування і вимоги до якості (ISO/IEC 12119:1994, IDT) – [Електронний ресурс]. – Доступний з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62522

34. ДСТУ ISO/IEC 14598-1:2004 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 1. Загальний огляд (ISO/IEC 14598-1:1999, IDT). – [Електронний ресурс]. – Доступний з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=67751

35. ДСТУ ISO/IEC 25001:2016 ДСТУ ISO/IEC 25010:2016 Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем і програмних засобів та її оцінювання (SQuaRE). Моделі якості системи та програмних засобів (ISO/IEC 25010:2011, IDT) – [Електронний ресурс]. – Доступний з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69134

36. Martyn Ye. Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31

37. Про затвердження загальних вимог до програмних продуктів, які закуповуються та створюються на замовлення державних органів : Постанова Кабінету Міністрів України; Вимоги від 12.08.2009 № 869 із змінами від 11.03.2016. – [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/869-2009-%D0%BF#Text>

38. СОУ-Н ДКА 0061:2012 Процеси життєвого циклу програмного забезпечення програмно-технічних комплексів критичного призначення: Настанова ДКА України СОУ-Н ДКА 0061:2012 – [Електронний ресурс]. – Доступний з http://scasu.com/literature/SOU-N%200061_small.pdf

39. Бейзер Б. Тестування чорного ящика. Технології функціонального тестування програмного забезпечення і систем. – СПб: Питер, 2004. – 318 с.

40. Luiza Tamre Introducing Software Testing. - М.: Вільямс, 2003. - 368 с.

41. Myers Glenford J. The Art of Software Testing. 2nd edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2004. – 151 p.
42. Lewis, William E. Software testing and continuous quality improvement / William E. Lewis ; Gunasekaran. Veerapillai, technical contributor. 2nd ed. – Auerbach Publications. –2005. – 561 p.
43. Crispin, Lisa. Agile testing : a practical guide for testers and agile teams / Lisa Crispin, Janet Gregory. – 1st ed. – Pearson Education, Inc. –2009. – 573 p.
44. Lewis, William E. Software Testing and Continuous Quality Improvement, Third Edition. / William E. Lewis. – Auerbach Publications. –2008. – 640 p.