

Mathematical methods of system analysis of maritime

Haidaienko Oksana, Haidaienko Viacheslav, Morozova Hanna.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolayiv, Ukraine.

Abstract. The use of various mathematical methods for data analysis in maritime navigation is considered. The maritime industry is faced with a huge amount of data related to vessel movements, meteorological conditions, operational performance and other parameters. The application of mathematical methods allows you to effectively process, analyze and interpret this data to make better decisions.

Keywords: regression analysis, cluster analysis, optimization, time series analysis, artificial intelligence, machine learning.

УДК 004-023

**АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ НА ОСНОВІ
ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ****Гайдаєнко О.В.***кандидат технічних наук,**доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій**Національного університету кораблебудування**імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**okotsur80@gmail.com***Михелєв І.І.***кандидат технічних наук,**доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій**Національного університету кораблебудування**імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**mihelevigor@gmail.com*

Анотація. Розглядається проблема побудови транспортних маршрутів в судноплавстві. Пропонується метод вирішення даної задачі за допомогою генетичного алгоритму.

Ключові слова: оптимізація, синтез транспортних маршрутів, біологічна еволюція, генетичний алгоритм.

Вступна частина. Генетичні алгоритми допомагають вирішувати задачі оптимізації, планування та прийняття рішень в судноплавстві, для підвищення ефективності логістики, безпеки та ресурсозбереження в цій галузі.

Генетичний алгоритм – це еволюційний метод оптимізації, який черпає натхнення із принципів природного відбору у біологічній еволюції. Він застосовується для знаходження приблизно оптимальних рішень у складних просторах пошуку, коли точні методи неефективні або неможливі.

Мета роботи. Знайти оптимальний маршрут, що проходить через всі порти із заданої множини один раз, повинен мати замкнутий вигляд і мінімальну вартість.

Основна частина. Для досягнення мети використовується повнозв'язковий граф, де кожна вершина представляє порт, а ваги ребер визначаються як декартова відстань між портами.

Цільова функція F , яку потрібно мінімізувати, є сумою вартості всіх ребер у маршруті, починаючи з першої вершини і закінчуючи останньою.

Найкоротший гамільтонів цикл є перестановкою елементів безлічі вершин, яка забезпечує мінімальне значення цільової функції F . Таким чином, завдання полягає в пошуку найкоротшого замкнутого шляху, що проходить через усі вершини графа рівно один раз і має мінімальну сумарну вартість [1].

$$F(\varphi) = D(\varphi(1), \varphi(n)) + \sum \{D(\varphi(i), \varphi(i+1))\} \rightarrow \min$$

Traveling Salesman Problem (TSP) - це математичне завдання, яке полягає у пошуку найбільш оптимального маршруту для продавця, який має відвідати ряд міст та повернутися до вихідного пункту. Вона є NP-повним завданням, що означає, що її рішення може зайняти значну кількість часу, особливо за великого кількості міст. TSP має широке застосування в логістиці, транспорті, планування маршрутів та інших областях, де необхідно оптимізувати переміщення між точками [2].

Алгоритм побудови оптимального маршруту на основі генетичного алгоритму.

Крок 1. Популяція. Створюється випадкова популяція індивідумів, які представляють можливі маршрути. Кожен індивід є порядок відвідування точок на карті.

Крок 2. Оцінка якості (фітнес-функція). Оцінюється якість кожного індивіда за допомогою фітнес-функції. Обчислюємо довжину маршруту, що проходить через усі точки у заданому порядку.

Крок 3. Вибір. Вибираються індивідууми для наступного покоління на основі їх оцінок якості. Чим кращий маршрут, тим більша ймовірність, що його буде обрано. Високоякісні маршрути мають більше шансів "вижити" та "розмножитися" у наступному поколінні.

Крок 4. Схрещування. Схрещуються обрані індивідууми, створюючи нових нащадків. Об'єднання частин маршрутів від двох батьківських індивідуумів для створення нащадка.

Крок 5. Мутація. Вводяться випадкові зміни у нащадків. Мутації дозволяють інтродукувати нові варіанти в популяцію та уникнути передчасної збіжності до локальних оптимумів.

Крок 6. Заміна. Замінюються старі популяції новими, які складені з нащадків та індивідуумів, що перейшли через вибір та мутації.

Крок 7. Повторення. Кроки 3-6 повторюються протягом декількох поколінь, при цьому маршрути в популяції стають все більш оптимальними.

Нижче наведено фрагмент програмного коду для пошуку оптимального маршруту на основі генетичного алгоритму за допомогою мови програмування Python.

```
# Параметри генетичного алгоритму
population_size = 50
generations = 100
mutation_rate = 0.1

# Запуск генетичного алгоритму
best_route = genetic_algorithm(population_size, generations, mutation_rate)

print("Оптимальний маршрут:", best_route)
print("Довжина маршруту:", evaluate_route(best_route))
```

Висновки. В результаті багаторазових ітерацій генетичного алгоритму буде знайдено маршрут, який мінімізує довжину і забезпечить оптимальне відвідування всіх точок. Генетичний алгоритм є потужним методом оптимізації, він дозволяє знаходити рішення у великих та складних просторах пошуку.

Література

[1]. H. Xiong, "Research on cold chain logistics distribution routebased on ant colony optimization algorithm," Discrete Dy-namics in Nature and Society, vol. 2021, Article ID 6623563, 1–10 pages, 2021

[2]. P. H. Gunawan, "Numerical approach of symmetric traveling salesman problem using simulated annealing," Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi), vol. 5, issue 6, pp.1090- 1098, 2021. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i6.3549>

[3]. E.W. Weisstein, Hamiltonian Circuit [[http:// www.http:// mathworld. wolfram.com /HamiltonianCircuit.html](http://www.mathworld.wolfram.com/HamiltonianCircuit.html)]

Algorithm for constructing the optimal route based on the genetic algorithm

Haidaienko Oksana, Mykheliev Ihor.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolayiv, Ukraine.

Abstract. The problem of building transport routes in shipping is under consideration. A method of solving this problem using a genetic algorithm is proposed.

Keywords: optimization, synthesis of transport routes, biological evolution, genetic algorithm.

УДК 005.8

МЕХАНІЗМ ОЦІНЮВАННЯ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЄКТІВ

Дюкова С.П.

аспірантка PhD кафедри Управління проєктами

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

м. Миколаїв, Україна

snizhana.diukova@nuos.edu.ua

Анотація. Оцінювання проєкту є важливим інструментом у процесі прийняття рішень і невіддільною частиною управління проєктом. У статті розглянуті мета, етапи проєктного циклу та механізм оцінювання високотехнологічних проєктів.

Ключові слова: управління проєктами, оцінювання проєктів, мета оцінювання, високотехнологічні проєкти, проєктний цикл оцінювання, механізм оцінювання.

Вступ. Під управлінням проєктами слід розуміти діяльність, яка спрямована на виконання проєкту з максимально можливою ефективністю в межах заданого терміну, бюджету, ресурсів і якості кінцевого результату. Розробка проєкту дозволяє використовувати нестандартні оригінальні ідеї, знання методів і моделей управління проєктами та порівняння кількісних і якісних ознак для прийняття правильних рішень.

Мета роботи. Визначити мету оцінювання високотехнологічних проєктів та представити проєктний цикл і механізм оцінювання високотехнологічних проєктів.

Основна частина. Під високотехнологічними проєктами слід розуміти сукупність науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, спрямованих на безпосереднє впровадження інновацій, з застосуванням

досягнень науки, технологій і техніки та за участю «висококваліфікованих та вузькоспеціалізованих фахівців»^[0].

Експертна група Комісії з питань розвитку Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) визначає оцінювання проєктів як: найбільш систематичне та об'єктивне дослідження, розробку, реалізацію та отримання результатів проєкту, програми чи політики, що впроваджується або завершується можливість отримати досвід.

Метою оцінювання проєктів є не узагальнення наявних знань і досліджень, а створення основи для розуміння концепції оцінки проєктів і пояснювати рішення, прийняті під час процесу оцінки.