

АЛГОРИТМ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Проблема точної побудови маршрутів на транспортній або інших мережах в тому чи іншому вигляді зустрічається у цілому ряді сфер людської діяльності. По своїй суті, дана задача є задачею комівояжера.

В ЗЗК задано неорієнтований граф $H = V, U$ з n вершинами і функція ваг його ребр $d : U \rightarrow R_0^+, R_0^+$ – множин про дійсні невід'ємні числа. Потрібно знайти найкоротший замкнутий маршрут, зв'язуючий всі вершини V .

Розв'язання загальної задачі комівояжера, складається в послідовному виконанні двох відомих алгоритмів комбінаторної оптимізації. Спочатку ЗЗК зводиться до метричної симетричної задачі комівояжера (МЗК) поліноміальним перетворенням вихідного зваженого графа в повний метричний граф. Потім знаходиться розв'язок МЗК, що дозволяє визначити шуканий маршрут.

Запропонований підхід забезпечує побудову як точного, так і наближеного розв'язання ЗЗК залежно від того, точно чи наближено розв'язується МЗК. Для МЗК відомий ряд ефективних алгоритмів з оцінкою точності, асимптотично прагнучих до константи із зростанням розміру вхідних даних. Включення ефективної процедури розв'язання МЗК з гарантованою похибкою в метод розв'язання ЗЗК дозволяє оцінити його точність, що досягається за поліноміальний час.

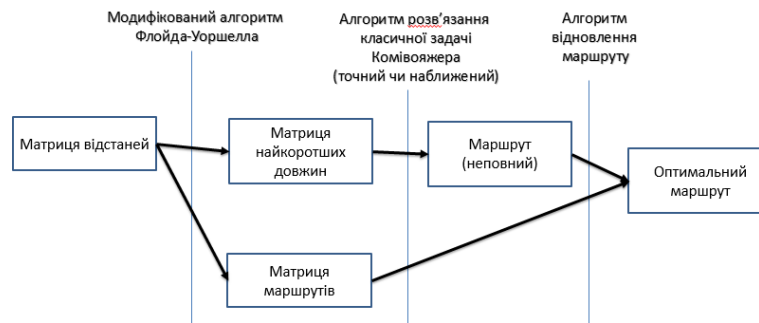


Рис 1. Схема роботи алгоритму

Побудова маршруту ЗЗК мінімальної вартості.

S0. $H = V, U$ – зв'язний зважений граф з множиною вершин V , $|V| = n$, і множиною ребр U , $[d_{ij}]_n$ – матриця ваг ребр графа H , де $d_{ij} \in R_0^+$, якщо $i, j \in U$, і $d_{ij} = \infty$ інакше, $i, j = \overline{1, n}$, R_0^+ – множина дійсних невід'ємних чисел.

S1. Алгоритмом Флойда-Уоршелла побудувати матрицю $[\alpha_{ij}]_n$ найкоротших ланцюгів між усіма парами вершин графа H і матрицю $[D \alpha_{ij}]_n$, в якій елемент i, j рівний вазі $D \alpha_{ij}$ ланцюга α_{ij} ; матриці $[\alpha_{ij}]_n$ та $[D \alpha_{ij}]_n$ визначають повний зважений граф $H_\alpha = V, E_\alpha$, де кожне ребро i, j замінює ланцюг α_{ij} в графі H .

S2. В графі H_α знайти обхід мінімальної вартості будь-яким відомим методом розв'язання МЗК.

S3. Побудувати оптимальний розв'язок ЗЗК T в результаті заміни кожного ребра $i, j \in \Pi$ на ланцюг α_{ij} графа H .

На кроці S2 застосовані алгоритми, побудовані за схемою розгалужень класичного методу розв'язання ЗК (методу Літтла).

Висновок. Запропоновано новий метод побудови замкнених маршрутів. Створено програмний засіб, за допомогою якого можливо розрахувати оптимальний замкнутий маршрут та визначити його довжину на реальній карті світу. Проведена порівняльна характеристика по розрахунку маршруту програмою та Google Maps API.