

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

Дипломна робота
магістра

з теми: «**ДОСЛІДЖЕННЯ ДОПОМІЖНОГО ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ**»

Виконав: студент 2 курсу, групи KN1-B22
спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Чорний Роман Анатолійович

Керівник: **Моцик Р.В.**,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук

Рецензент: **Оптасюк С.В.**,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент, завідувач кафедри фізики

Кам'янець-Подільський – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	2
РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ВИДІВ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ.....	7
1.1. Основні визначення і терміни.....	7
1.2. Види тестування.....	9
1.2.1. Функціональне тестування.....	11
1.2.2. Нефункціональне тестування веб-додатків.....	16
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I.....	21
РОЗДІЛ II. АНАЛІЗ МЕТОДІВ І МОДЕЛЕЙ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ.....	22
2.1. Методи і моделі тестування веб-додатків.....	22
2.2. Метод “Black Box”	22
2.3. Метод “White Box”	26
2.4. Метод “Grey Box”	28
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II.....	31
РОЗДІЛ III. РОЗРОБКА ПОКРОКОВОЇ ІНСТРУКЦІЇ ВАЛІДАТОРА HTML-ДОКУМЕНТУ.....	34
3.1. Валідація HTML-документу, як необхідний компонент тестування веб-додатка.....	34
3.2. Доцільність розробки власного валідатора HTML-документа.....	37
3.3. Покрокова інструкція розробки валідатора HTML-документа на мові програмування Python.....	38
3.4. Валідатор HTML-документу на мові програмування Python.....	43
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III.....	45
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ.....	51
ДОДАТОК А. Код валідатора HTML-документа на мові програмування Python.....	51

ВСТУП

Комп'ютерні технології все глибше проникають у наше повсякденне життя. Програмне забезпечення здійснює управління роботою безлічі приладів навколо нас – від мобільних телефонів і персональних комп'ютерів (ПК), до побутових приладів, кредитних карток і автомобілів. У будь-якому випадку, всі ми зустрічалися з тими чи іншими помилками у роботі програм: текстовий редактор намертво «завис» під час роботи з документом, банкомат «з'їв» картку або сайт ніяк не завантажиться – все це, аж ніяк не полегшує нам життя. Саме тому, у зв'язку з «діджиталізацією» усіх сфер людської діяльності та стрімким розвитком ІТ-ринку, на передній план виступають питання кібербезпеки, захисту від цифрових загроз та надійності програмних продуктів.

Усі програмні продукти, що виробляються людиною можуть містити помилки. Однак не всі помилки однаково безпечні – для різних програмних систем, рівні ризику можуть відрізнятися. Деякі з них можуть бути незначними, в той час як інші мати руйнівні наслідки. Саме тому, будь-який програмний продукт потребує перевірки – тестування, перш ніж його можна буде ефективно і безпечно використовувати. Те ж саме справедливо і для програмного забезпечення. Всебічна перевірка працездатності програмного забезпечення, виявлення недоліків під час розробки, впровадження, функціонування та підтримки, забезпечується комплексом заходів його тестування. Тестування, проведене на всіх етапах розробки, дозволяє значно поліпшити якість, надійність і продуктивність системи. Під час перевірки, команда тестувальників пересвідчується в тому, що програмний продукт належним чином виконує всі задокументовані функції і, одночасно, не робить того, що не повинен. Для забезпечення високої якості кінцевого ІТ-продукту, критично важливим є включення тестування в життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Особливе значення має впровадження тестування саме на ранніх стадіях роботи над проектом, оскільки такий підхід дозволяє значно знизити витрати на усунення виявлених помилок. Будь-які ІТ-рішення,

стосовно яких не застосовуються перевірочні заходи, можуть обернутися суттєвими економічними та іміджевими втратами. Значні обсяги об'єктів перевірки обумовлюють широке використання допоміжного забезпечення. Але, для підвищення якості вихідного програмного забезпечення, зазвичай недостатньо використання одного методу тестування. Саме тому нагально постає потреба не тільки у перевірці програмного продукту, а й у розвитку методів його тестування. А саме, у побудові цілої системи тестування програмного забезпечення, з обов'язковим використанням допоміжних інструментів – програм, додатків, розширень веб-тестування або тестування веб-сайту – це техніка тестування програмного забезпечення, яка допомагає забезпечити функціональність і якість програми відповідно до вимог. Перед релізом веб-додатка, веб-тестування має виявити всі основні проблеми, включаючи функціональні невідповідності, порушення безпеки, проблеми з інтеграцією, виклики навколишнього середовища або навантаження на трафік.

Актуальність теми дослідження. Засоби тестування програмного забезпечення можуть допомогти фахівцям переконатися, що програмне забезпечення на стадії розробки відповідає очікуванням проєкту. Тестування програмного забезпечення також може підтвердити якість і безпеку продукту. Водночас, для початківця, який зацікавлений в тому, щоб стати розробником або тестувальником програмного забезпечення, буде корисно дізнатися про інструменти, які можна використовувати для полегшення процесу забезпечення якості.

Оскільки тестування, якість продукту є одними з основних критеріїв для успішної реалізації продукту, то знання і досвід у використанні засобів тестування відіграє велику роль у працевлаштуванні, та рівні кваліфікації працівника.

Об'єкт дослідження: Об'єктом дослідження є інструменти тестування веб-додатків.

Предмет дослідження: Предметом дослідження є аналіз і розробка допоміжного програмного забезпечення для тестування веб-додатків.

Мета дослідження. Аналіз особливостей допоміжного програмного забезпечення для тестування веб-додатків. Розробка покрокової інструкції розробки валідатора HTML-документа на мові програмування Python.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- Проаналізувати дослідження з теми (наукові видання, програмні продукти);
- Пошук та оцінку нових інструментів для тестування веб-додатків, які можуть бути більш ефективними або забезпечувати більші можливості порівняно з існуючими рішеннями.
- Удосконалення процесу тестування веб-додатків, включаючи автоматизацію, оптимізацію тестових сценаріїв та зменшення витрат часу і ресурсів.
- Створення та опис детальної покрокової інструкції із розробки валідатора HTML-документа на мові програмування Python, та розробка на основі цього валідатора HTML-документа;

Методи дослідження. Методологічна основа дослідження допоміжного програмного забезпечення для тестування веб-додатків базується на різних підходах і методах дослідження: дослідження базується на аналізі даних про використання програмного забезпечення для тестування в реальних умовах. Це дозволяє визначити, як програмне забезпечення використовується в практиці, і як його можна вдосконалити; дослідження конкретних випадків використання програмного забезпечення для тестування веб-додатків. Цей підхід дозволяє вивчити досвід і результати відповідних проектів; дослідження, спрямовані на розробку та впровадження нових методів та інструментів для покращення процесу тестування веб-додатків.

Інформаційною базою дослідження є ресурси дослідження допоміжного програмного забезпечення для тестування веб-додатків включають в себе різноманітні види інформації та дані, що стосуються тестування веб-додатків та інструментів для цього тестування: огляд літератури; документація і технічні специфікації програмного забезпечення;

відгуки інших користувачів та результати анкетування і опитувань; демонстраційні матеріали.

Практичне значення. Оскільки тестування, якість програмного продукту є одними з основних критеріїв для успішної реалізації продукту, то знання і досвід у використанні засобів тестування відіграє велику роль у рівні кваліфікації працівника, а відповідно і в працевлаштуванні. Для початківця, який зацікавлений в тому, щоб стати розробником або тестувальником програмного забезпечення, буде корисно знати і вміти використовувати інструменти, які полегшують процес забезпечення якості продукту.

Апробація результатів. За темою дослідження опубліковано статтю «Засоби тестування веб-додатків як запит та вимога сьогодення» у Збірнику наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та подано до друку тези «Роль і місце допоміжного програмного забезпечення у тестуванні Веб-додатків» до Збірника наукових праць студентів та магістрантів К-ПНУ. Фізико-математичні науки. Випуск 13 .

Структура роботи. Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів (2 теоретичних і 1 практичного), висновків, 19 рисунків, 2 таблиць, одного додатку, списку використаних джерел, обсяг роботи становить 67 сторінок.

ВИСНОВКИ

Дипломна робота присвячена аналізу, створенню та дослідженню допоміжних засобів для тестування веб-додатків, розглядає основні визначення та терміни, пов'язані з тестуванням, визначає різновиди тестування, зокрема функціональне та нефункціональне.

Функціональне тестування виявляється ключовою частиною процесу забезпечення якості програмного забезпечення, оцінюючи, як програма виконує свої функції та чи відповідає вимогам. Зазначаються різні типи функціонального тестування, такі як перевірка функціональності, валідація вхідних та вихідних даних та оцінка зручності інтерфейсу користувача.

Нефункціональне тестування охоплює аспекти, не пов'язані безпосередньо з функціональністю, але впливають на якість і ефективність додатка, такі як продуктивність, безпека, сумісність, доступність і кросбраузерність.

Під час виконання магістерської роботи виконано усі поставлені завдання, а саме:

1. Проаналізовано дослідження з теми: наукові видання, програмні продукти та було виявлено, що тестування веб-додатків відіграє важливу роль у забезпеченні їхньої ефективності та надійності. Наукові видання та програмні продукти, які були розглянуті, висвітлили різні аспекти цього процесу, включаючи використання різних методів та підходів до тестування веб додатків; використання актуальних та відповідних допоміжних засобів тестування.

2. Здійснено пошук та оцінку інструментів для тестування веб-додатків, які можуть бути більш ефективними або забезпечувати більші можливості порівняно з існуючими рішеннями, а саме під час проведення пошуку та оцінки нових інструментів для тестування веб-додатків були виявлені декілька потенційно ефективних та інноваційних рішень. Серед них варто відзначити: Postman, TestRail, TestMace, Fiddler. Ці інструменти полегшують процеси та покращують якість веб-додатків. Важливо обрати той

інструмент, який найбільше відповідає конкретним потребам та вимогам проєкту.

3. Удосконалення процесу тестування веб-додатків, включаючи автоматизацію, оптимізацію тестових сценаріїв та зменшення витрат часу і ресурсів. Автоматизація тестування HTML-документів за допомогою кастомного валідатора дозволяє швидко виявляти та виправляти помилки в коді, забезпечуючи високу якість та відповідність вимогам проєкту.

4. Створення та опис детальної покрокової інструкції із розробки валідатора HTML-документа на мові програмування Python, та розробка на основі цього валідатора HTML-документа. Досліджено доцільність розробки власного валідатора HTML-документа та визначено, що це може бути ефективною стратегією, особливо коли вимоги до валідації специфічні для конкретного проєкту. Власний валідатор дозволяє здійснювати гнучкий та індивідуальний контроль над правильністю HTML-структури в межах проєкту, забезпечуючи контроль внутрішніх правил, кастомізацію, локальну валідацію та інші переваги.

Особлива увага приділена розробці валідатора HTML-документа на мові програмування Python. Встановлено, що Python, завдяки своїй простоті та потужній функціональності, є відмінним вибором для створення інструментів валідації. Програмна реалізація валідатора на Python легко інтегрується у тестові сценарії веб-додатків та забезпечує високу точність виявлення помилок.

Узагальнюючи, валідація HTML-документів важлива для забезпечення якості веб-додатків. Розгляд різних підходів до розробки валідаторів та використання мови програмування Python підкреслює важливість системного та індивідуального підходу до цього етапу тестування.

Загальна мета магістерської роботи – досягнута. Було висвітлено, проаналізовано та досліджено інформацію про різні аспекти тестування веб-додатків та пропозиції щодо розробки валідатора HTML-документів для поліпшення якості програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дідковська М.В. Дослідження та аналіз графічних моделей функціональних вимог до Web-проектів [Текст] / М.В. Дідковська // Наукові вісті. 2007. №6. С.49-54.
2. Дідковська М. В. Тестування: Критерії та методи. / Марина В. Дідковська. Київ, 2010. 96 с.
3. Дідковська М. В. Тестування: Основні визначення, аксіоми та принципи. Текст лекцій. Частина I / М. В. Дідковська, Ю. О. Тимошенко. Київ, 2010. 61 с.
4. Ляшко С.Ю. Автоматизоване тестування веб-додатків [Текст]: робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра; спец.: 051 - економіка / С.Ю. Ляшко; наук. керівник К.Г. Гриценко. - Суми: СумДУ, 2019. 61 с.
5. Потужний І. Р. Дослідження засобів тестування та розробка системи автоматизації тестування веб-додатку : магістерська робота ; спец. 122 “Комп’ютерні науки“ / І. Р. Потужний ; наук. кер. А. Ю. Гайда. Херсон : ХФ НУК, 2020. 99 с.
6. Чорний Р.А. Засоби тестування веб-додатків як запит та вимога сьогодення /Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. [Електронний ресурс]. Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. Вип. 17. 315 с. 261-263 С.
7. A. Juntunen, E. Jalonen, and S. Luukkainen, “HTML 5 in Mobile Devices – Drivers and Restraints,” in 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2013, pp. 1053–1062.
8. Amitava M. Fundamentals of Quality Control and Improvement / Mitra Amitava, 2016. 816 с.
9. Chester Parrott, Doris Carver, "Lodestone: A Streaming Approach to Behavior Modeling and Load Testing", 2020 3rd International Conference on Data Intelligence and Security (ICDIS), pp.109-116, 2020.

10. Elassy, N. (2015), "The concepts of quality, quality assurance and quality enhancement", *Quality Assurance in Education*, Vol. 23 No. 3, pp. 250-261.
<https://doi.org/10.1108/QAE-11-2012-0046>
11. Galin D. *Software Quality Assurance* / Daniel Galin. – Harlow: Pearson Education Limited, 2004. 590 с.
12. Kendo UI, "HTML5 Adoption Fact or Fiction," Sep. 2012.
13. Leahy, M.J., Thielsen, V.A., Millington, M.J., Austin, B., & Fleming, A. (2009). Quality assurance and program evaluation: Terms, models, and applications. *Journal of Rehabilitation Administration*, 33(2), 69-82.
14. *Software Testing Methodologies* [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.tutorialspoint.com/software_testing_dictionary/test_approach.htm/
15. *Test Approach* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://smartbear.com/learn/automated-testing/software-testing-methodologies/>
16. *White/black/grey box-тестування* [Электронный ресурс] // QALight – Режим доступа до ресурсу: <https://qalight.ua/baza-znaniy/white-black-grey-box-testuvannya/>.