

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

Пояснювальна записка
кваліфікаційна робота магістра
на тему:

**Інтеграція універсальних програм консолідації інформації з
результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту**

Виконав: студентка 6 курсу, групи 6КІ
спеціальності 122 «Консолідована інформація»

Андрієвського Іллі Ігоровича
Керівник: Корніловська Н.В.
Рецензент: О. Є. Огнєва.

Хмельницький - 2024 р.

Факультет	Кібернетики та системної інженерії
Кафедра	Інформатики і комп'ютерних наук
Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь підготовки	12 «Інформаційні технології» (шифр і назва)
Освітньо - професійна програма	Консолідована інформація (назва)
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки» (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІКН

Д.т.н., професор

_____ В. І. Литвиненко

« ____ » _____ 2022 року

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Андрієвського Іллі Ігоровича

**Тема роботи : Інтеграція універсальних програм консолідації
інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки
проекту.**

1. Керівник роботи Корніловська Наталя Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ХНТУ від 506-с від 29.09.2023

3. Рядків подання студентом роботи

4. Вихідні дані до роботи

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) : Вступ. РОЗДІЛ 1 Консолідація інформації та її місце в сучасному світі ІТ технологій. РОЗДІЛ 2. Процес генерації інформації з результатів автоматичного тестування РОЗДІЛ 3. Популярні програми консолідації інформації результатів автоматичного тестування РОЗДІЛ 4. Практичне використання і порівняння програм консолідації інформації автоматичного тестування Jenkins і Report portal

6. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиць - 2,

Малюнків - 54.

7. Консультанти розділів роботи

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

8. Дата видачі завдання _ 29.09.2023 р _

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/ п	Назва етапів дипломної роботи	Рядків етапів роботи	При м.
1	Аналітичний огляд літературних джерел, аналіз універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування. Основні поняття консолідації інформації. ETL (Extract, transform, load). Фази ETL. Ключові відмінності. Типи конвеєрів ETL. Побудова конвеєра ETL з пакетною обробкою	10.10.2023- 01.11.2023	
2	Використання потокової обробки для створення конвеєра ETL. Проблеми переходу від ETL до ELT . Плюси та мінуси ETL.	02.11.2023- 10.11.2023	
3	Процес генерації інформації з результатів автоматичного тестування. Мова програмування C#. Переваги мови програмування C#. Сфери використання C#.	11.11.2023- 15.11.2023	
4	Безперервна інтеграція як покращення комунікації та якості. Безперервне тестування. Реалізація CI/CD-конвеєрів з Kubernetes та безсерверними архітектурами CI/CD як забезпечення більш частого розгортання коду.	16.11.2023- 21.11.2023	
5	Популярні програми консолідації інформації результатів автоматичного тестування. Огляд сторінок звіту Allure report. Огляд сторінок звіту Report Portal. Огляд сторінок Jenkins test result analyzer Огляд функціоналу Extent report. Огляд функціоналу Testomat.io	22.11.2023- 28.11.2023	
6	Підсумок результатів аналізу популярних програми консолідації інформації з результатів автоматичного тестування	29.11.2023- 10.12.2023	

7	Практичне використання і порівняння програм консолідації інформації автоматичного тестування Jenkins і Report portal Додавання звіту у систему Порівняння можливостей аналізу репортів системами	10.12.2023 6.01.2024	
---	---	-------------------------	--

Студент _____ **І.І. Андрієвський**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Н.В. Корніловська**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

API	application programming interface. Набір чітко визначених методів для взаємодії різних компонентів
ETL	Extract, Transform, Load або Витяг, Перетворення та Завантаження — процес, який використовується в базах даних та, особливо, у сховищах даних
ELT	extract transform load
GDPR	Загальний регламент про захист даних .General Data Protection Regulation
C#	C Sharp
xUnit	фреймворк для написання та запуску автоматичних тестів у мові програмування C#
CI/CD	CI (Continuous Integration) — це неперервна інтеграція, а CD (Continuous Delivery) — неперервна доставка. Цей набір методик дозволяє розробникам частіше і надійніше розгортати зміни в програмному забезпеченні.
AWS	Amazon Web Services — провідна хмарна платформа, яку надає компанія Amazon.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до випускної роботи: 126 с., 66 рис., 2 табл., 45 джерел.

Об'єкт дослідження: продукти консолідації інформації а саме звіти надані універсальними програмами консолідації інформації з результатів автоматичного тестування.

Предмет дослідження – інструменти та методи аналізу результатів автоматичного тестування та визначити їхню ефективність у впровадженні та оптимізації процесу розробки програмного забезпечення, універсальні програмами консолідації інформації з результатів автоматичного тестування. Jenkins; Report Portal; Allure report; Testomat.io.

Метою : Головною метою даного дослідження є проведення аналізу та дослідження універсальних програм консолідації інформації, призначених для обробки та аналізу результатів автоматичного тестування програмного забезпечення. Головною метою є виявлення їхньої ролі та важливості в контексті підвищення якості програм та оптимізації процесу розробки через збільшення ефективності аналізу результатів тестування. Тобто в даній роботі необхідно глибоко проаналізувати інструменти та методи аналізу результатів автоматичного тестування та визначити їхню ефективність у впровадженні та оптимізації процесу розробки програмного забезпечення.

Ключові слова: Основні поняття консолідації інформації, Extent Report, Report portal, CD конвеєр, Безперервне тестування, Мова програмування C#, Jenkins і Report portal.

ABSTRACT

Explanatory note for the graduation thesis: 135 pages, 56 figures, 3 tables, 40 sources.

Research object: information consolidation products, specifically reports generated by universal information consolidation programs from the results of automated testing.

Research subject: tools and methods for analyzing the results of automated testing and determining their effectiveness in implementing and optimizing the software development process using universal information consolidation programs from the results of automated testing. Jenkins; Report Portal; Allure report; Testomat.io.

Objective: The main goal of this research is to analyze and investigate universal information consolidation programs designed for processing and analyzing the results of automated software testing. The primary aim is to identify their role and importance in improving the quality of programs and optimizing the development process by increasing the efficiency of test result analysis. In other words, this work requires a deep analysis of tools and methods for analyzing the results of automated testing and determining their effectiveness in implementing and optimizing the software development process.

Keywords: Fundamental concepts of information consolidation, Extent Report, Report portal, CD pipeline, Continuous testing, C# programming language, Jenkins, and Report portal.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
РЕФЕРАТ	7
ABSTRACT	7
ВСТУП	11
Розділ 1. Консолідація інформації та її місце в сучасному світі ІТ технологій.	18
1.1.Основні поняття консолідації інформації.....	18
1.2.ETL (Extract, transform, load).....	26
1.1.1.Основні фази ETL.	28
1.1.2.Ключові відмінності традиційної ETL від Cloud ETL	29
1.1.3.Типи конвеєрів ETL та побудова конвеєра ETL з пакетною обробкою..	33
1.1.4.Побудова конвеєра ETL з пакетною обробкою.	34
1.1.5.Використання потокової обробки для створення конвеєра ETL.	36
1.1.6.Проблеми переходу від ETL до ELT.....	37
1.1.7.Плюси та мінуси ETL.	38
Висновки до розділу 1.	40
РОЗДІЛ 2. Процес генерації інформації з результатів автоматичного тестування	43
2.1.Мова програмування C#.	43
2.1.1 Переваги мови програмування C# та сфери використання.....	44
2.2.Принципи роботи фреймворку Xunit.	48
2.3. Особливості методологій CI/CD.....	52
2.3.1.Визначення CI/CD.....	52
2.3.2.Безперервна інтеграція як покращення комунікації та якості.....	54
2.3.3.Безперервне тестування.....	56
2.3.4.CD конвеєр.....	57
2.3.5.CI/CD як забезпечення більш частого розгортання коду.....	59
Висновки до розділу 2.	61
РОЗДІЛ 3. Популярні програми консолідації інформації результатів автоматичного тестування.....	64
3.1.Опис та принцип роботи Allure Framework.....	67

3.1.1.Огляд сторінок звіту Allure report.	67
3.1.2.Недоліки та переваги Allure report.	71
3.2.Опис та принцип роботи Report portal.	73
3.2.1.Огляд сторінок звіту Report Portal.....	74
3.2.2.Недоліки та переваги Report Portal.....	80
3.3.Jenkins + Test Results Analyzer plugin.	82
3.3.1.Огляд сторінок Jenkins test result analyzer.....	82
3.3.2.Недоліки та переваги Jenkins + Test Result Analyzer.	84
3.4.Опис та принцип роботи Extent Report.	85
3.4.1.Огляд функціоналу Extent report.	86
3.4.2.Недоліки та переваги Extent Report.....	88
3.5.Опис та принцип роботи Testomat.io.	89
3.5.1.Огляд функціоналу Testomat.io.	90
3.5.2.Недоліки та переваги Testomat.io.	95
3.6.Підсумок результатів аналізу популярних програми консолідації інформації з результатів автоматичного тестування.....	96
Висновки до розділу 3.	98
РОЗДІЛ 4. Практичне використання і порівняння програм консолідації інформації автоматичного тестування Jenkins і Report portal.	99
4.1.Додавання звіту у систему.	99
4.2.Порівняння можливостей аналізу репортів системами.	103
4.3.Підсумок порівняння Report portal та Jenkins.	114
Висновки до розділу 4.	114
Висновки до роботи.	116
Додаток А.	119
Список літературних джерел.	123

ВСТУП

В сучасному інформаційному суспільстві, швидкий та надійний доступ до інформації є критично важливим завданням для успішної роботи та розвитку різних організацій та підприємств. Одним із ключових інструментів для забезпечення якості програмного забезпечення та виявлення помилок є автоматичне тестування. Цей процес дозволяє виявити вади в програмному коді, гарантуючи його надійність та стабільність в роботі.

Автоматизоване тестування є важливим етапом у циклі розробки програмного забезпечення. Воно дозволяє виявити помилки та недоліки на ранніх етапах розробки, що дозволяє знизити витрати на усунення дефектів та підвищити якість програмного продукту.

Результати автоматичного тестування є цінним джерелом інформації для розробників. Вони можуть використовуватися для оцінки якості програмного продукту, виявлення проблемних областей та пріоритизації завдань.

Існує ряд програм, які дозволяють консолідувати інформацію з результатів автоматичного тестування. Ці програми можуть бути використані для візуалізації результатів тестування, їх аналізу та генерації звітів.

Інтеграція універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту дозволяє поліпшити ефективність цього процесу. Вона дозволяє розробникам:

- Швидко та легко отримувати доступ до інформації про результати тестування;

- Ефективно аналізувати результати тестування;

- Виявляти та пріоритизувати проблеми;

- Приймати обґрунтовані рішення про подальший розвиток проекту.

У даному контексті інтеграція універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування стає актуальним завданням для забезпечення ефективності та якості розробки програмного забезпечення. Цей підхід дозволяє збирати та аналізувати дані з різноманітних тестів,

визначаючи тенденції, виявляючи критичні аспекти та надаючи інформацію для прийняття обґрунтованих рішень у процесі розробки проекту.

Ця робота важлива для тих, хто цікавиться питаннями тестування програмного забезпечення, автоматизацією та підвищенням якості розробки програм, оскільки вона допоможе зрозуміти, як універсальні програми консолідації інформації можуть сприяти цим процесам та сприяти покращенню робочого процесу розробників.

Актуальність теми.

Тема "Аналіз універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування" є надзвичайно актуальною в сучасному інформаційному світі. Для багатьох організацій та підприємств, які розробляють програмне забезпечення, автоматичне тестування стало ключовим кроком у процесі забезпечення високої якості та надійності своїх продуктів. Проте, із зростанням обсягів даних та складності проектів, збільшенням кількості тестів та розподіленістю розробки, стає надзвичайно складним ефективно управляти результатами тестування та отримувати із них корисну інформацію. Ось де актуальність цієї теми стає очевидною:

- Збільшення обсягів даних: Сучасні проекти програмного забезпечення генерують величезні обсяги тестової інформації, включаючи результати тестів, логи та метрики продуктивності. Аналіз цих даних без використання спеціалізованих програм стає практично неможливим.
- Необхідність швидкого реагування: Важливо мати засоби, які дозволяють оперативно реагувати на виявлені помилки та вади у програмному коді. Універсальні програми консолідації інформації допомагають швидко знаходити та аналізувати проблеми.
- Автоматизація та оптимізація: Універсальні програми консолідації інформації дозволяють автоматизувати процес аналізу результатів тестування, що зменшує навантаження на тестерів та розробників, покращуючи продуктивність.

- Підвищення якості продукту: Аналіз результатів тестування допомагає ідентифікувати та усувати помилки раніше, зменшуючи ризики виходу недоліків у готовому продукті. Це допомагає підвищити якість програмного забезпечення.

- Зниження витрат: Ефективний аналіз результатів тестування допомагає скоротити витрати на розробку та підтримку програмного забезпечення, оскільки дозволяє ідентифікувати та усувати проблеми на ранніх стадіях розробки.

Отже, тема "Аналіз універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування" має велике практичне значення для розробників програмного забезпечення та організацій, які прагнуть підвищити якість своїх продуктів, зменшити ризики та зекономити ресурси. Дослідження та оптимізація цього процесу важливі для підтримки високого рівня конкурентоспроможності на ринку програмного забезпечення.

Мета і завдання дослідження.

Реалізувати на практиці знання отримані при вивченні дисциплін: Технології керування якістю консолідованих інформаційних систем, Інтернет-технології опрацювання консолідованих інформаційних ресурсів, Інтелектуальні системи і методи аналізу консолідованої інформації.

Також метою цієї дипломної роботи є проведення аналізу та дослідження універсальних програм консолідації інформації, призначених для обробки та аналізу результатів автоматичного тестування програмного забезпечення.

Головною метою є виявлення їхньої ролі та важливості в контексті підвищення якості програм та оптимізації процесу розробки через збільшення ефективності аналізу результатів тестування.

Завдання дослідження:

- Для досягнення вищезазначеної мети, ця дипломна робота визначає такі основні завдання:

- Аналіз універсальних програм консолідації інформації: Дослідження різних інструментів та програм, доступних для консолідації та обробки

результатів автоматичного тестування. Це включає вивчення їх функціональності, можливостей та особливостей.

- Оцінка ролі в розробці програмного забезпечення: Визначення важливості універсальних програм консолідації інформації в процесі розробки програм та виявлення та усунення помилок.

- Аналіз переваг і недоліків: Визначення переваг та недоліків використання таких програм з точки зору покращення продуктивності та забезпечення якості програмного забезпечення.

- Порівняльний аналіз інструментів: Порівняння різних інструментів консолідації інформації з результатів тестування щодо їхньої ефективності, функціональності та придатності для конкретних завдань.

- Розробка рекомендацій: На основі результатів аналізу розробка конкретних рекомендацій щодо вибору, впровадження та оптимізації універсальних програм консолідації інформації для конкретного проекту.

Ці завдання дозволять глибоко проаналізувати інструменти та методи аналізу результатів автоматичного тестування та визначити їхню ефективність у впровадженні та оптимізації процесу розробки програмного забезпечення.

Результати дослідження сприятимуть удосконаленню теорії розробки програмного забезпечення. Вони будуть корисні для розробників, менеджерів проектів та інших фахівців, які займаються розробкою програмного забезпечення.

Рекомендації, отримані в результаті дослідження, можуть бути використані для поліпшення ефективності інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

Об'єкт дослідження: методи інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту. Об'єкт дослідження є важливим, оскільки він дозволяє поліпшити ефективність інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

Інтеграція універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту дозволяє розробникам:

- Швидко та легко отримувати доступ до інформації про результати тестування;
- Ефективно аналізувати результати тестування;
- Виявляти та пріоритизувати проблеми;
- Приймати обґрунтовані рішення про подальший розвиток проекту.

Вибір методів інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту залежить від конкретних потреб організації та проекту.

Дослідження методів інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту дозволить розробникам та менеджерам проектів краще зрозуміти ці методи та вибрати найбільш підходящі для їхніх потреб.

Предмет дослідження є комплексним. Він включає в себе різні аспекти, такі як:

- Вибір універсальної програми консолідації інформації з результатів автоматичного тестування;
- Інтеграція універсальної програми консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у систему управління розробкою програмного забезпечення;
- Налаштування універсальної програми консолідації інформації з результатів автоматичного тестування для конкретних потреб проекту;
- Використання універсальної програми консолідації інформації з результатів автоматичного тестування для аналізу результатів тестування.

Також предметами дослідження є: продукти консолідації інформації а саме звіти надані універсальними програмами консолідації інформації з результатів автоматичного тестування; універсальні програмами консолідації інформації з результатів автоматичного тестування. Jenkins; Report Portal; Allure report; Testomat.io.

Наукова новизна роботи.

- Вперше проведено комплексне дослідження методів інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

- Визначено переваги та недоліки різних методів інтеграції.
- Розроблено рекомендації щодо вибору методу інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

Конкретні результати дослідження, які мають наукову новизну, включають в себе наступне:

- Визначено, що інтеграція універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту дозволяє:

- Швидко та легко отримувати доступ до інформації про результати тестування;

- Ефективно аналізувати результати тестування;

- Виявляти та пріоритизувати проблеми;

- Приймати обґрунтовані рішення про подальший розвиток проекту.

- Визначено, що існує ряд методів інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

- Розроблено рекомендації щодо вибору методу інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

Ці результати мають важливе значення для розробників, менеджерів проектів та інших фахівців, які займаються розробкою програмного забезпечення.

Вони дозволяють:

- Покращити ефективність інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту;

- Вибрати найбільш ефективний спосіб інтеграції;
- Знизити витрати на розробку програмного забезпечення;
- Покращити якість програмного продукту.

Дослідження має практичне значення, оскільки його результати можуть бути використані для поліпшення ефективності інтеграції універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування у процес розробки проекту.

Рекомендації, отримані в результаті дослідження, можуть бути використані для:

- Оптимізації процесів розробки програмного забезпечення;
- Покращення якості програмного продукту;
- Зниження витрат на розробку програмного забезпечення.

Апробація результатів дослідження.

Корніловська Н.В., Андрієвський І.І., Вишемирська С.В. Аналіз універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування. Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих вчених (30 листопада 2023 р., м. Хмельницький, м. Херсон) / за ред. А.А. Григорової. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2023. – С 23-26.