

Кафедра кібербезпеки та комп'ютерної інженерії

ПРОЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ, КООРДИНАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ КОМАНДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Здобувач: Сахно Олександр Геннадійович

Керівник: к.т.н., доцент Гуменний Д.О.,

асистент Маринський К.В.

Київ - 2025

Вступ

- **Актуальність:** Необхідність автоматизації управління гібридними командами на фоні недоліків існуючих аналогів, які вимагають ручного балансування ресурсів.
- **Проблема:** Неефективність та суб'єктивність ручного розподілу завдань, що призводить до нерівномірного завантаження виконавців.
- **Мета:** Розробка системи, що поєднує трекінг задач із механізмом їх автоматичного розподілу.
- **Об'єкт:** Процеси планування та координації в проєктному менеджменті.
- **Предмет:** Інформаційна система з функцією інтелектуального балансування навантаження.
- **Наукова новизна:** Поєднання методології Kanban із жадібним алгоритмом для автоматичного вирівнювання навантаження на команду в реальному часі.

Вступ

Задачі дослідження:

- **Аналіз:** дослідження предметної області та недоліків існуючих аналогів.
- **Проєктування:** розробка архітектури системи, структури БД та REST API.
- **Розробка:** реалізація серверної та клієнтської частин.
- **Алгоритмізація:** впровадження авторозподілу навантаження та динамічної пріоритезації.
- **Тестування:** перевірка працездатності системи.

Методи дослідження:

- Системний аналіз та функціональна декомпозиція.
- Моделювання даних та об'єктно-орієнтоване проєктування.
- Методи алгоритмізації.

Структура роботи:

- **Розділ 1:** Аналіз предметної області та постановка задачі.
- **Розділ 2:** Проєктування інформаційного та програмного забезпечення.
- **Розділ 3:** Розробка програмного забезпечення.

Аналіз існуючих розробок

Критерій	Jira	Trello	Asana	Проектована система
Цільова аудиторія	Великі команди	IT- Малі команди, особисте використання	Середній та великий бізнес	Малі та середні проєктні команди
Основна методологія	Agile (Scrum, Kanban, Kanban)	Ручна (кольорові мітки)	Гнучка	Kanban + Smart Assignment
Візуалізація терміновості	Статична (потребує налаштувань)	Ручна (кольорові мітки)	Статична (дати)	Динамічна (зміна кольору від часу)
Вбудована аналітика	Потужна, але складна	Відсутня в базі	Доступна в Premium	Базова вбудована (безкоштовна)
Автоматичний розподіл задач	Ні (тільки через плагіни)	Ні	Ні (лише тригерні правила)	Так (алгоритм балансування навантаження)
Складність впровадження	Висока	Низька	Середня	Низька

Аналіз ринку підтверджує доцільність розробки власної системи, оскільки існуючі рішення не вирішують проблему нерівномірного навантаження команди. Розробка власної системи дозволяє усунути ці недоліки шляхом впровадження унікальних механізмів автоматичного розподілу задач, динамічної візуалізації пріоритетів та доступною аналітикою.

Дерево функцій системи

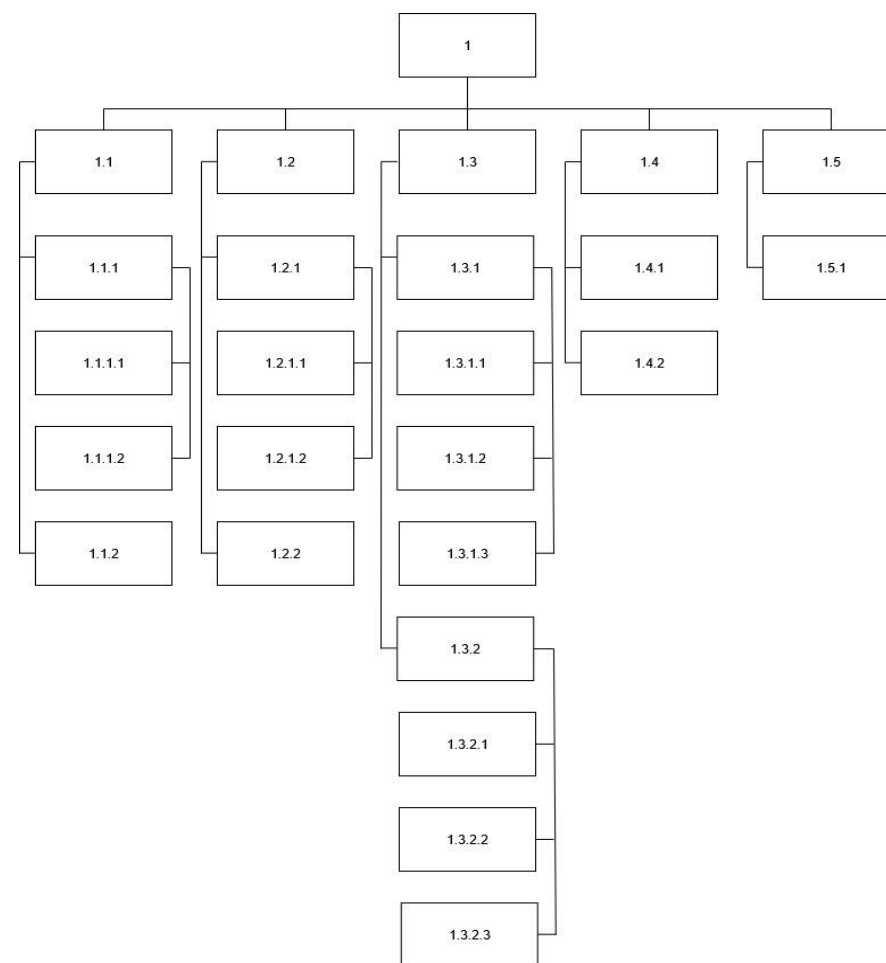
1. Організація доступу та безпеки: Реалізація захищених механізмів реєстрації та автентифікації на базі JWT-токенів із розмежуванням прав доступу за рольовою моделлю .

2. Управління проектним середовищем: Забезпечення інструментарію для створення ізольованих робочих просторів, адміністрування команд та моніторингу загального прогресу виконання .

3. Координація виконання задач: Поєднання візуального управління на інтерактивній Kanban-дошці з алгоритмами динамічної пріоритезації та автоматичного балансування навантаження .

4. Аналіз результативності: Впровадження підсистеми моніторингу, що візуалізує статистику розподілу завдань та динаміку продуктивності команди в реальному часі .

5. Адміністрування системи: Надання спеціалізованого інтерфейсу для глобального управління обліковими записами та налаштування прав доступу користувачів.



Вибір технологій для реалізації системи

Серверна платформа: Node.js + Express.js

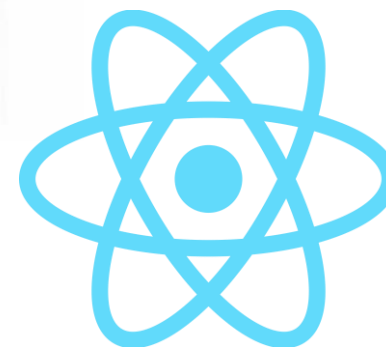
Забезпечує асинхронну подійно-орієнтовану архітектуру для ефективної обробки численних запитів до бази даних.

Клієнтський інтерфейс: React.js

Дозволяє створити швидкодіючий SPA-застосунок, де гарантується миттєве оновлення інтерактивного інтерфейсу.

Система управління базами даних: MySQL

Гарантує структурну цілісність даних та підтримку транзакцій, необхідних для надійного збереження зв'язків між сутностями.



Огляд рішень для реалізації інтерактивної дошки та аналітики

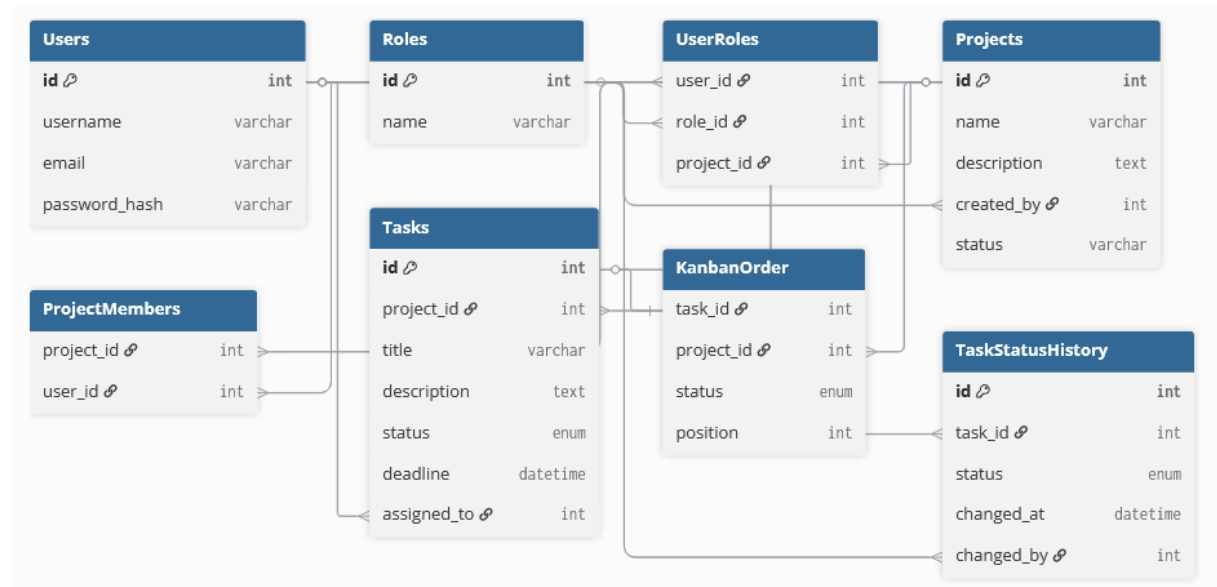
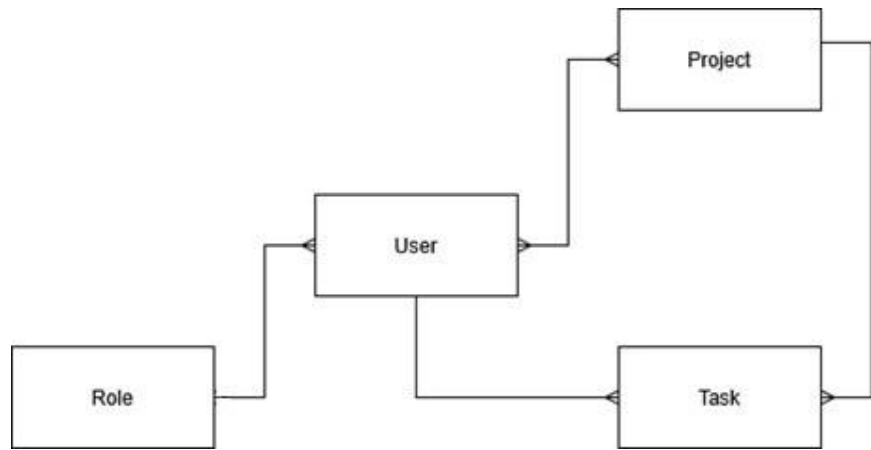
Реалізація інтерактивної дошки: Обрано бібліотеку `dnd-kit`, яка завдяки легковажній модульній архітектурі забезпечує високу продуктивність та вбудовану підтримку доступності.



Візуалізація аналітичних даних: Обрано бібліотеку `Chart.js`, яка завдяки технології HTML5 Canvas дозволяє миттєво рендерити графіки без зайвого навантаження на браузер.



Концептуальна та фізична моделі представлення бази даних



Розробка механізмів авторизації та Middleware

1. Архітектура безпеки:

Реалізація Stateless-підходу на базі JWT (JSON Web Tokens): відмова від серверних сесій забезпечує високу масштабованість API.

2. Механізм автентифікації:

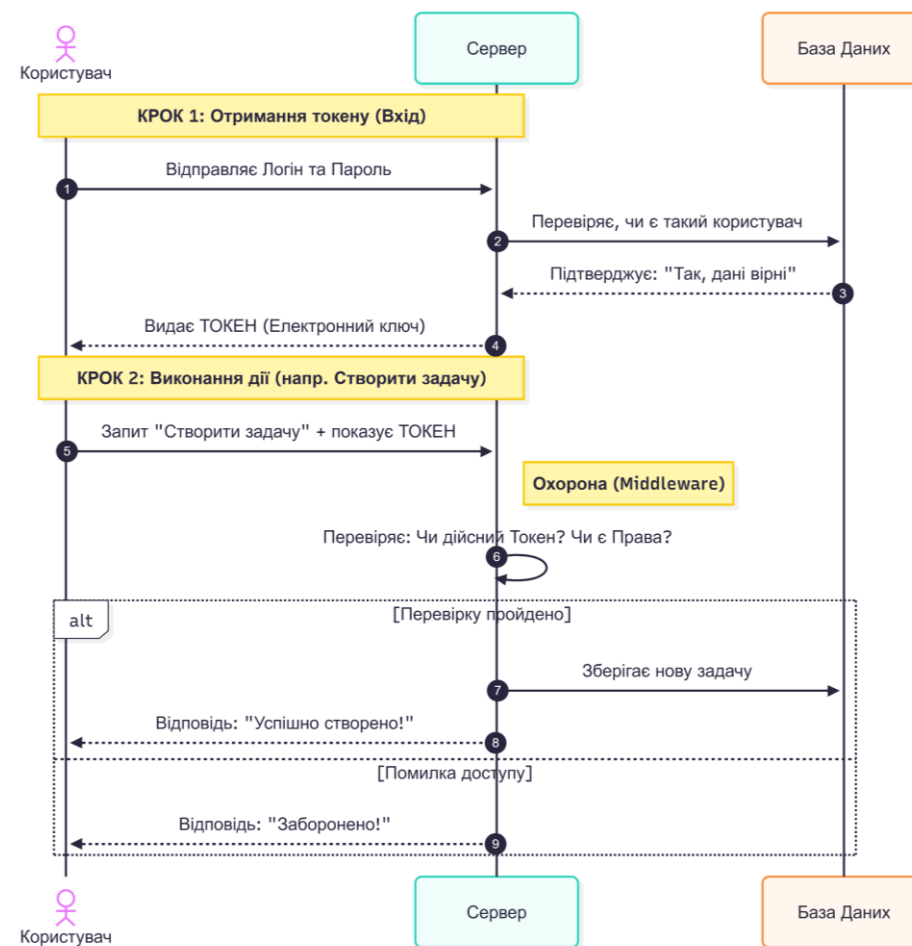
Захист даних: Використання параметризованих SQL-запитів для протидії ін'єкціям та криптографічне хешування паролів бібліотекою bcryptjs.

Токенізація: Генерація підписаних цифровим ключем токенів, що містять зашифровану роль користувача.

3. Контроль доступу (Авторизація):

Middleware: Впровадження проміжного ПЗ для перехоплення запитів та верифікації підписів токенів.

RBAC (Role-Based Access Control): Фільтрація доступу до критичних функцій на основі ролей (Адміністратор/Менеджер/Виконавець).



Реалізація REST API та серверної логіки

1. Архітектура та безпека:

Реалізація RESTful API із захистом маршрутів через Middleware (`authenticateToken`, `requireRole`) для верифікації JWT та розмежування доступу (RBAC) .

2. Оптимізація роботи з даними:

Використання SQL-підзапитів для агрегації статистики в одному запиті (вирішення проблеми «N+1») та сортування даних на стороні сервера .

3. Транзакційна цілісність (ACID):

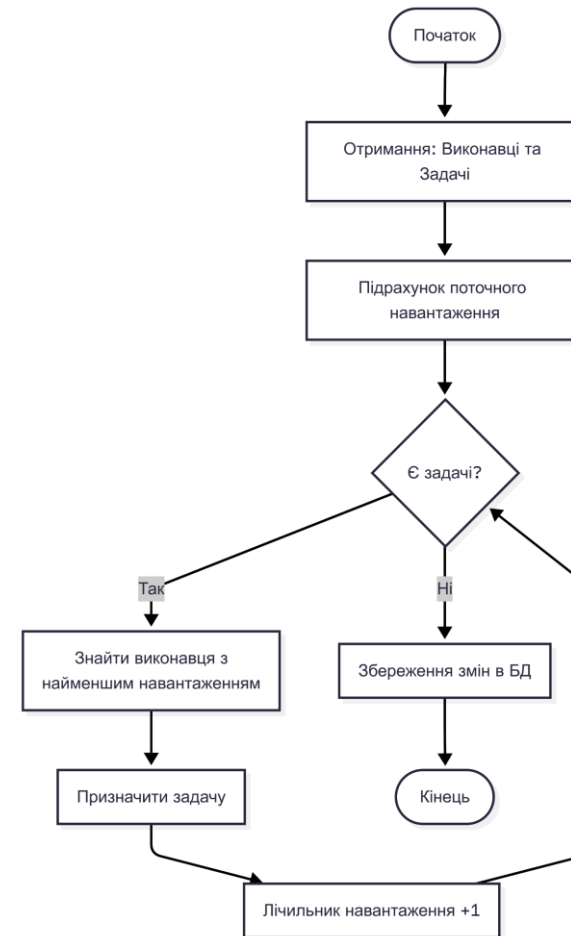
Забезпечення атомарності складних операцій (створення задачі → розрахунок позиції → запис історії) через механізм транзакцій бази даних .

4. Бізнес-логіка Kanban:

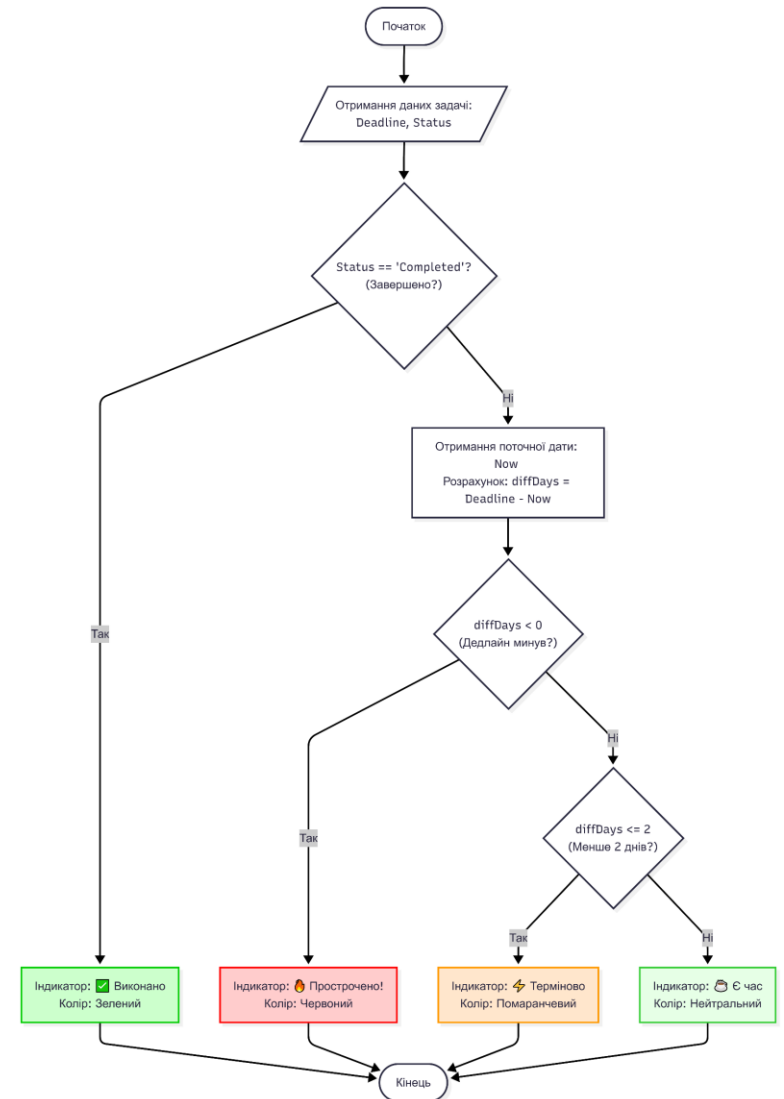
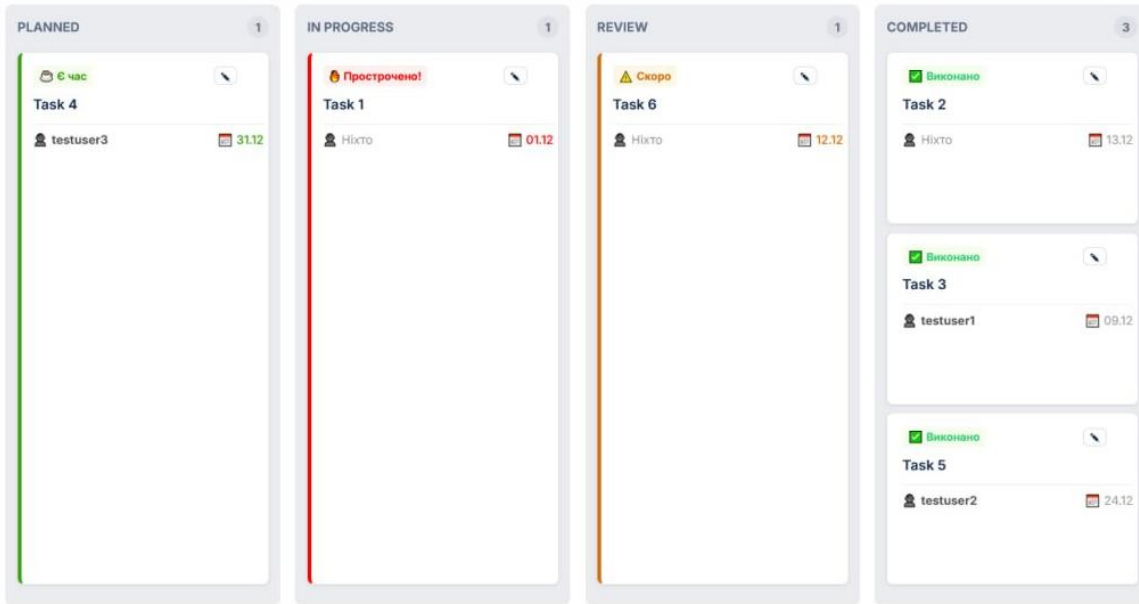
Серверна валідація правил переміщення (заборона несанкціонованих змін статусів) та використання Upsert для надійного збереження координат карток .

Розробка алгоритму авторозподілу

Алгоритм базується на «жадібному» принципі динамічного вирівнювання навантаження та виконується в межах захищеної SQL-транзакції (ACID) для гарантії атомарності змін. Процес включає аналіз активних задач («In Progress», «Review») та циклічне призначення нових завдань виконавцю з мінімальною поточною зайнятістю.



Алгоритм динамічного розрахунку терміновості



Панель управління проєктами

Teamwork Management Sasha1 (Administrator) [Вийти](#)

Мої проєкти Управління користувачами

+
Створити новий проєкт

First Project АКТИВНИЙ
A first project for Kanban board
Виконання 50% (1/2)
[Відкрити дошку](#)

Second Project АКТИВНИЙ
A second project for Kanban board
Виконання 0% (0/1)
[Відкрити дошку](#)

Налаштування: First Project
Назва:
Опис:
[Зберегти](#)

Команда
 [Додати](#)

- testuser1 (Executor) [✕](#)
- testuser2 (Executor) [✕](#)
- testuser3 (Executor) [✕](#)

[Закрити](#)

Управління користувачами
Тут ви можете змінювати глобальні ролі користувачів у системі.

ID	Користувач	Email	Роль	Дія
1	admin	admin@example.com	Administrator	Administrator
2	manager	manager@example.com	Project Manager	Project Manager
3	developer	developer@example.com	Executor	Executor
4	testuser	test@example.com	Executor	Executor
5	testuser1	test1@example.com	Executor	Executor
6	testuser2	test2@example.com	Executor	Executor
7	testuser3	test3@example.com	Executor	Executor
9	admin1	admin@gmail.com	Administrator	Administrator

[Закрити](#)

Робочий простір

← Назад Проект ID: 1 Sasha1 Вийти

+ Нова задача
Авторозподіл

КОМАНДА ПРОЄКТУ (3)

- testuser1 (Executor)
- testuser2 (Executor)
- testuser3 (Executor)

ДОДАТИ УЧАСНИКА
-- Оберіть користувача --
Додати

PLANNED 1

🕒 Є час

Task 4
testuser3 31.12

IN PROGRESS 1

🔥 Простречено!

Task 1
Ніхто 01.12

REVIEW 1

⚠️ Скоро

Task 6
Ніхто 12.12

COMPLETED 3

✅ Виконано

Task 2
Ніхто 13.12

✅ Виконано

Task 3
testuser1 09.12

✅ Виконано

Task 5
testuser2 24.12

Статистика статусів

Статус	Відсоток
Planned	16.7%
In Progress	16.7%
Review	16.7%
Completed	50.0%

Продуктивність (виконані задачі)

Дата	Виконано
04.12.2025	1
08.12.2025	2

Редагувати задачу

Task 4

Опис

Дедлайн (визначає пріоритет):
30.12.2025

Виконавець:
Executor

testuser3 (Executor)

Скасувати Зберегти

Висновки

Результат розробки: Створено повнофункціональну інформаційну систему для автоматизації процесів планування та координації командної діяльності, що вирішує проблему нерівномірного розподілу навантаження.

Основну мету роботи досягнуто. Створена інформаційна система успішно вирішує поставлені задачі, поєднуючи зручний інтерфейс планування з інструментами оптимізації ресурсів, що дозволяє усунути суб'єктивність в управлінні та підвищити ефективність командної роботи.

Технологічне рішення: Реалізовано надійну клієнт-серверну архітектуру на базі сучасного стеку Node.js + React + MySQL, що гарантує цілісність даних та масштабованість.

Наукова та практична новизна: Впроваджено унікальні алгоритми бізнес-логіки: автоматичний розподіл завдань для балансування навантаження та динамічна пріоритезація на основі дедлайнів.

Практична цінність: Розроблено готовий до впровадження застосунок із захищеним доступом, інтерактивною візуалізацією та модулем аналітики реального часу.