

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN MÔN
CẤU TRÚC RỜI RẠC:
BELLMAN-FORD ALGORITHM &
TRAVELLING SALEMAN PROBLEM

Họ và tên: Nguyễn Hoàng Gia Bảo
MSSV: 2310242
Lớp: L05

1. Mô tả bài toán

- Bài toán tìm đường đi của người giao hàng (hay TSP – Traveling Salesman Problem) là một bài toán nổi tiếng trong lĩnh vực tối ưu hóa kinh tế và máy tính. Bài toán được phát biểu như sau: Có một người giao hàng cần đi giao hàng tại n thành phố. Xuất phát từ một thành phố nào đó, đi qua các thành phố khác để giao hàng và trở về thành phố ban đầu. Mỗi thành phố chỉ đến một lần, khoảng cách từ một thành phố đến các thành phố khác là xác định được. Giả thiết rằng mỗi thành phố đều có đường đi đến các thành phố còn lại. Khoảng cách giữa hai thành phố có thể là khoảng cách địa lý, có thể là cước phí di chuyển hoặc thời gian di chuyển. Ta gọi chung là độ dài. Hãy tìm một chu trình (một đường đi khép kín thỏa mãn điều kiện trên) sao cho tổng độ dài các cạnh là nhỏ nhất.

- Bài toán có thể biểu diễn bởi một đồ thị vô hướng có trọng số $G = (V, E)$, trong đó mỗi thành phố được biểu diễn bởi một đỉnh, cạnh nối hai đỉnh biểu diễn cho đường đi giữa hai thành phố và trọng số của cạnh là khoảng cách giữa hai thành phố. Một chu trình đi qua tất cả các đỉnh của G , mỗi đỉnh một lần duy nhất, được gọi là chu trình Hamilton. Để giải bài toán này, ta cần tìm một chu trình Hamilton sao cho tổng độ dài các cạnh là nhỏ nhất.

2. Ứng dụng

- Logistics và Vận tải
- Quản lý lịch hẹn
- Thiết kế mạch tích hợp - Tối ưu hóa sản xuất nông nghiệp
- v.v...

3. Một số thuật toán để giải quyết bài toán

a. Thuật toán vét cạn (Brute Force)

Thực toán vét cạn thực hiện việc xét qua tất cả các trường hợp có thể xảy ra để tìm kiếm kết quả.

- Ưu điểm: Tính toán tất cả các hoán vị của các điểm và chọn hoán vị tối ưu. - Nhược điểm: Gây tốn bộ nhớ vì số lượng hoán vị là rất lớn.

b. Thuật toán quay lui (Backtracking)

- Ưu điểm: Việc quay lui là thử tất cả các tổ hợp để tìm được một lời giải. Thế mạnh của phương pháp này là nhiều cài đặt tránh được việc phải thử nhiều trường hợp chưa hoàn chỉnh, nhờ đó giảm thời gian chạy.

- Nhược điểm: Trong trường hợp xấu nhất độ phức tạp của quay lui vẫn là cấp số mũ.

⇒ Ở bài tập lớn này, em sẽ sử dụng thuật toán quay lui để giải quyết bài toán

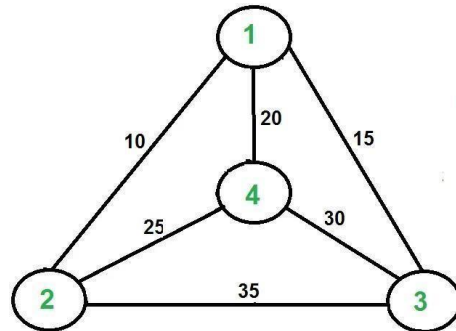
4. Áp dụng thuật toán Quay lui vào bài toán

- Chọn 1 đỉnh làm đỉnh bắt đầu cũng như kết thúc.
- Bắt đầu duyệt tìm đường đi từ đỉnh đó đến các đỉnh liền kề với nó theo quy tắc tìm kiếm theo chiều sâu.
- Tính toán chi phí của mỗi đường đi và tìm kiếm chi phí nhỏ nhất và cập nhật giá trị của chi phí nhỏ nhất cũng như lưu lại đường đi tốt nhất vào 1 mảng. - Trả về chu trình có chi phí nhỏ nhất.

5. Ví dụ

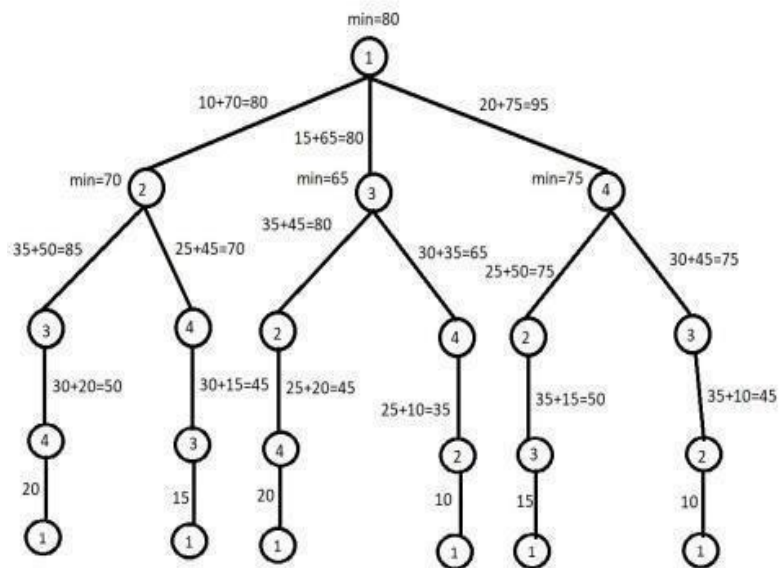
Bài toán: Cho 4 đỉnh tương ứng với 4 thành phố và các chi phí cho trước.

Tìm chu trình ngắn nhất của người giao hàng.



Lời giải:

1. Ta chọn đỉnh 1 làm đỉnh bắt đầu. Do đó, đỉnh 1 là node rễ, các đỉnh còn lại sẽ là node lá của đỉnh 1. Tiếp tục phân chia với các đỉnh còn lại cho đến khi tới được đỉnh bắt đầu (đỉnh 1).
2. Tính tổng chi phí ở các đường đi. Ta cần tìm tổng chi phí nhỏ nhất, từ đó suy ra được đường đi tốt nhất.



3. Ta thấy đường $1 - 2 - 4 - 3 - 1$ có tổng chi phí là $10 + 25 + 30 + 15 = 80$ là nhỏ nhất. Vì vậy con đường ta cần tìm là $1 - 2 - 4 - 3 - 1$ là đường ta cần tìm.

6. Tài liệu tham khảo

<https://www.geeksforgeeks.org/travelling-salesman-problem-implementation-using-backtracking/>

https://vi.wikipedia.org/wiki/Bài_toán_người_bán_hàng