

BÀI BÁO CÁO MÔN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ THUẬT TOÁN

Ngày 20 tháng 1 năm 2021

I Giới thiệu bài toán:

1 Mô tả:

Bài toán đường đi ngắn nhất của tất cả các cặp đỉnh là bài toán tìm một đường đi giữa cho tất cả các cặp đỉnh sao cho tổng các trọng số của các cạnh tạo nên đường đi đó là nhỏ nhất. Cho trước một đồ thị có trọng số (nghĩa là một tập đỉnh V , một tập cạnh E , và một hàm trọng số có giá trị thực $f : E \rightarrow \mathbb{R}$), xét tất cả đỉnh v thuộc V , tìm một đường đi P từ v tới mỗi đỉnh v' thuộc V sao cho:

$$\sum_{p \in P} (f(p))$$

là nhỏ nhất trong tất cả các đường nối từ v tới v' .

2 Lịch sử:

- Rất khó để truy ngược lịch sử của bài toán tìm đường đi ngắn nhất của tất cả các cặp đỉnh.
- So với các bài toán tối ưu hóa tổ hợp khác: như cây bao trùm nhỏ nhất, bài toán vận chuyển, việc nghiên cứu toán học trong bài toán đường đi ngắn nhất bắt đầu khá muộn.
- Các phương pháp tiếp cận không tối ưu đã được nghiên cứu như: Rosenfeld [1956], người đã đưa ra phương pháp phỏng đoán để xác định một tuyến đường vận tải đường bộ tối ưu thông qua một mô hình tắc nghẽn giao thông nhất định.
- Việc tìm đường đi, đặc biệt là tìm kiếm trong mê cung, thuộc về các bài toán đồ thị cổ điển, và các tài liệu tham khảo cổ điển là Wiener [1873], Lucas [1882] (mô tả một phương pháp do CP Trémaux), và Tarry [1895] - xem Biggs, Lloyd và Wilson [1976]. Chúng tạo cơ sở cho các kỹ thuật tìm kiếm theo chiều sâu.
- Các vấn đề về đường đi cũng được nghiên cứu vào đầu những năm 1950 trong bối cảnh 'định tuyến thay thế', tức là tìm đường ngắn thứ hai nếu đường ngắn nhất bị chặn. Điều này áp dụng cho việc sử dụng đường cao tốc (Trueblood [1952]), cũng như định tuyến cuộc gọi điện thoại.

3 Ứng dụng:

- Ứng dụng trong viễn thông, bài toán đường đi ngắn nhất đôi khi được gọi là bài toán đường đi có độ trễ nhỏ nhất (min-delay path problem) và thường được gắn với một bài toán đường đi rộng nhất (widest path problem). ví dụ đường đi rộng nhất trong các đường đi ngắn nhất (độ trễ nhỏ nhất) hay đường đi ngắn nhất trong các đường đi rộng nhất.

2 Phương pháp đã dùng để thiết kế:

3 Mã giả:

Cho dist là một $|V| \times |V|$ mảng khoảng cách được tạo thành từ ∞ .

for mỗi cạnh (u, v) :

$\text{dist}[u][v] = w(u, v)$ // Trọng số của cạnh (u, v)

for mỗi vertex v :

$\text{dist}[v][v] \leftarrow 0$

for k in $\text{range}(1, |V|)$

 for i in $\text{range}(1, |V|)$

 for j in $\text{range}(1, |V|)$

 if $\text{dist}[i][j] > \text{dist}[i][k] + \text{dist}[k][j]$:

$\text{dist}[i][j] = \text{dist}[i][k] + \text{dist}[k][j]$

4 Phân tích độ phức tạp bằng phương pháp toán học:

5 Mã nguồn cài đặt:

6 Cách thức phát sinh Input/Output đã dùng để kiểm tra tính đúng đắn của cài đặt:

7 Phân tích độ phức tạp bằng cài đặt: