

Одеський національний політехнічний університет
Інститут комп'ютерних систем
Кафедра комп'ютерних систем управління

Презентація на тему:

**Алгоритми та програма
для розв'язання
екстремальних
комбінаторних задач**

**Виконав: студент IV курсу, групи АТ-111
напряму підготовки
6.050201 «Системна інженерія»
Береговий С.О.**

Постановка задачі

- Розгляд особливостей рішення задачі комівояжера.
- Опис методу гілок і меж з використанням розширеної оцінки.
- Розробка програми для реалізації методу гілок і меж з використанням розширеної оцінки.

Аналіз предметної області

Об'єктом дослідження є задача комівояжера, яка відноситься до класу класичних комбінаторних задач.

Завдання комівояжера формулюється дуже просто: на площині розташовані N міст і задані відстані між кожною парою міст. Потрібно знайти маршрут мінімальної довжини з відвідуванням кожного міста рівно один раз і з поверненням у вихідну точку.

Актуальність


Дана задача цікавить дослідників через свою простоту постановки, складність рішення і широкого ряду практичних задач, які можна звести до даної задачі. Наприклад:

- Навчання нейронних мереж
- Рішення комбінаторних завдань (задача про розстановку ферзів, задача про призначення)
- Різноманітні завдання на графах (задача розфарбування графа)
- Складання розкладів
- Транспортна задача
- Задача про виробництві фарб
- Задача про діропробивний прес
- Налаштування ПІД-регуляторів та інші.

Попередні рішення

Існує велика кількість різноманітних методів рішення задачі комівояжера. Ці методи відрізняються ефективністю, складністю і кількістю необхідних обчислень. Неповний список відомих методів наведено нижче.

- Повний перебір
- Випадковий перебір
- Жадібні алгоритми
- Метод найближчого сусіда
- Метод мінімального кістякового дерева
- Метод імітації відпалу
- Метод еластичною мережі
- Генетичний алгоритм
- Мурашиний алгоритм
- Метод гілок і меж та інші.

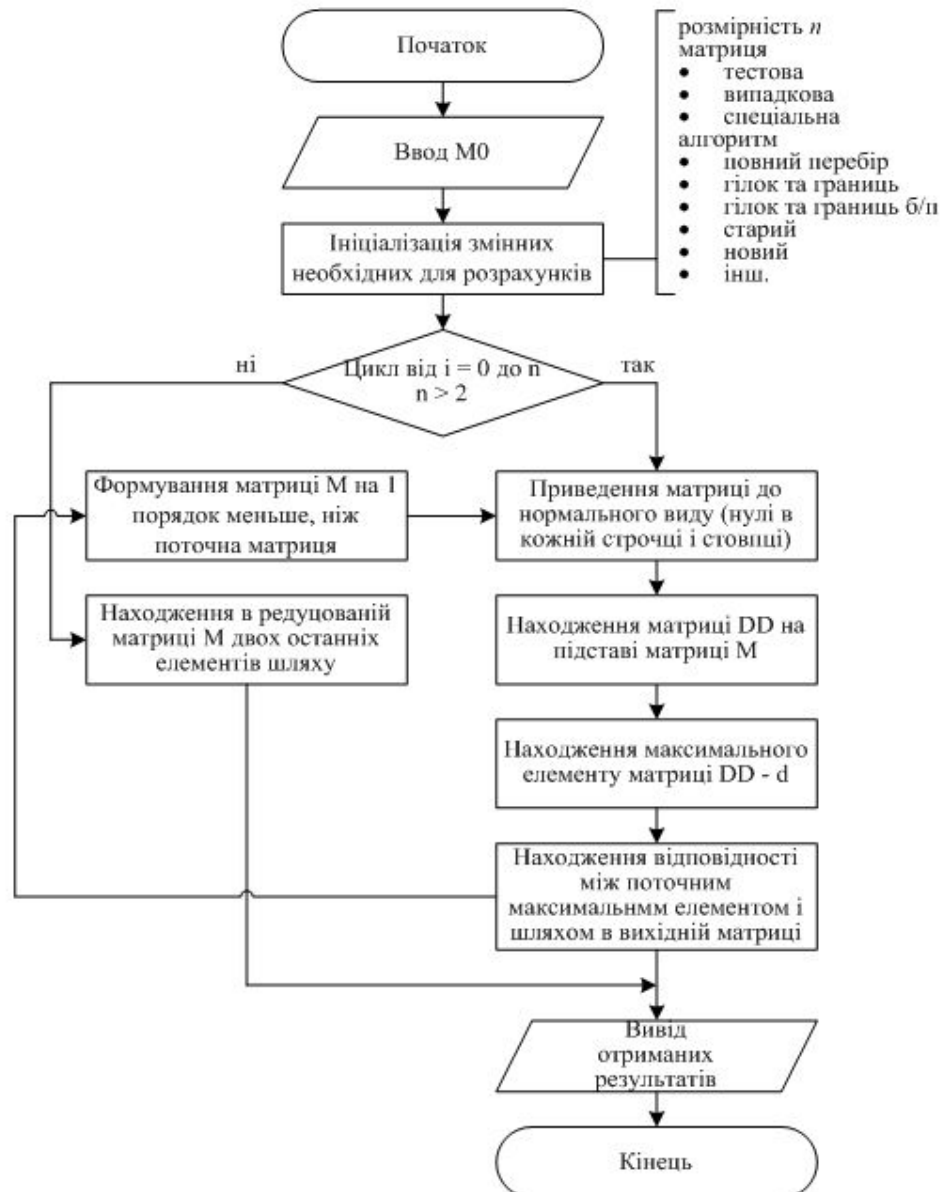


Єдиний точний метод розв'язання задачі комівояжера - це повний перебір. Інші (скорочують повний перебір) методи розв'язання задачі комівояжера - методи евристичні. У більшості евристичних методів знаходиться не оптимальний маршрут, а наближене рішення. Найчастіше затребувані так звані any-time алгоритми, тобто поступово покращують деякий поточне наближене рішення.

На практиці застосовуються різні модифікації ефективніших методів: метод гілок і меж, метод генетичних алгоритмів, а також алгоритм мурашиної колонії.

Також, на думку деяких дослідників і за результатами порівняння з іншими методами, найбільш придатним для вирішення задачі комівояжера є метод гілок і меж. Таким чином, поліпшення цього методу кращим чином позначиться на можливості вирішення задачі комівояжера.

Блок-схема



Алгоритм вибору розширеної оцінки

З двох основних процедур методу гілок і меж (вибір гілки і перетворення матриці) вибір чергової гілки є найскладнішою і відповідальною.

Процедура перетворення матриці досить проста і при правильній побудові алгоритму не таїть небезпек побудови неоптимального маршруту.

Процедура вибору гілки допускає можливість помилки. Це визначає можливість вдосконалення алгоритму вибору гілки для побудови шляху комівояжера.

Алгоритм, наведений у методі гілок і меж, для оцінки «перспективності» гілки, використовує сумарну вартість гілок, що виходять з вузла i та гілок, що входять у вузол j , тобто:

$$\Delta a_{ij} = \sum a_{ik} + \sum a_{kj}, \quad k = 1, 2, \dots, n-1, n$$

Розширена оцінка, яка враховує всі інші гілки суміжні з гілкою a_{ij} , а саме гілки, що входять у вузол i , та гілки, що виходять з вузла j :

$$\Delta r_{ij} = \sum a_{ik} + \sum a_{kj} - \sum a_{jk} - \sum a_{ki} - 3a_{ij} + 3a_{ji}, \quad k = 1, 2, \dots, n-1, n$$

Додаткові гілки, що беруть участь у розширеній оцінці, на рисунку виділені зменшеною товщиною ліній.

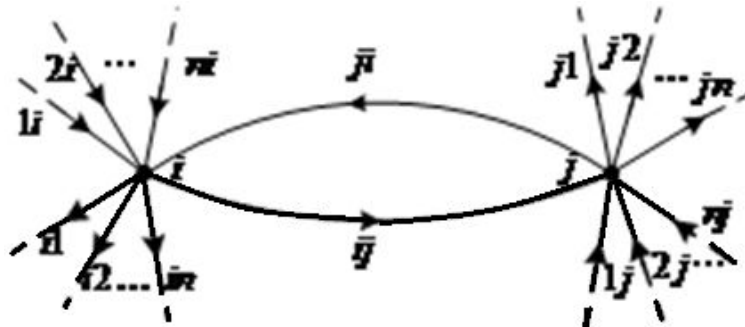


Рисунок – Додаткові гілки, що використовуються в розширеній оцінці

Висновки і напрямки подальшої розробки

У даній презентації була розглянута задача комівояжера. Був реалізований метод гілок і меж з розширеною оцінкою. Даний метод при вирішенні 100-кратному вирішенні випадкової матриці вартостей дає збільшення точних результатів щодо класичного методу гілок і меж приблизно до 10 відсотків. Крім цього в тексті роботи наведена блок-схема роботи методу гілок і меж з використання розширеної оцінки.

Надалі планується спроба комбінувати різні способи вибору гілки в методі гілок і меж, визначити чи будуть вони давати приріст точних рішень і на підставі отриманих даних модифікувати метод гілок і меж відповідно.