



The Shortest Path

Link submit: <http://www.spoj.com/problems/SHPATH/en/>

Solution:

C++	https://ideone.com/fhF5QZ
Java	https://ideone.com/HKucnx
Python	https://ideone.com/1ACU5L

Python: chỉ tham khảo đáp án, khi submit lên SPOJ sẽ bị TLE vì dữ liệu SPOJ bài này của python chưa AC được, bạn có thể submit trên www.algote.com.

Tóm tắt đề:

Cho bạn danh sách các thành phố và các đường đi giữa các thành phố với nhau. Cho bạn danh sách mô tả các thành phố và các đường kết nối. Hãy tìm đường đi ngắn nhất từ thành phố này đến thành phố kia.

Input:

Dòng đầu tiên chứa số lượng bộ test s ($s \leq 10$). Mỗi bộ test gồm có các thông tin sau:

- Dòng đầu chứa số n ($n \leq 10.000$) là số lượng thành phố.
- n cụm tiếp theo, mỗi cụm chứa thông tin của thành phố có kết nối với các thành phố khác với thông tin như sau:
 - Tên thành phố.
 - p số lượng thành phố có kết nối với thành phố hiện tại.
 - p dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên nr cost ($cost \leq 200.000$) cho biết thành phố có kết nối với thành phố hiện tại và chi phí kết nối.
- Sau n cụm chứa thông tin trên. Tiếp theo sẽ là tên các cặp các thành phố cần tìm đường đi ngắn nhất.

Output:

Với mỗi dòng có 2 tên thành phố cần tìm đường đi ngắn nhất bạn sẽ in ra chi phí tìm được.

Ví dụ:

1	3
4	2
gdansk	
2	

2 1	
3 3	
bydgoszcz	
3	
1 1	
3 1	
4 4	
torun	
3	
1 3	
2 1	
4 1	
warszawa	
2	
2 4	
3 1	
2	
gdansk warszawa	
bydgoszcz warszawa	

Giải thích ví dụ:

Ví dụ trên chỉ có 1 bộ test. Trong đó có 4 thành phố lần lượt có tên là: gdansk, bydgoszcz, torun, warszawa.

Thành phố đầu tiên **gdansk** có kết nối với 2 thành phố . Thành phố số 2 (bydgoszcz) chi phí 1, và kết nối với thành phố số 3 (torun) chi phí là 3.

Thành phố thứ 2 **bydgoszcz** có kết nối với 3 thành phố. Thành phố số 1 (gdansk) chi phí 1, thành phố số 3 (torun) chi phí 1 và thành phố số 4 (warszawa) với chi phí là 4.

Thành phố thứ 3 **torun** có kết nối với 3 thành phố. Thành phố số 1 (gdansk) chi phí 3, thành phố số 2 (bydgoszcz) chi phí 1, thành phố số 4 (warszawa) chi phí 1.

Thành phố số 4 **warszawa** có kết nối với 2 thành phố. Thành phố số 2 (bydgoszcz) chi phí 4, thành phố số 3 (torun) chi phí là 1.

Tìm đường đi ngắn nhất giữa hai thành phố:

- gdansk → warszawa
- bydgoszcz → warszawa

Hướng dẫn giải:

Bài này ý tưởng giải không khó, cái khó là bạn phải chuyển dữ liệu từ chuỗi về số để có thể chạy thuật toán Dijkstra cho từng trường hợp. Cách giải quyết như sau:

Bỏ các tên thành phố vào một mảng danh sách các thành phố (mảng chuỗi). Sau đó bỏ lần lượt từng đường đi vào graph bình thường. Khi tìm đường đi giữa hai thành phố với nhau chỉ cần tìm lại index của thành phố đó ban đầu khi bỏ vào mảng thành phố là xong.

Độ phức tạp: $O(s * q * E \log V)$ với s là số lượng bộ test, q là số lượng truy vấn tìm đường đi ngắn nhất giữa hai thành phố, E là số lượng cạnh (cung) của đồ thị và V là số lượng đỉnh của đồ thị trong mỗi bộ test.

Mở rộng: nếu bạn biết cách sử dụng map sẽ là một lợi thế rất lớn với những dạng bài xử lý chuỗi về số để tìm đường đi. Nếu bạn chưa biết cũng không sao, sẽ có buổi học riêng về map cho bạn làm quen với cấu trúc dữ liệu này.

Big-O Coding