

АЛГОРИМТИ НАВІГАЦІЇ ТА ПЛАНУВАННЯ МАРШРУТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота присвячена дослідження основних проблем, переваг, недоліків та перспектив у розробці та покращенні алгоритмів навігації та планування маршруту

Ключові слова: алгоритми навігації, планування маршруту, робототехніка, доставка кави.

Abstracts

This paper is devoted to the study of the main problems, advantages, disadvantages and prospects in the development and improvement of navigation and route planning algorithms

Keywords: navigation algorithms, route planning, robotics, coffee delivery.

Вступ

У сучасному світі, який швидко розвивається, зростає значення технологій у всіх аспектах нашого життя. Зокрема, алгоритми навігації та планування маршрутів стають невід'ємною складовою нашого щоденного існування. Ці алгоритми використовуються в різноманітних областях, від автомобільних навігаційних систем до підтримки логістичних процесів у великих компаніях.

Алгоритми навігації допомагають людям знаходити найшвидший або найбезпечніший шлях до пункту призначення, враховуючи різні фактори, такі як дорожні умови, трафік та інші обмеження. Завдяки їм ми можемо ефективно планувати подорожі та уникати заторів.

З іншого боку, алгоритми планування маршрутів допомагають оптимізувати розміщення об'єктів або ресурсів на мапі, забезпечуючи максимальну продуктивність та ефективність використання ресурсів. Вони застосовуються у багатьох галузях, включаючи транспортну логістику, виробництво та дистрибуцію.

Результати дослідження

Результати цього дослідження вказують на значний потенціал алгоритмів навігації [5, 6] та планування маршрутів у вдосконаленні транспортних систем та оптимізації розміщення ресурсів у виробничих процесах.

При формуванні чи покращенні алгоритмів навігації можуть виникати такі основні проблеми:

1. Точність і надійність. Навігаційні алгоритми повинні бути досить точними для забезпечення правильності і ефективності маршрутів. Вони також повинні бути надійними, щоб уникнути помилок або неправильних рішень.
2. Обробка великої кількості даних. Навігаційні алгоритми часто працюють з великими обсягами даних, такими як географічні карти, інформація про трафік тощо. Ефективна обробка цих даних може бути важкою задачею.
3. Адаптивність до змінних умов. Ситуації на дорозі або в інших середовищах можуть змінюватися, і алгоритми навігації повинні бути здатні адаптуватися до цих змін, щоб надати актуальні маршрути.
4. Оптимізація шляхів [1]. Ефективність маршрутів є важливим аспектом навігаційних алгоритмів. Вони повинні бути здатні прокладати оптимальні маршрути з урахуванням різних факторів, таких як відстань, час подорожі, трафік і т. д.
5. Підтримка різних видів транспорту. Навігаційні алгоритми мають бути гнучкими і здатними працювати з різними видами транспорту, включаючи автомобілі, громадський транспорт, пішоходів і т. д.
6. Забезпечення безпеки. Важливою проблемою є забезпечення безпеки користувачів під час навігації. Алгоритми повинні уникати небезпечних маршрутів і надавати варіанти з урахуванням безпеки.

Після того як було виявлено основні недоліки, важливо також врахувати переваги та недоліки навігаційних алгоритмів.

До основних переваг можна віднести наступні параметри [2]:

1. Зручність і комфорт: Навігаційні алгоритми дозволяють користувачам легко знаходити шлях до свого пункту призначення, що робить подорожі більш зручними та комфортними.
2. Ефективність: Вони допомагають вибрати оптимальний маршрут, що дозволяє заощадити час і зусилля під час подорожі.
3. Актуальність: Багато навігаційних систем мають можливість оновлення даних в реальному часі, що дозволяє користувачам отримувати актуальну інформацію про дорожні умови, трафік, події та інше.
4. Розширені можливості: Сучасні навігаційні системи можуть надавати додаткові функції, такі як пошук найближчих об'єктів, інтеграція зі смартфонами, відстеження пробігу та багато іншого.

Слід також взяти до уваги й недоліки, які можуть завадити реалізувати той чи інший алгоритм навігації [2]:

1. Залежність від технологій: Деякі навігаційні системи можуть бути залежними від сигналу GPS або інших технологій, що може призвести до недоступності у місцях з поганим прийомом сигналу або у тунелях.
2. Потенційні помилки: Навігаційні алгоритми можуть допускати помилки, такі як неправильне прокладання маршруту, неправильна інтерпретація даних та інші.
3. Витрати на оновлення: Деякі системи вимагають плату за оновлення карти або інших даних, що може становити додаткові витрати для користувачів.
4. Приватність і безпека: Використання навігаційних систем може порушувати приватність користувачів, оскільки деякі системи можуть збирати та використовувати особисті дані. Крім того, існує ризик зловживання системою для злочинних цілей, таких як слідкування за людьми або планування злочинів.

Існують кілька можливостей для покращення алгоритмів навігації та їх розвитку. По-перше, використання методів штучного інтелекту [3] і машинного навчання [4] може допомогти підвищити точність і ефективність алгоритмів.

Моделі глибокого навчання можуть вивчати складні шаблони в даних і підвищувати точність прогнозів маршрутів. Крім того, інтеграція з додатками мобільного телефону та інтернетом речей (IoT) може розширити можливості навігації, дозволяючи отримувати більш точні та розширені дані про місцезнаходження, дорожні умови, трафік та інші параметри. Також важливо вдосконалювати сенсори і геолокаційні технології для підвищення точності визначення місцезнаходження.

Розвиток адаптивних алгоритмів, які враховують змінні дорожні умови та інші фактори, також може сприяти покращенню навігації. Нарешті, розширення можливостей віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) може забезпечити користувачам більш детальну та інтерактивну інформацію про маршрути та оточення, що полегшить їх переміщення та забезпечить більш безпечну подорож.

Висновки

Результати цього дослідження вказують на значний потенціал алгоритмів навігації та планування маршрутів у вдосконаленні транспортних систем та оптимізації розміщення ресурсів у виробничих процесах. Однак при формуванні чи покращенні алгоритмів навігації виникають такі основні проблеми, як точність і надійність, обробка великої кількості даних, адаптивність до змінних умов та оптимізація шляхів. Незважаючи на це, використання методів штучного інтелекту, машинного навчання, інтернету речей та розвиток віртуальної та доповненої реальності відкривають нові перспективи для покращення навігації та забезпечення більш ефективного та безпечного переміщення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пошук шляху. Wikipedia. [Електронний ресурс] – режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Пошук_шляху. 2023.
2. GPS - історія, застосування, переваги та недоліки супутникової системи. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://jak.bono.odessa.ua/articles/gps-istorija-zastosuvannja-perevagi-ta-nedoliki.php>. 2016-2024.
3. Wikipedia, Штучний інтелект, [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний_інтелект. 2023
4. Wikipedia, Машинне навчання, [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Машинне_навчання. 2023

5. Wikipedia, Алгоритм пошуку A, [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_пошуку_A*, 2022
6. Wikipedia, Алгоритм Дейкстри, [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Дейкстри, 2024
- 7.

Бевза Володимир Сергійович – студент групи ЗАКІТР-23м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bevzavova55@gmail.com

Науковий керівник: **Кулик Ярослав Анатолійович** – доцент, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua

Bevza Volodymyr S. - student of group ЗАКІТР-23m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bevzavova55@gmail.com

Supervisor: **Kulyk Yaroslav A.** - Associate Professor, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua