

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Методи управління якістю програмних проєктів на основі стандартів ISO

Кафедра ЕОМ

Кваліфікаційна робота

Виконав:
здобувач групи СПм-23-3
Олег Соболь

Керівник кваліфікаційної роботи:
доцент кафедри ЕОМ
Олег Запорожець

Харків 2025

02/18

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Дослідження методів управління якістю ПЗ на основі стандартів ISO та розробка дашборду для моніторингу метрик якості.

Завдання #1

аналіз ISO-стандартів
(ISO 9001, 25010,
12207, 27001)

Завдання #2

розробка системи
збору та візуалізації
метрик

Завдання #3

тестування та оцінка
ефективності
дашборду

АКТУАЛЬНІСТЬ

Забезпечення якості програмного забезпечення є критично важливим у сучасних умовах зростаючої складності ІТ-проектів, а стандарти ISO дозволяють системно контролювати якість і безпеку продукту.

- 01** Якість ПЗ - критичний фактор успіху проєктів
- 02** Потреба в автоматизованому моніторингу якості
- 03** Відсутність прикладних рішень для візуалізації метрик відповідно до ISO

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПІДХОДІВ

У процесі дослідження було проаналізовано наукові джерела, публікації та практичні підходи, присвячені питанням управління якістю:

- класичні стандарти: ISO 9001, ISO/IEC 25010, ISO/IEC/IEEE 12207, ISO/IEC 27001;
- комерційні та open-source інструменти: Jira + QMS/Checklist, Confluence, Excel-шаблони, GitHub Projects + GitLab Quality Gates;
- засоби DevOps-моніторингу: Grafana, Prometheus, Kibana, Logstash, Git-репозиторії + контроль змін CI/CD.

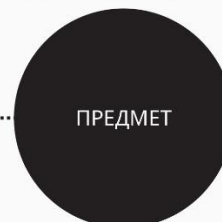
Підхід / Інструмент	Обмеження / Недоліки
Prometheus + Grafana	Орієнтовані на DevOps-метрики, складна адаптація під ISO/IEC 25010
Kibana + Logstash	Занадто важкі для локальних метрик ПЗ, орієнтовані на лог-аналітику
Jira + QMS-плагіни	Платні, не масштабуються під ISO-моделі якості
Git + GitHub Actions	Потрібна глибока автоматизація CI/CD, яка не була доступна в рамках дипломного проєкту
Excel, вручну	Не підходять для інтерактивної аналітики, вразливі до помилок, не масштабуються

ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ
ЯКІСТЮ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ
ОЦІНКИ ЯКОСТІ
ВІДПОВІДНО ДО ISO



СТАНДАРТИ ISO, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ

ISO 9001.

Міжнародний стандарт систем управління якістю, який визначає вимоги до організаційного управління процесами, орієнтованого на задоволення вимог клієнтів і постійне вдосконалення.

Впровадження загальної політики якості, управління документацією, аудитів, невідповідностей у процесі розробки ПЗ

ISO/IEC 25010.

Стандарт, який визначає модель якості програмного забезпечення. Він описує 8 основних характеристик якості ПЗ, таких як надійність, продуктивність, безпека, супроводжуваність тощо.

Оцінка якості програмного продукту, формулювання вимог до метрик якості, проведення тестування

ISO/IEC/IEEE 12207.

Стандарт, який регламентує життєвий цикл програмного забезпечення. Він охоплює процеси планування, розробки, тестування, підтримки й виведення з експлуатації.

Структуризація процесів розробки, контроль відповідності кожного етапу життєвого циклу, документація фаз

ISO/IEC 27001.

Стандарт, який встановлює вимоги до системи управління інформаційною безпекою (ISMS). Він охоплює політики, контролі доступу, захист даних та управління ризиками.

Забезпечення безпеки даних користувачів у ПЗ, впровадження авторизації, аудитів безпеки, відповідність GDPR

ІНТЕГРАЦІЯ СТАНДАРТІВ ISO



Інтеграція стандартів ISO дозволяє побудувати повноцінну систему якості: від загального менеджменту до вимірювання характеристик ПЗ і захисту інформації

МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ



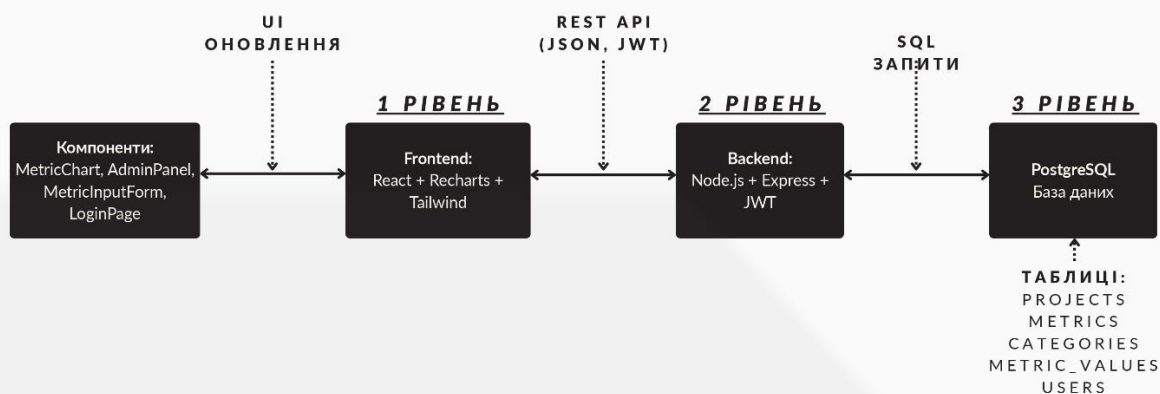
ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯКОСТІ

Модель ISO/IEC 25010 описує вісім основних характеристик, за якими оцінюється якість програмного продукту:

Надійність	Функціональність
Зручність	Продуктивність
Сумісність	Безпека
Супроводжуваність	Переносимість



АРХІТЕКТУРА СТВОРЕНОЇ СИСТЕМИ



Архітектура відповідає вимогам до інформаційної безпеки згідно з ISO/IEC 27001 і забезпечує повну трасованість даних згідно ISO/IEC/IEEE 12207



ІНТЕРФЕЙС ДАШБОРДУ

Дашборд якості ПЗ

Проекти

Додати значення метрики

Метрики проекту

Графік динаміки метрики

ТАБЛИЦЯ З МЕТРИКАМИ

Метрика проекту	Категорія	Значення	Ціль	Гранич	Дата
Release Code Rate	Модульність	91 %	30	20 / 10	04.05.2023
Module Coupling Index	Модульність	16 бал	5	8 / 12	04.05.2023
Migration Time	Переміщення	4,2 години	2	4 / 6	04.05.2023
Platform Support Rate	Переміщення	78 %	100	90 / 75	04.05.2023
Change Lead Time	Скорочувальність	5 днів	2	4 / 7	04.05.2023
Code Complexity (Cyclomatic)	Скорочувальність	14 бал	10	15 / 20	04.05.2023
Authentication Fail Rate	Безпечність	3,2 %	1	1 / 5	04.05.2023
Vulnerability Found	Безпечність	7 бал	0	1 / 3	04.05.2023
API Interoperability	Сумісність	85 %	100	90 / 80	04.05.2023

СФОРМОВАНИЙ ЗВІТ У PDF

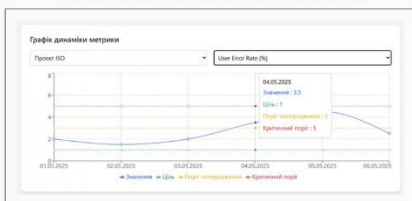
Звіт для проекту Проект ISO

Метрика	Категорія	Значення	Ціль	Гранич	Дата
Release Code Rate	Модульність	71 %	30	20 / 10	04.05.2023
Module Coupling Index	Модульність	11 бал	5	8 / 12	04.05.2023
Migration Time	Переміщення	4,2 години	2	4 / 6	04.05.2023
Platform Support Rate	Переміщення	78 %	100	90 / 75	04.05.2023
Change Lead Time	Скорочувальність	4 днів	2	4 / 7	04.05.2023
Code Complexity (Cyclomatic)	Скорочувальність	14 бал	10	15 / 20	04.05.2023
Authentication Fail Rate	Безпечність	3,2 %	1	1 / 5	04.05.2023
Vulnerability Found	Безпечність	3 шт	0	1 / 3	04.05.2023
API Interoperability	Сумісність	85 %	100	90 / 80	04.05.2023
Release Compatibility Score	Сумісність	90 %	100	90 / 80	04.05.2023
CRUI (CRUI)	Продуктивність	84 %	100	90 / 80	04.05.2023
Average Response Time	Зручність використання	30 секунди	15	30 / 60	04.05.2023
Task Completion Time	Зручність використання	30 секунд	15	30 / 60	04.05.2023
Release Functional Tests	Функціональна продуктивність	83 %	90	90 / 80	04.05.2023
Requirements Coverage	Функціональна продуктивність	85 %	100	90 / 80	04.05.2023
Mean Time Between Failures (MTBF)	Надійсність	30 днів	70	40 / 24	04.05.2023
Defect Density	Надійсність	0,4 дефекти/KLOC	0,5	1 / 2	04.05.2023
Release Code Rate	Модульність	9 %	30	20 / 10	04.05.2023
Module Coupling Index	Модульність	7,8 бал	5	8 / 12	04.05.2023
Migration Time	Переміщення	6 год	2	4 / 6	04.05.2023

СФОРМОВАНИЙ ЗВІТ У CSV

Метрика	Категорія	Значення	Ціль	Гранич	Дата
Release Code Rate	Модульність	32 %	30	20 / 10	04.05.2023
Module Coupling Index	Модульність	11 бал	5	8 / 12	04.05.2023
Migration Time	Переміщення	4,2 години	2	4 / 6	04.05.2023
Platform Support Rate	Переміщення	78 %	100	90 / 75	04.05.2023
Change Lead Time	Скорочувальність	5 днів	2	4 / 7	04.05.2023
Code Complexity (Cyclomatic)	Скорочувальність	14 бал	10	15 / 20	04.05.2023
Authentication Fail Rate	Безпечність	3,2 %	1	1 / 5	04.05.2023
Vulnerability Found	Безпечність	3 шт	0	1 / 3	04.05.2023
API Interoperability	Сумісність	85 %	100	90 / 80	04.05.2023
Release Compatibility Score	Сумісність	90 %	100	90 / 80	04.05.2023
CRUI (CRUI)	Продуктивність	84 %	100	90 / 80	04.05.2023
Average Response Time	Зручність використання	30 секунд	15	30 / 60	04.05.2023
Task Completion Time	Зручність використання	30 секунд	15	30 / 60	04.05.2023
Release Functional Tests	Функціональна продуктивність	83 %	90	90 / 80	04.05.2023
Requirements Coverage	Функціональна продуктивність	85 %	100	90 / 80	04.05.2023
Mean Time Between Failures (MTBF)	Надійсність	30 днів	70	40 / 24	04.05.2023
Defect Density	Надійсність	0,4 дефекти/KLOC	0,5	1 / 2	04.05.2023
Release Code Rate	Модульність	9 %	30	20 / 10	04.05.2023
Module Coupling Index	Модульність	7,8 бал	5	8 / 12	04.05.2023
Migration Time	Переміщення	6 год	2	4 / 6	04.05.2023

ГРАФІК ЗМІНИ ЗНАЧЕНЬ МЕТРИК



ІНТЕРФЕЙС ДАШБОРДУ

ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД АДМІНІСТРАТИВНОЇ СТОРІНКИ

Дашборд якості ПЗ

Адміністрування

Категорії якості

Метрики

ІНТЕРФЕЙС АВТОРИЗАЦІЇ

Вхід

Логін

Пароль

Увійти

РЕДАГУВАННЯ КАТЕГОРІЙ

Категорія якості

Назва

Список

Додати категорію

ПЕРЕВІРКА

Підтвердіть дієвість на localhost:3000

Новірі дані входу

Вхід

admin

ДОДАВАННЯ МЕТРИК

Метрики

Назва

Ціль

Критичний поріг

Список

Одиниця (% сек...)

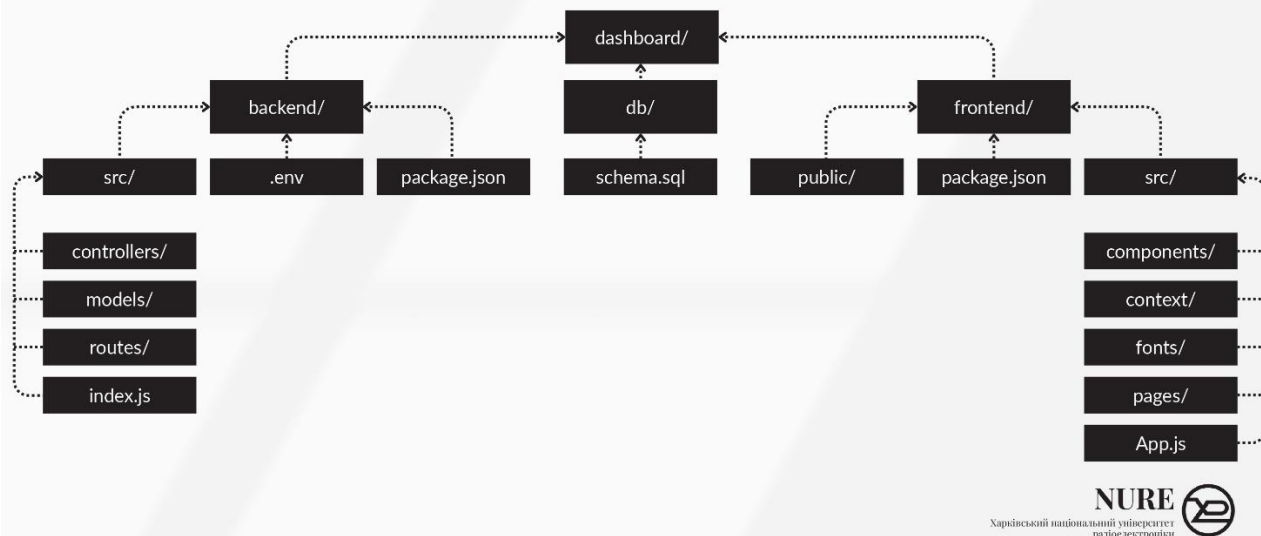
Голосодавання

Оберть категорію

Додати метрику



СТРУКТУРА ПРОЄКТУ



ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ СИСТЕМИ

Створення та редагування проєктів



Структурування метрик за категоріями ISO/IEC 25010



Додавання, редагування та перегляд значень метрик



Побудова графіків динаміки якості



Адміністративна панель керування категоріями та метриками



Автентифікація користувачів через JWT



Експорт звітів у форматах PDF / CSV

Реалізований функціонал охоплює ключові аспекти управління якістю відповідно до вимог ISO 9001, ISO/IEC 25010 та ISO/IEC 27001

МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ

ПЕРЕВІРКА АРІ-ЗАПИТІВ

Тестування всіх REST-запитів (GET, POST, PUT, DELETE) через Thunder Client

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ

Ручна перевірка роботи форм, динамічного оновлення графіків, таблиць, кнопок експорту, валідації даних

ТЕСТУВАННЯ АВТОРИЗАЦІЇ

Перевірка створення токена, збереження його в localStorage, доступ до захищених маршрутів

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ СТАНДАРТАМ ISO

Перевірка того, що реалізовані характеристики якості відповідають ISO/IEC 25010

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ

Централізоване зберігання метрик

Забезпечено впорядковане зберігання показників якості за категоріями

Автоматизована візуалізація

Дашборд будує графіки в реальному часі на основі введених метрик

Зменшення ручної роботи

Виключено потребу у веденні Excel-таблиць або звітів вручну

Миттєвий доступ до звітності

Реалізовано експорт у PDF та CSV для внутрішніх перевірок або зовнішніх аудитів

Забезпечення захисту даних

Авторизація користувачів, захищений доступ до метрик, відповідність ISO/IEC 27001

Підвищення прозорості управління якістю

Усі дані доступні для перегляду в єдиному місці – наглядно, інтерактивно, системно

ОБМЕЖЕННЯ ТА НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ

<i>Обмеження</i>	<i>Потенційні напрями покращення</i>
Дані вводяться вручну	Інтеграція з CI/CD та автоматичне збирання метрик
Відсутня повна рольова модель доступу	Можливість мультиакаунтності та логування дій користувачів
Система розрахована на одного адміністратора	Впровадження повної підтримки багатомовності
Обмежена деталізація звітності	Розширення звітів з категоріями, коментарями та аналітичними блоками
Бракує перевірки правильності метрик у реальному часі	Додавання формальної валідації формул або допустимих діапазонів значень

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було досліджено сучасні методи управління якістю програмних проєктів на основі стандартів ISO, зокрема ISO 9001, ISO/IEC 25010, ISO/IEC/IEEE 12207 та ISO/IEC 27001.

Проведено теоретичний аналіз моделей якості програмного забезпечення, особливостей їх практичного застосування в умовах сучасної індустрії та міжстандартної інтеграції.

Реалізовано дашборд для моніторингу метрик якості, що дозволяє структурувати, візуалізувати й контролювати ключові показники проєктів у відповідності до характеристик ISO/IEC 25010.

У системі впроваджено REST API, механізми авторизації, побудову графіків, експорт звітів у PDF/CSV, а також реалізовано захист інформації відповідно до вимог ISO/IEC 27001.

Проведено тестування функціоналу, оцінено ефективність та потенціал масштабування. Сформульовано обмеження реалізації й запропоновано напрями покращення.

У результаті, поставлену мету роботи досягнуто повністю: створено інструмент, що поєднує теоретичні стандарти управління якістю з практичною реалізацією.

Результати дослідження опубліковані в профільному журналі: Запорожець О.В., Соболь О.Р., Гриньов Д.В., Зиков І.С. Інтеграція стандартів ISO в управління програмними проєктами // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2025. – Вип. 1 (79). – С. 31-36. doi: 10.26906/SUNZ.2025.1.31-36