

Travelling Cost

Blue Online – Lecture 08: Dijkstra

Tóm tắt đề bài

Tóm tắt đề bài

- Có 501 địa điểm được đánh số từ 0 đến 500
- Có N con đường nối giữa các địa điểm được xây dựng với chi phí cố định khi đi qua chúng

Yêu cầu : Tìm chi phí thấp nhất để đi từ đỉnh U đến Q đỉnh khác.

Input - Output

Input

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N là số con đường ($1 \leq N \leq 500$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 3 số A, B, W nghĩa là có đường đi từ điểm A đến điểm B với chi phí là W ($0 \leq A, B \leq 500, 1 \leq W \leq 100$).
- Dòng tiếp theo là đỉnh U là địa điểm xuất phát ($1 \leq U \leq 500$)
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên Q là số lượng truy vấn ($1 \leq Q \leq 500$)
- Q dòng tiếp theo là các địa điểm muốn đến

Output

- Với mỗi truy vấn in ra chi phí thấp nhất, nếu không có đường đi thì in “NO PATH”

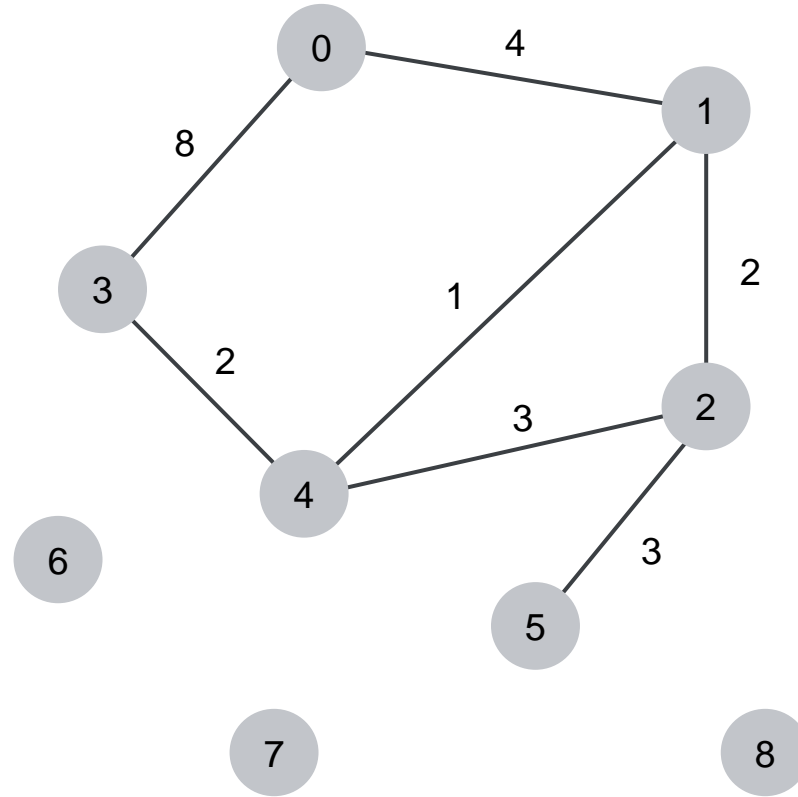
Ví dụ

Ví dụ 1

Input

```
7
0 1 4
0 3 8
1 4 1
1 2 2
4 2 3
2 5 3
3 4 2
0
4
1
4
5
7
```

Output



Ví dụ 1

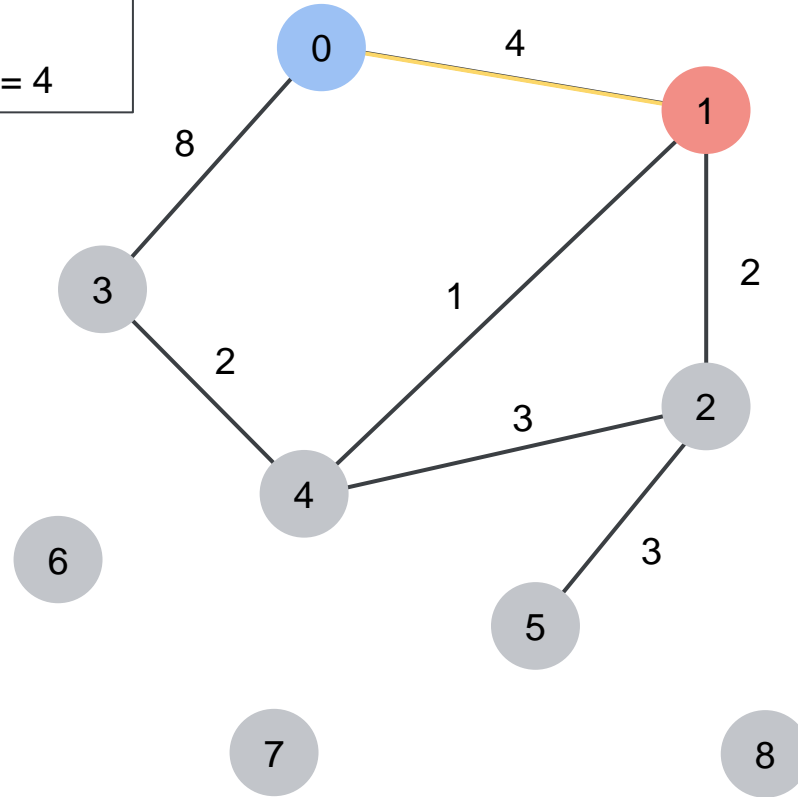
Input

```
7
0 1 4
0 3 8
1 4 1
1 2 2
4 2 3
2 5 3
3 4 2
0
4
1
4
5
7
```

Output

4

U = 0
V = 1
Distance = 4



Ví dụ 1

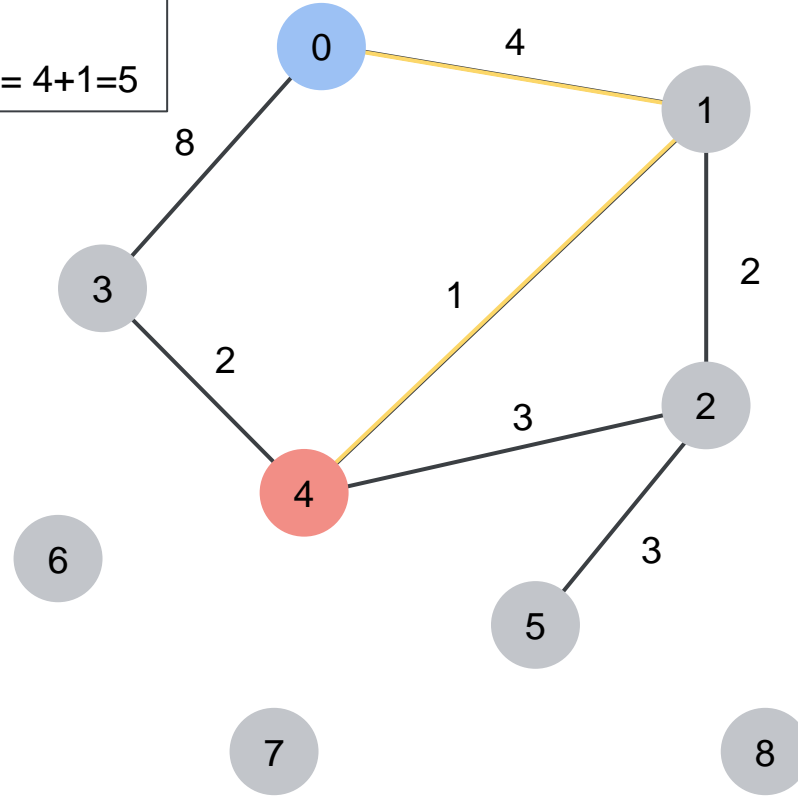
Input

```
7
0 1 4
0 3 8
1 4 1
1 2 2
4 2 3
2 5 3
3 4 2
0
4
1
4
5
7
```

Output

```
4
5
```

U = 0
V = 4
Distance = 4+1=5



Ví dụ 1

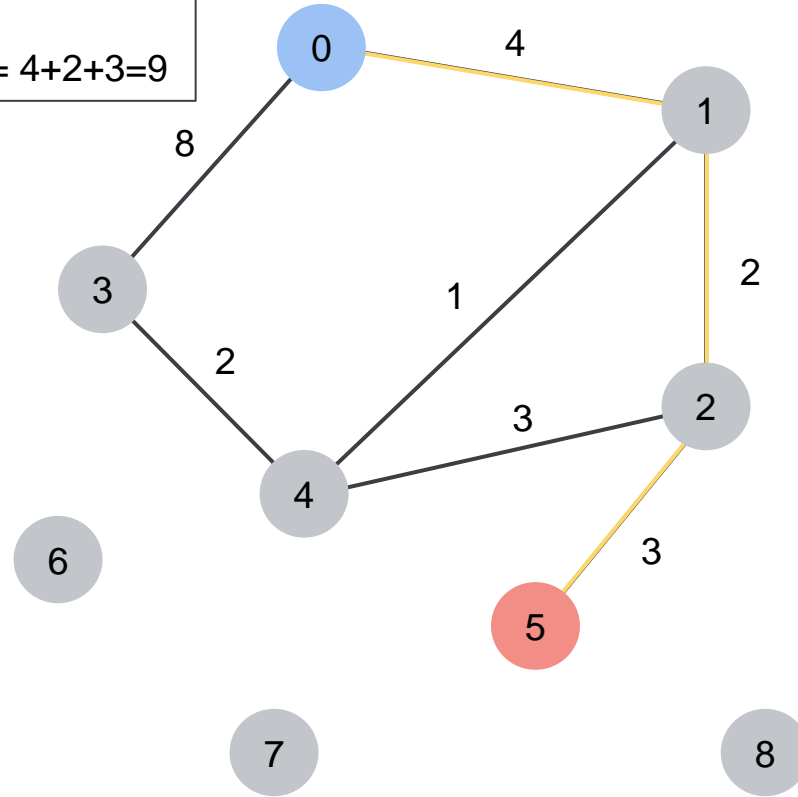
Input

```
7
0 1 4
0 3 8
1 4 1
1 2 2
4 2 3
2 5 3
3 4 2
0
4
1
4
5
7
```

Output

```
4
5
9
```

$U = 0$
 $V = 5$
 Distance = $4 + 2 + 3 = 9$



Ví dụ 1

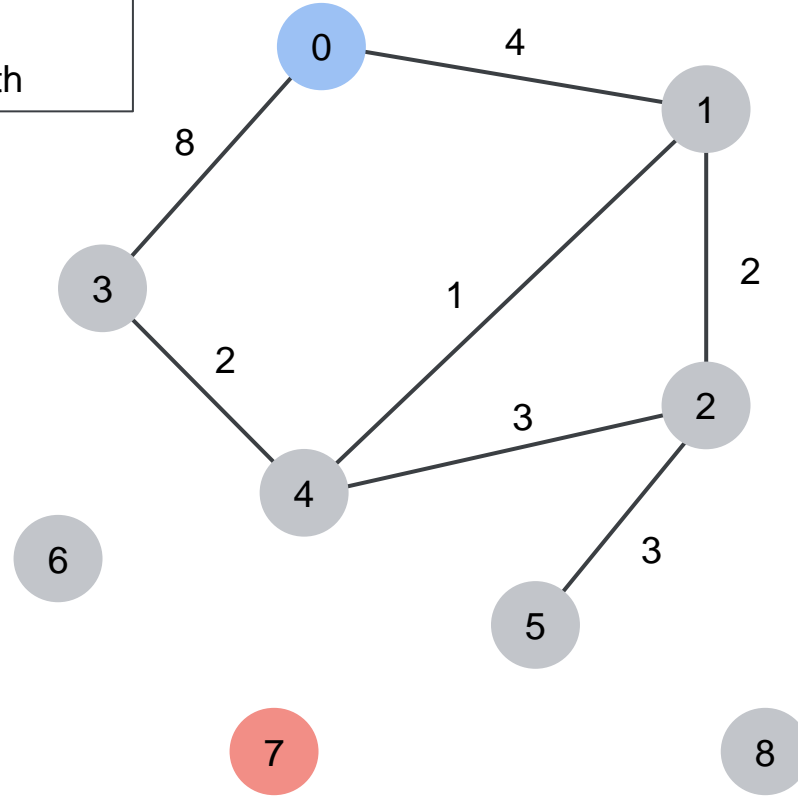
Input

```
7
0 1 4
0 3 8
1 4 1
1 2 2
4 2 3
2 5 3
3 4 2
0
4
1
4
5
7
```

Output

```
4
5
9
NO PATH
```

U = 0
V = 7
→ No path

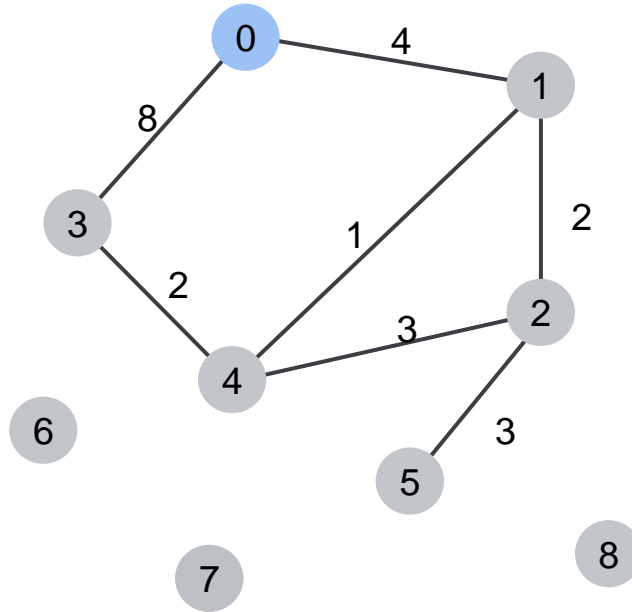


Ý Tưởng

Ý tưởng

- Từ danh sách cạnh, tạo đồ thị
- Chạy thuật toán Dijkstra với đỉnh nguồn là U
- Lưu đường đi ngắn nhất từ U đến 500 đỉnh còn lại vào mảng distance
- Với mỗi truy vấn, in ra chi phí đường đi ngắn nhất từ U đến đỉnh đó trong mảng distance.
- Với trường hợp không có đường đi thì distance tại đỉnh đó là INF

Ý tưởng



	0	1	2	3	4	5	6	7	...	500
dist	0	4	6	7	5	9	INF	INF	...	INF

Các bước giải

Các bước giải

Bước 1: Đọc các cạnh vào lưu vào graph.

Bước 2: Đọc đỉnh xuất phát U.

Bước 3: Duyệt Dijkstra trên đỉnh nguồn là U.

Bước 4: Đọc và in kết quả từng truy vấn.

Mã giả

```
read(n)
for i = 1 to n:
    read (a,b,w)
    graph[a].push((b, w))
    graph[b].push((a, w))
distance = [inf] * 501
read(U)
Dijkstra(U)
read(Q)
for i = 1 to Q:
    read(v)
    if distance[v] != inf:
        print(distance[v])
    else:
        print("NO PATH")
```

Độ Phức Tạp: $O(N\log(501) + Q)$

```
function Dijkstra(src):
    priority_queue pq
    distance[src] = 0
    pq.push((src, 0))
    while pq not empty:
        u, dist = pq.pop()
        for v, w in graph[u]:
            if w + dist < distance[v]:
                distance[v] = w + dist
                pq.push((v, distance[v]))
```