

Дипломна робота на тему:

«Аналіз способів застосування
еталонних тестів для порівняння
мобільних роботизованих систем»

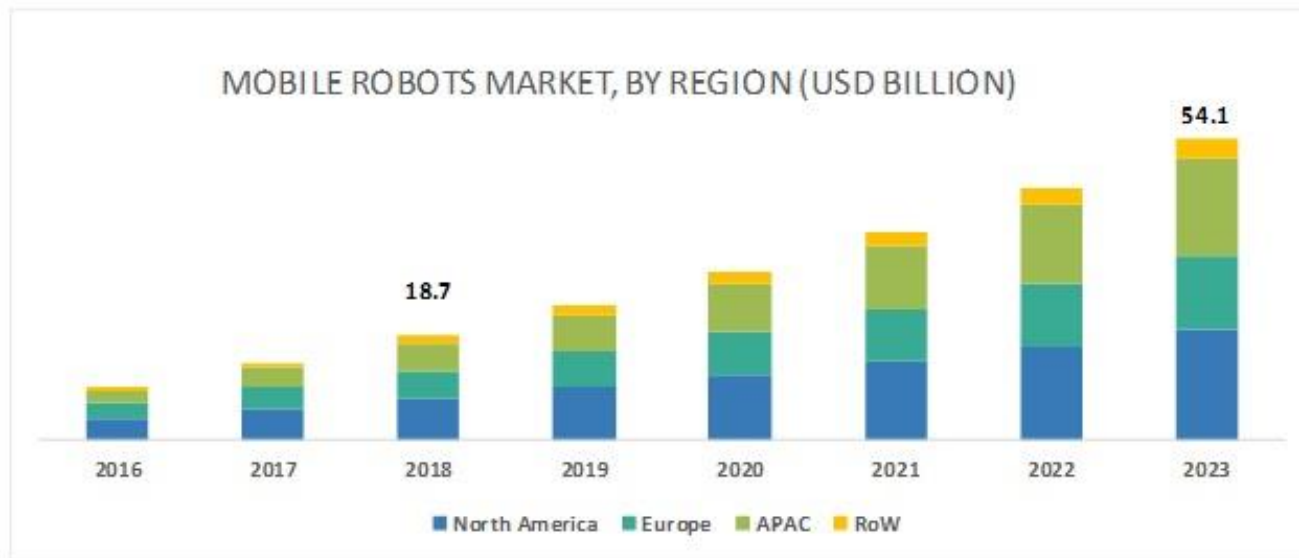
ВИКОНАВ: ХВАСТУНОВ Д.І.

Мета роботи

У роботі було :

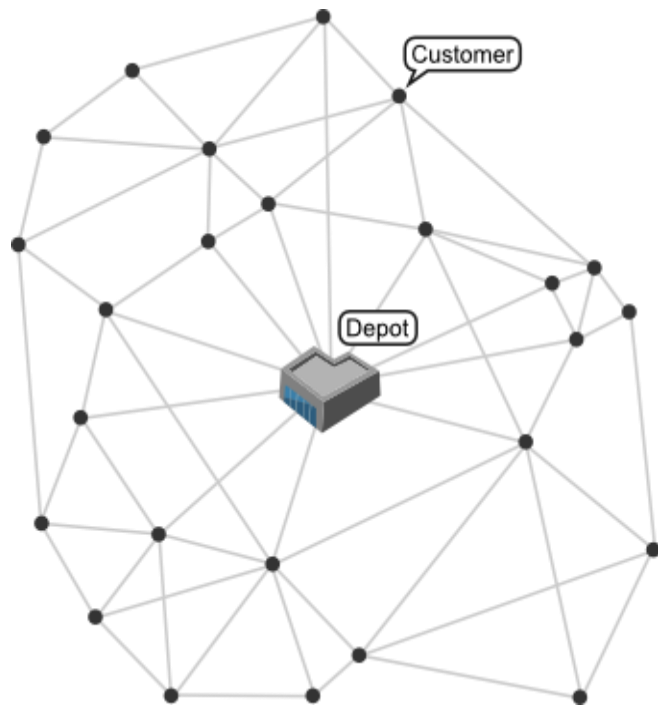
- Розглянуто аспекти застосування еталонних тестів
- Реалізовані алгоритму для розв'язку задачі маршрутизації
- Отримані результати тестування даних алгоритмів
- Проведено аналіз отриманих даних

Актуальність та сфери застосування мобільних роботів

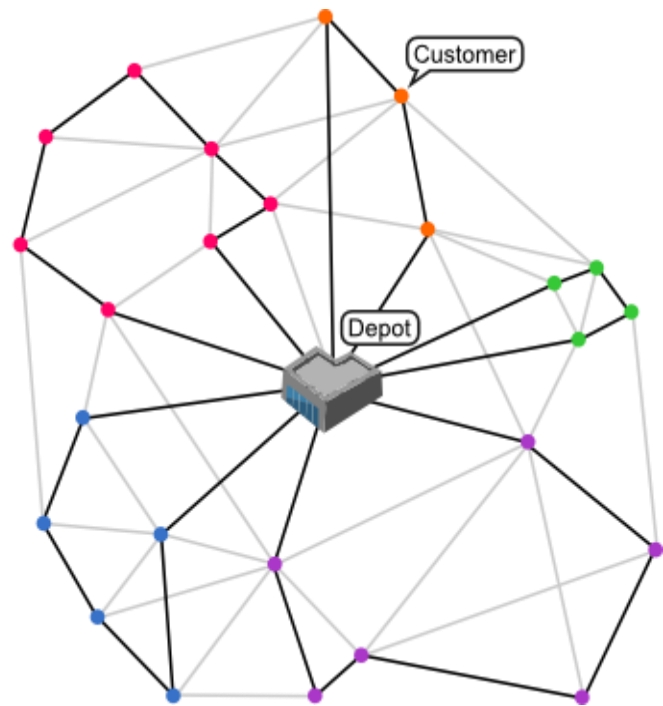


Прогноз росту ринку мобільних роботів від MarketsandMarkets™

Задача маршрутизації транспортних засобів (Vehicle Routing Problem)



VRP
➔



Вхідні дані до задачі

Кількість точок та транспортних засобів

Вантажоемність транспортного засобу

Координати кожної точки

Вага вантажу на кожній точці

Методологія експерименту

В даній роботі порівнюються результати роботи генетичного алгоритму, алгоритму рою часток та жадібного алгоритму. Результатом роботи алгоритму є мінімальна сума дистанцій, що подолає кожний транспортний засіб та час виконання роботи алгоритму.

На вхід алгоритми отримують дані з обраних еталонних тестів

Генетичний алгоритм

Метою генетичного алгоритму є генерація початкової популяції розв'язків і подальше їх схрещування і мутація для знаходження оптимального розв'язку. В контексті даної задачі початкова популяція є випадково сгенерована множина наборів точок для кожного транспортного засобу.

В контексті даної задачі використання генетичного алгоритму має такі переваги:

- Використання переваг паралельного обчислення
- Можливість налаштування кількості ітерацій
- Використання операторів мутації та кросоверу

PSO алгоритм

Алгоритм оптимізації рою часток має спільні риси з генетичним алгоритмом. Він також має принцип відозмінення початково сгенерованої популяції з метою оптимізації результату підрахунку функції придатності. Проте на відміну від генетичного алгоритму pso не спирається на випадкові оператори кросоверу і мутації, а використовує оновлення значенб кожної частинки спираючись на результати що знаходяться у спільній пам'яті

В контексті даної задачі використання pso алгоритму має такі переваги:

- Використання переваг паралельного обчислення
- Можливість налаштування кількості ітерацій
- Використання спільної пам'яті між частинками рою

Жадібний алгоритм

Використання жадібного алгоритму значно підвищує швидкість виконання програми у порівнянні з алгоритмами, що працюють з випадковою популяцією та не містять у собі операцій, що використовують випадкові значення.

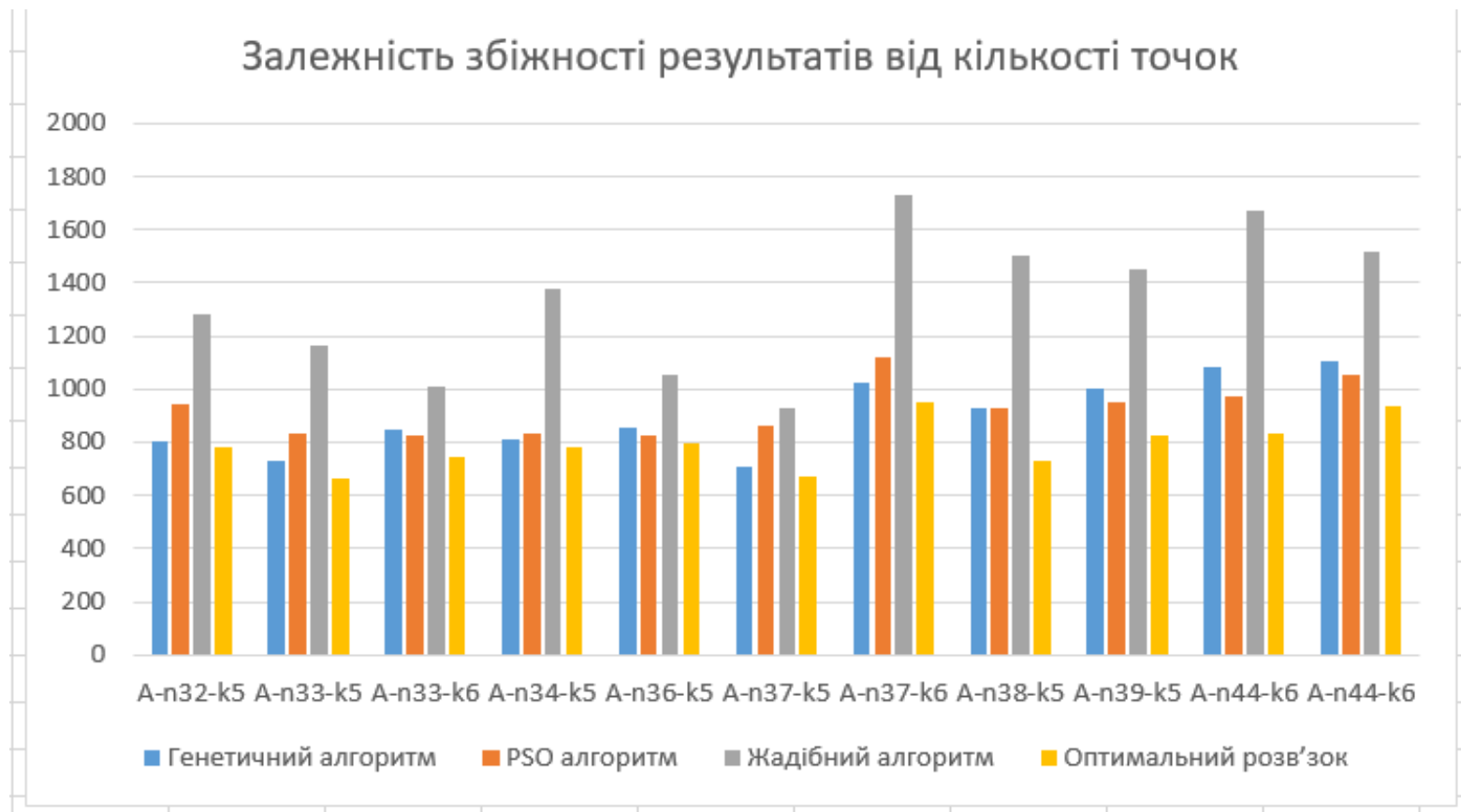
В контексті даної задачі використання жадібного алгоритму має такі переваги:

- Висока швидкість алгоритму
- Результат роботи алгоритму не спирається на випадкову генерацію
- Кількість ітерацій алгоритму є постійною

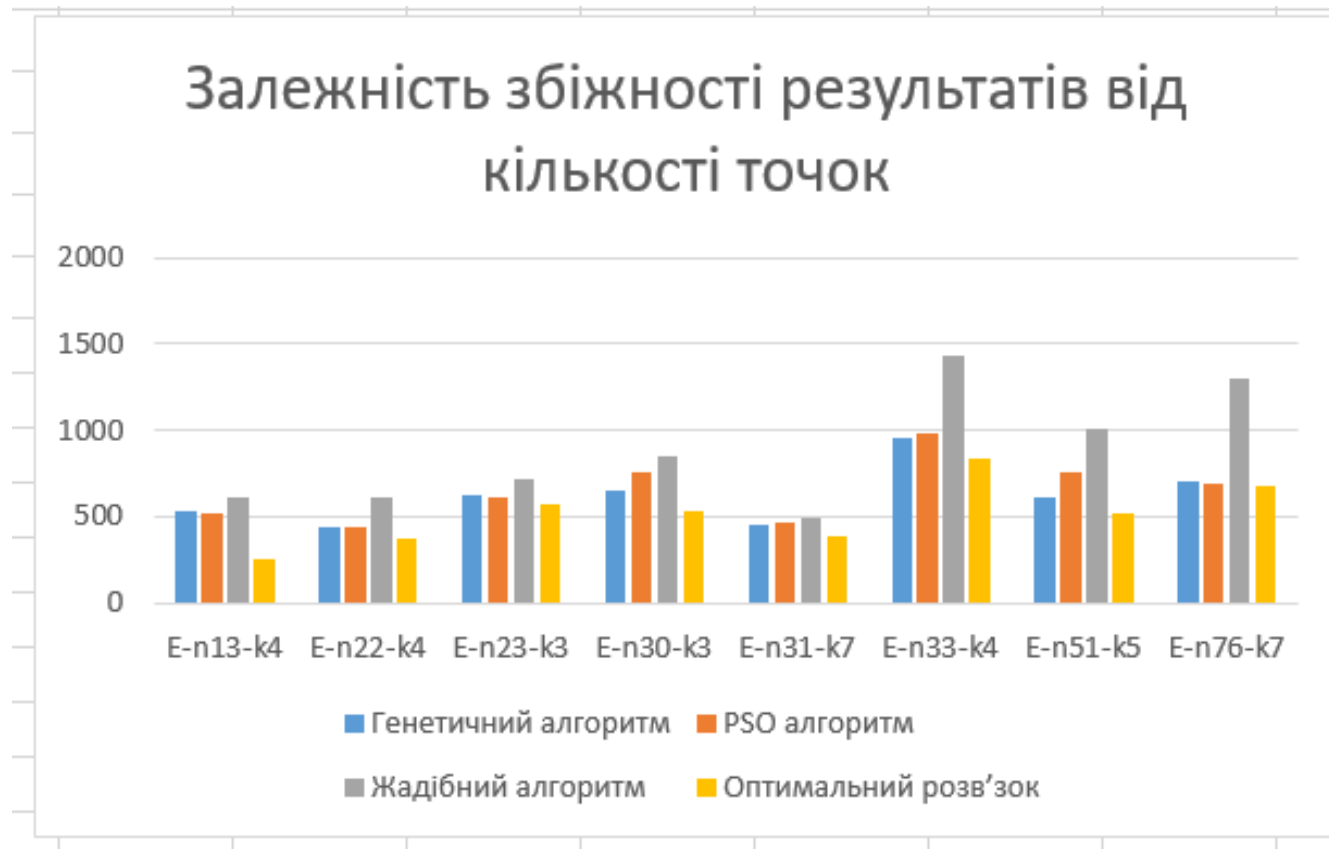
Обрані еталонні тести

- Augerat et al set A
11 екземплярів з кількістю точок від 32 до 44
- Christofides and Eilon
7 тестів з кількістю точок від 13 до 71
- Fisher
3 тести з кількістю точок від 43 до 135

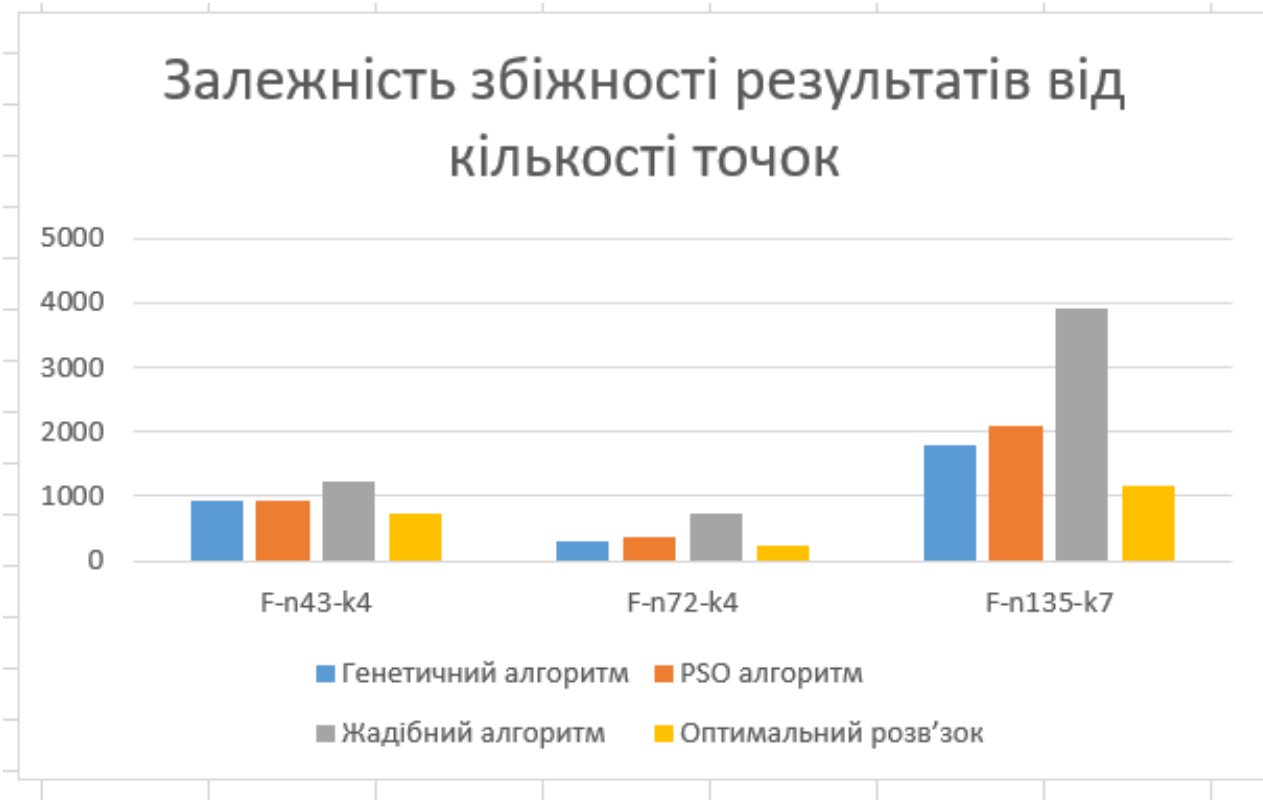
Аналіз результатів тестів Augerat et al set A



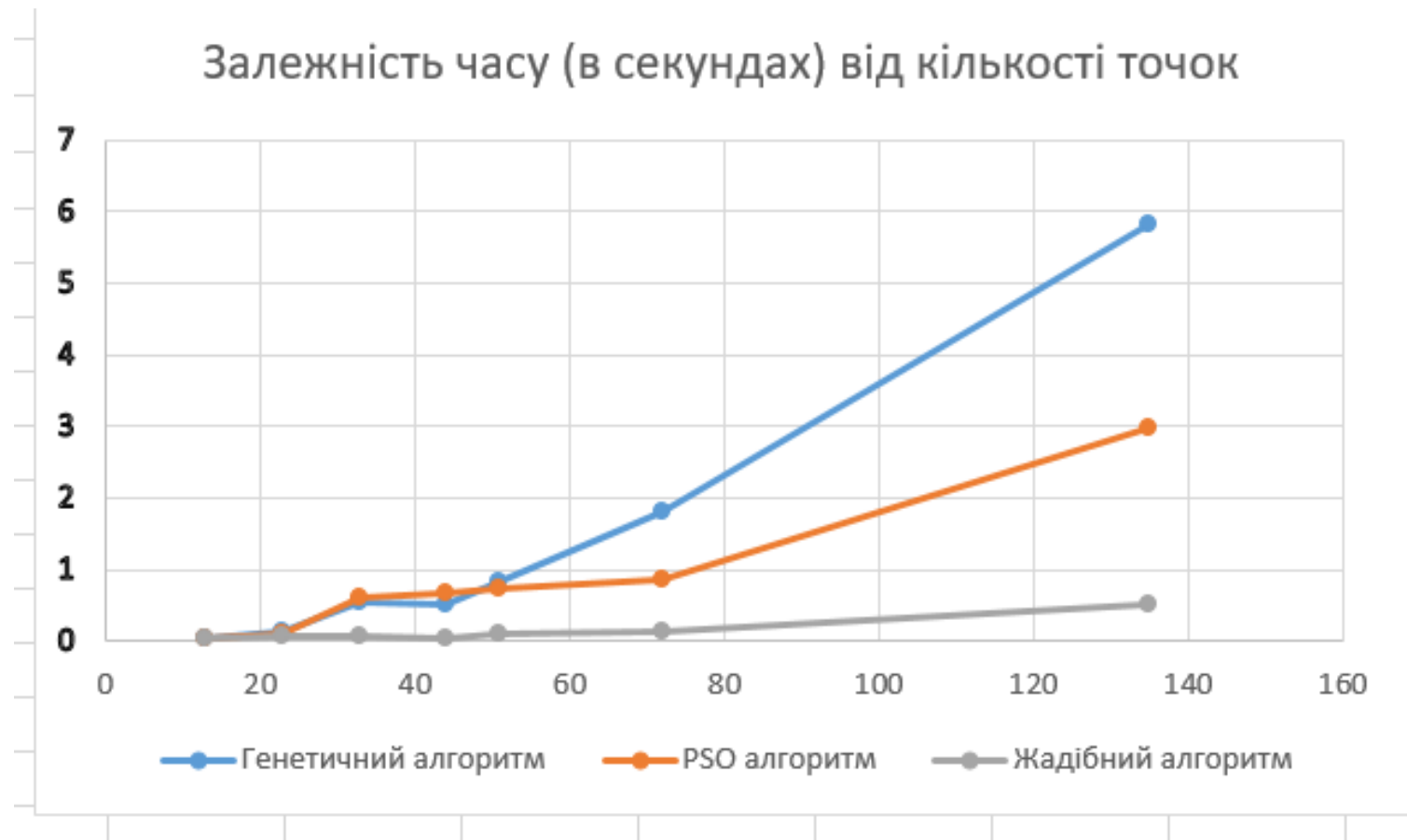
Аналіз результатів тестів Christofides and Eilon



Аналіз результатів тестів Fisher



Аналіз залежності часу виконання алгоритму від кількості точок



Висновки

З проведеного аналізу можна зробити такі висновки:

- Жоден алгоритм не досягнув оптимального результату
- Жадібний алгоритм показує найгіршу дистанцію, та найкращий час роботи
- Алгоритм оптимізації рою чосток є швидшим за генетичний алгоритм при дуже близьких значеннях дистанції

Ці тези підштовхують використовувати дані реалізації алгоритму оптимізації рою часток у випадку коли роботизовані системи мають значні технічні характеристики та жадібного алгоритму при низьких технічних можливостях або відносно малої кількості транспортних засобів.