

ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення програмного додатку для формування туристичних маршрутів на основі методів штучного інтелекту.

Ключові слова: маршрути, туристи, евристичні методи, генетичний алгоритм, глобальний пошук, мурашиний алгоритм.

Abstract

The problem of creating a software application for the formation of tourist routes based on artificial intelligence methods is investigated.

Keywords: routes, tourists, heuristic methods, genetic algorithm, global search, ant algorithm.

Вступ

В еру активних авіаперельотів актуальною завжди залишається проблема довготривалих пересадок та очікування рейсів у аеропортах. Більшість пасажирів не ризикують вийти у місто та використати час пересадки з користю для себе, адже їх зупиняє обмеження у часі та страх запізнитись на рейс. Замість того, щоб ознайомитись з новою країною, хоч і за обмежений період часу, туристи нудьгують протягом багатогодинного очікування.

Організація маршруту полягає в тому, щоб за обмежений час пересадки відповідно до кожного міста, яке турист зазначає у додатку, генетичний алгоритм формує програму маршруту згідно обмеженої кількості часу та кількості туристичних точок [1].

Метою роботи є створення програмного додатку для покращення параметру формування мінімальної відстані для туристичних маршрутів.

Об'єктом дослідження є процеси організації формування маршрутів.

Предметом дослідження є програмний додаток для оптимізації формування туристичних маршрутів.

Результати досліджень

Розглянемо евристичний підхід вирішення даної проблеми, а саме: за допомогою алгоритмів глобального пошуку. Для покращення параметру відстані виконаємо операцію схрещування з використанням евристики мурашиного алгоритму [2]. Використано метод системи мурашиних колоній, що дає змогу покращити мурашиний алгоритм шляхом використання інформації, яка була отримана мурахами, які виконали обхід для дослідження простору пошуку. Отриману відстань за допомогою евристик можна використовувати в операції мутації, при цьому не лише оптимізувати відстань між місцями, але й доводити її оптимальність [3-7].

Основною задачею, яку вирішує алгоритм формування маршрутів є оптимізація відстані при заданні туристичних маршрутів по місту та можливість відвідування максимальної кількості точок за цей час. Генетичний алгоритм є оптимальним для знаходження рішення даної задачі, який представляє собою евристичний алгоритм глобального пошуку [8]. Даний алгоритм оперує різними генетичними операторами, такими як схрещування, мутація, селекція, генерація популяцій і поколінь.

Проведено порівняльний аналіз евристик для досягнення мети, а також доведено оптимальність результатів. Розроблено прототип програмного додатку системи формування туристичних маршрутів за допомогою мови програмування C++ з використанням генетичних

операторів в середовищі Microsoft Visual Studio 2017. Інтерфейс програми зручний у використанні та відповідає реалізації вирішення поставленої задачі.

За допомогою цієї програми можна сформувати туристичний маршрут з найбільшою кількістю точок за мінімальний час, враховуючи обмеження у часі. Було використано алгоритм глобального пошуку, який має переваги над алгоритмом локального пошуку [9]. Використано метод турнірної селекції, який має переваги у часі роботи над методом колеса рулетки [10]. Показано операцію мутації методом перестановки відносно центра хромосом, що дозволило відкинути маршрути, проходження яких перевищувало обмежений час.

На рисунку 1 наведено приклад роботи програми враховуючи зміни значень генетичних параметрів. Результати протестовано та порівняно з даними програми на основі глобального пошуку.

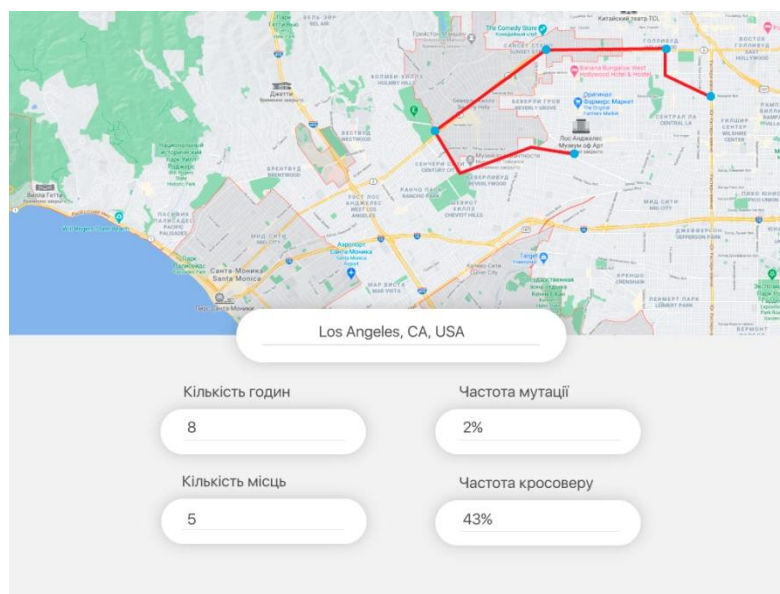


Рисунок 1 – Приклад роботи програми формування індивідуальних туристичних маршрутів.

Таблиця 1 – Результати роботи програми формування індивідуальних туристичних маршрутів на основі алгоритму глобального пошуку.

Номер маршруту	Кількість туристичних місць	Найкращий результат	Середній результат	Середній час проходження маршруту
122	2	1650.8	1693.23	235.7
12	3	1487.31	1525.46	254.3
43	4	1299.18	1281.32	276.5
23	5	999.8	1035	287.4
66	6	1377.11	1430.86	290.3
127	7	1263.21	1298.27	295.1

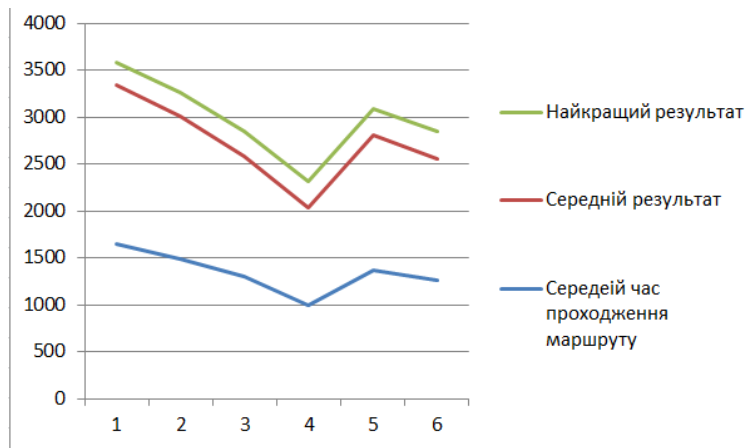


Рисунок 2 – Графік результатів роботи програми формування індивідуальних туристичних маршрутів на основі алгоритму глобального пошуку.

Згідно з виконаними тестуваннями, враховуючи зміни значень генетичних параметрів, та порівняно з даними програми на основі глобального пошуку перевагою даного продукту є швидкий процес формування туристичних маршрутів згідно заданого часу та бажаної кількості туристичних місць для відвідування. Створений програмний продукт еволюції показав покращення показника відстані між місцями на 15%, тобто мета роботи була досягнута.

Розроблений продукт можна покращити, додавши динамічні дані про завантаженість доріг у містах і таким чином підвищити точність проходження маршруту за обмеженого часу.

Висновки

1. Аналіз трафіку на дорогах дозволить формувати більш точні маршрути з мінімальними втратами у часі.
2. Інтерфейс програмного додатку зручний у використанні та дає змогу користувачам формувати туристичні маршрути за їх параметрами.
3. Важливою властивістю мурашкових алгоритмів з погляду завдання маршрутизації є їх адаптивність, тобто їх можна використовувати для знаходження найкоротшого маршруту між вузлом-джерелом і вузлом-отримувачем за наявності різних неоднорідностей мережі, перевантажень вузлів тощо.
4. Використання даного програмного додатку може призвести до збільшення потоку туристів навіть у найменш відвідувані міста світу, що сприятиме збагаченню сфери туризму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Генетический алгоритм. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/128704/>
2. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с
3. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – №1. – С. 112 – 115.
4. Корчиста О.В. Інтелектуальний модуль планування шляху мобільного робота / О.В Корчиста, В. І. Месюра // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2017) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2017. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/2026/1890>.

5. Корчиста О.В. Навігація мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В. І. Месюра // Вінниця: ВНТУ. – 2018. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4894/4277>.
6. Корчиста О.В., Месюра В.І. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі // О.В. Корчиста, - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 – с.26-27.
7. Методы селекции в генетических алгоритмах [Електронний ресурс] – Режим доступу:<http://www.aiportal.ru/articles/genetic-algorithms/methods-selection.html>
8. Global Search based on genetic algorithm [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://www.researchgate.net/publication/226363556_Local_Search_Based_on_Genetic_Algorithms.
9. Genetic algorithm. Mutation [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://www.tutorialspoint.com/genetic_algorithms/genetic_algorithms_mutation.htm
10. Евристичні методи оптимізації [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d17/090401e-d17-lect.pdf>

Шевчук Владислава Владиславівна – студентка групи 2КН-176, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vladashevchuk111@gmail.com

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslava V. Shevchuk – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladashevchuk111@gmail.com

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.