

Курсова робота на тему «PID КОНТРОЛЕР УПРАВЛІННЯ РУХОМ АВТОНОМНОЇ СИСТЕМИ У ЗАМКНЕНОМУ ПРОСТОРІ»

Студента 3-го курсу КН,122, Мачехіна Назара
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Керівник: Старший викладач, Ярослав Іванович Вознюк

Актуальність роботи

- ▶ Широке використання автономних систем в бізнес сфері
- ▶ Поширеність та доступність автономних систем
- ▶ Використання у воєнній сфері
- ▶ Використання PID як головного засобу здійснення руху
- ▶ Використання менш ресурсозатратних алгоритмів

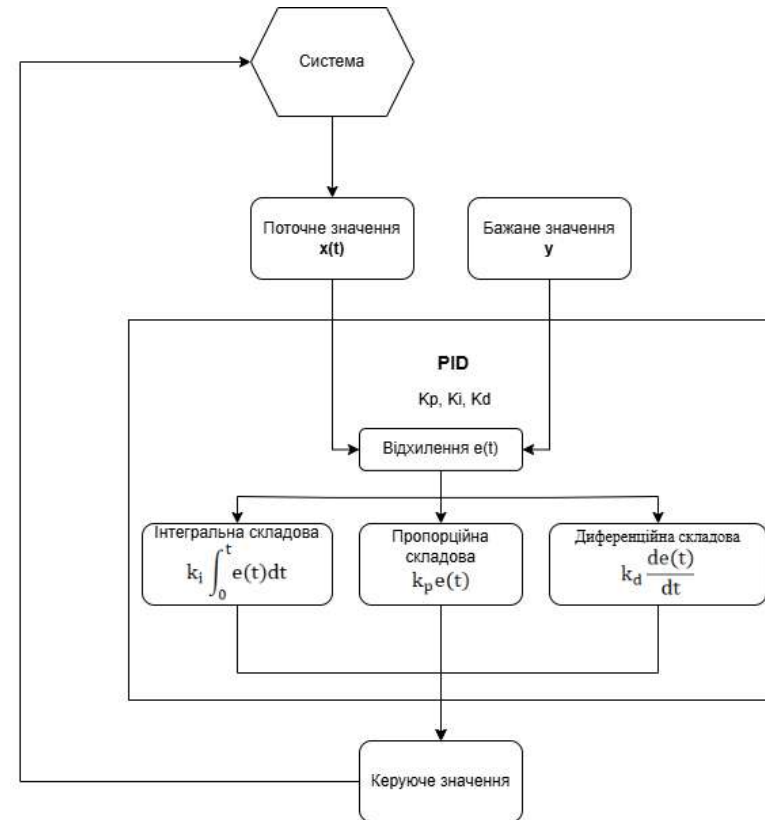


Постановка задачі

- ▶ До основних вимог можна віднести:
- ▶ Алгоритм руху та обминання перешкод на основі PID
- ▶ Картографування замкненого простору
- ▶ Підтримка завантаження та збереження побудованої карти
- ▶ Рух до вказаної цілі у відомому середовищі
- ▶ Можливість визначення заборонених зон

PID регулятор

- ▶ Мета: керування системою для досягнення встановленого значення її змінної
- ▶ Складові: пропорційний, інтегральний та диференціальний коефіцієнти
- ▶ Вхідні дані: поточне та бажане значення
- ▶ Вихідні дані: керуюче значення



Засоби розробки та тестування

Середовище Webots

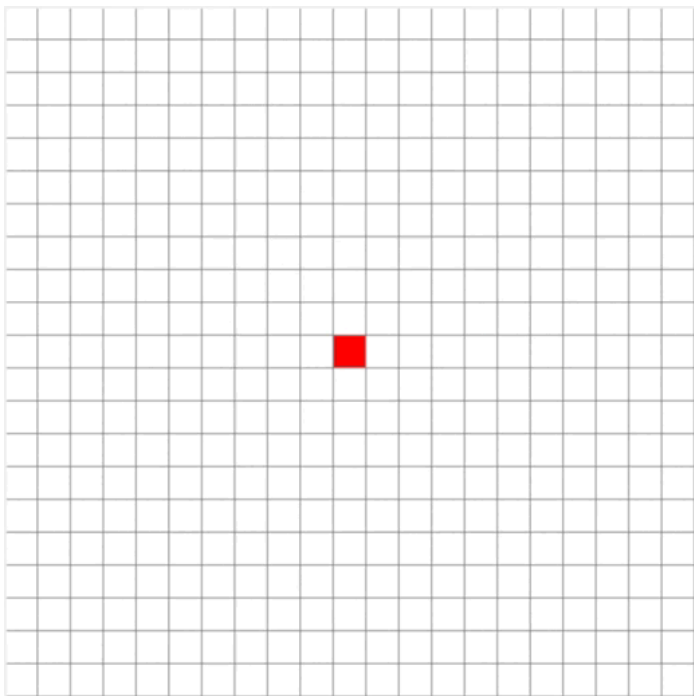


Мова програмування C



Використані алгоритми

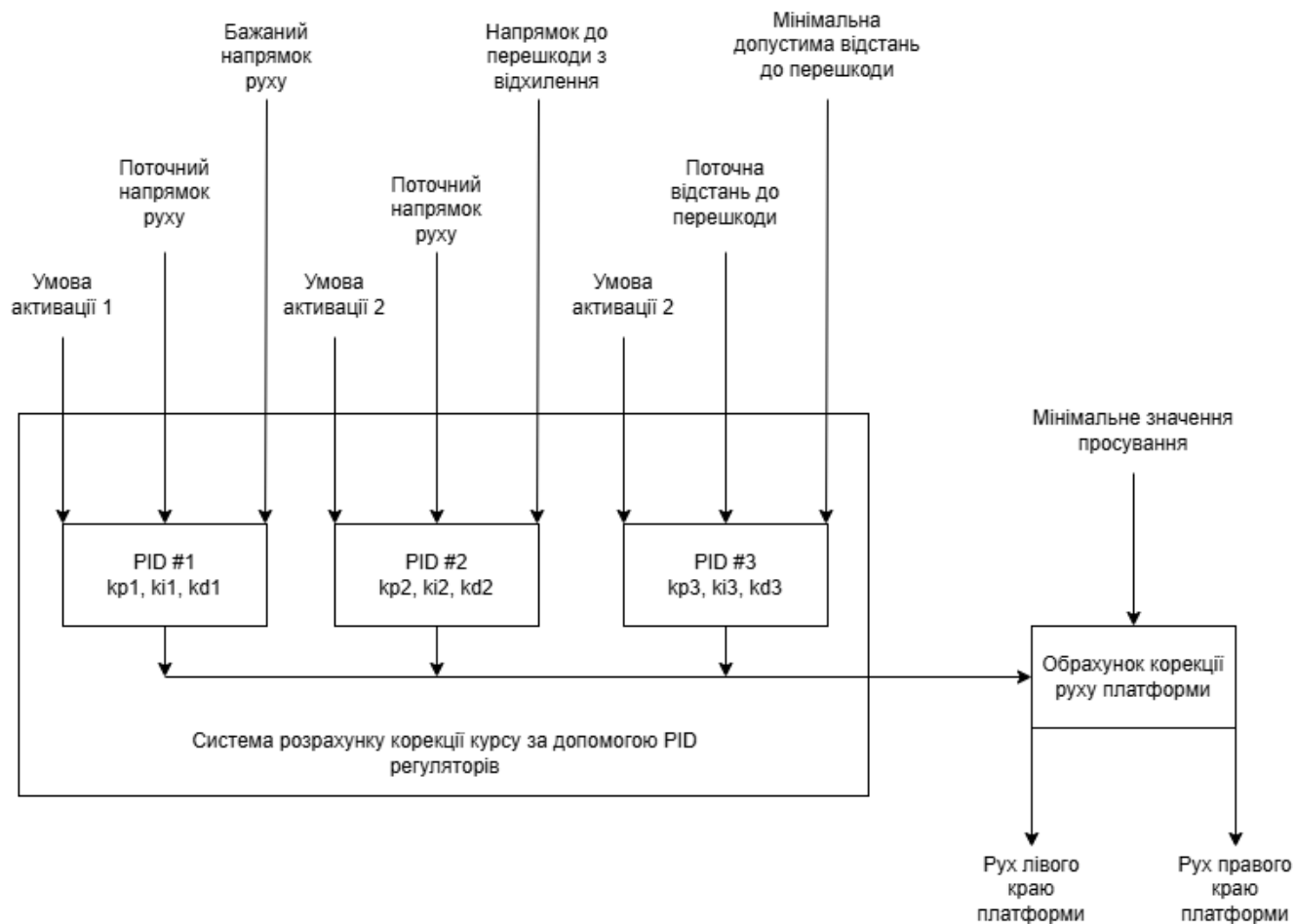
BFS
(пошук в ширину)



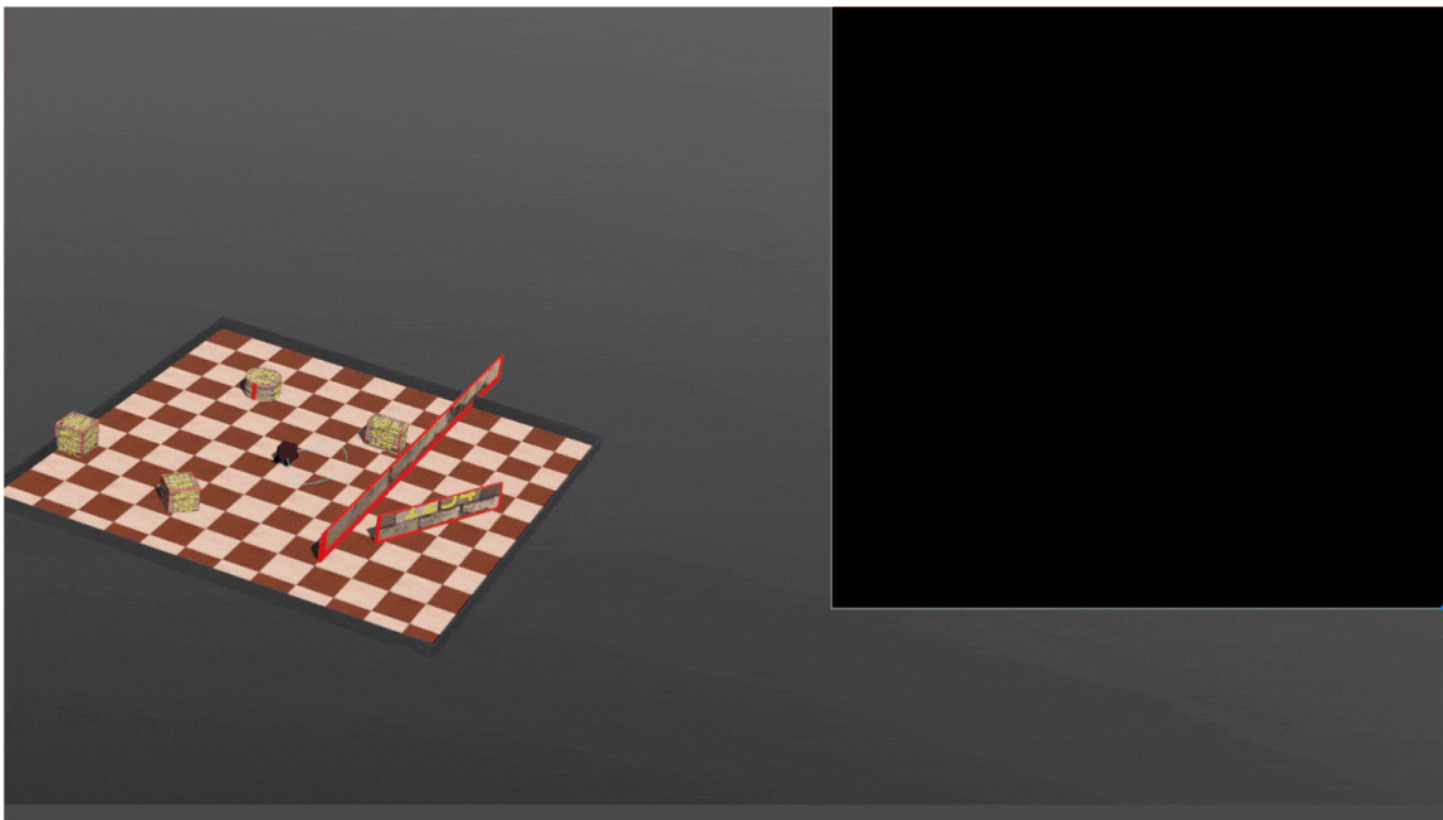
RRT
(Швидкоростуче випадкове дерево)



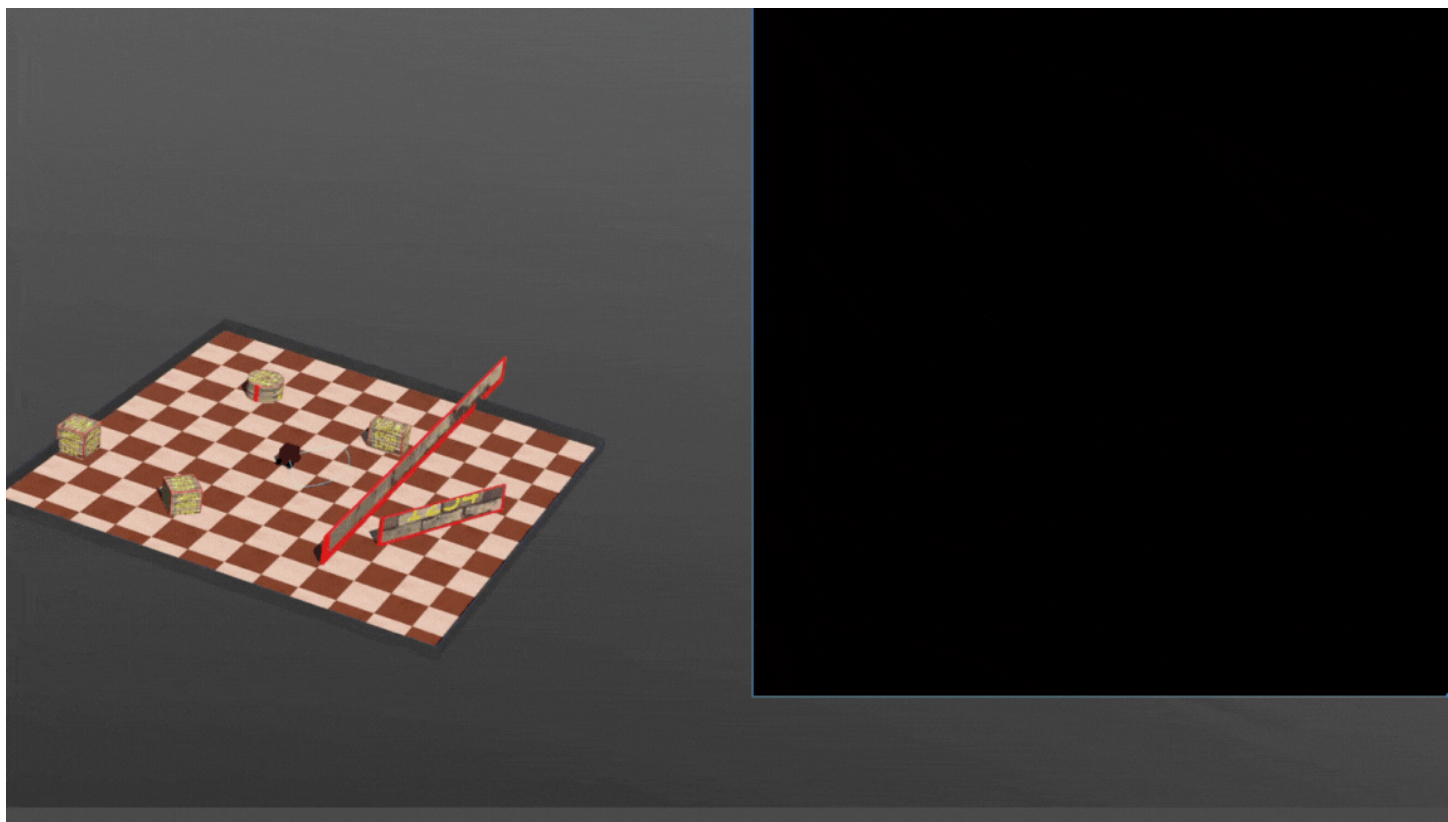
Каскад керування на основі PID



Картографування середовища



Рух у розміченому середовищі



Результати роботи

Досягнення

- ▶ Використання PID для руху
- ▶ Побудова API
- ▶ Успішне картографування та подальший рух
- ▶ Результативне тестування у віртуальному середовищі

Недоліки та можливі покращення

- ▶ Потреба в налаштуваннях PID
- ▶ Проблема «блукання»
- ▶ Оптимізація використання пам'яті і обчислювальних ресурсів
- ▶ Вибір інших, або оптимізація поточних алгоритмів
- ▶ Необхідність в коректних даних для правильної роботи

Висновки

- ▶ Проведено аналіз готових рішень та визначено актуальність поточного методу
- ▶ Побудовано систему руху на основі каскаду PID контролерів
- ▶ Реалізовано API для використання в автономних системах
- ▶ Проведено успішні випробування у віртуальному середовищі
- ▶ Проведено тестування у різних сценаріях і здійснено аналіз недоліків

Подальші перспективи розвитку

- ▶ Оптимізація API та покращення алгоритмів руху та наповнення карти
- ▶ Додавання обробки рухомих перешкод
- ▶ Оформлення API як дієвого рішення для використання в автономних роботизованих системах

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue, ranging from light sky blue to deep navy blue. These shapes are primarily located on the left and right sides of the frame, creating a modern, dynamic feel. The central area is a plain, light grayish-white, providing a clean space for the text.

Дякую за увагу

Мачехін Назар, Київ, 2025 рік.