

## **СПОСІБ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ КОМІВОЯЖЕРА**

### **АНОТАЦІЯ**

На сьогодні задача комівояжера є однією з ключових у галузі комбінаторної оптимізації, яка знаходить застосування у таких сферах, як логістика, планування маршрутів, навігація та інші. Незважаючи на численні існуючі алгоритми, проблема ефективного вирішення задачі для великих наборів даних з нерівномірним розподілом точок залишається актуальною.

У даній роботі запропоновано новий комбінований підхід до розв'язання задачі комівояжера, що поєднує геометричну евристику та локальну оптимізацію. Основна ідея полягає у побудові початкового маршруту на основі крайніх точок (північ, південь, захід, схід) із подальшою динамічною обробкою відкритих міст за допомогою черги пріоритетів і багатокрокової реінсерції для локальної оптимізації маршруту. Такий підхід забезпечує покращення довжини маршруту в середньому на 2,91%, а на окремих наборах даних — до 4,30% у порівнянні з кращими аналогами.

Для реалізації розробленого методу створено десктопний застосунок з використанням мови програмування C#, фреймворків WPF, OxyPlot, що дозволяє виконувати інтерактивне моделювання, візуалізацію та оптимізацію маршрутів. Результати дослідження підтверджують високу ефективність запропонованого алгоритму та його потенціал для застосування у практичних сценаріях, таких як транспортна логістика, оптимізація поставок та інші завдання маршрутизації.

## **METHOD AND SOFTWARE FOR OPTIMIZING TRAVELING SALESMAN ROUTES**

### **ABSTRACT**

Today, the traveling salesman problem is one of the key problems in combinatorial optimization, which is used in such areas as logistics, route planning, navigation, and others. Despite the numerous existing algorithms, the problem of efficiently solving the problem for large datasets with uneven distribution of points remains relevant.

In this paper, we propose a new combined approach to solving the traveling salesman problem that combines geometric heuristics and local optimization. The main idea is to build an initial route based on the endpoints (north, south, west, east), followed by dynamic processing of open cities using a priority queue and multi-step reinsertion for local route optimization. This approach improves the route length by an average of 2.91%, and on some datasets - up to 4.30% compared to the best analogs.

To implement the developed method, a desktop application was created using the C# programming language, WPF, and OxyPlot frameworks, which allows for interactive modeling, visualization, and route optimization. The results of the study confirm the high efficiency of the proposed algorithm and its potential for application in practical scenarios such as transport logistics, supply optimization, and other routing tasks.

Студент \_\_\_\_\_

Маховой Олександр Вікторович

Науковий керівник \_\_\_\_\_

доцент каф. ПЗКС, к.т.н., доцент, Юрчишин В.Я.