



Exercise 2

Tourism Planning

<https://pintia.cn/problem-sets/15/problems/717>

*Slides adapted from material by
Profs. Chen Yue(Zhejiang University)*

问题描述

有了一张自驾旅游路线图，你会知道城市间的高速公路长度、以及该公路要收取的过路费。现在需要你写一个程序，帮助前来咨询的游客找一条出发地和目的地之间的最短路径。如果有若干条路径都是最短的，那么需要输出最便宜的一条路径。

- 城市为结点
- 公路为边
 - 权重1：距离
 - 权重2：收费
- 单源最短路
 - Dijkstra - 距离
 - 等距离时按收费更新

输入输出格式

- 输入格式:
- 输入说明: 输入数据的第1行给出4个正整数N、M、S、D, 其中N ($2 \leq N \leq 500$) 是城市的个数, 顺便假设城市的编号为0~(N-1); M是高速公路的条数; S是出发地的城市编号; D是目的地的城市编号。随后的M行中, 每行给出一条高速公路的信息, 分别是: 城市1、城市2、高速公路长度、收费额, 中间用空格分开, 数字均为整数且不超过500。输入保证解的存在。
- 输出格式:
- 在一行里输出路径的长度和收费总额, 数字间以空格分隔, 输出结尾不能有多余空格。

输入输出示例

输入样例:

4 5 0 3

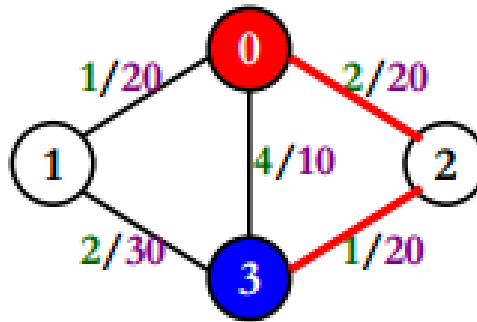
0 1 1 20

1 3 2 30

0 3 4 10

0 2 2 20

2 3 1 20



输出样例:

3 40

核心伪代码

```
void Dijkstra( Vertex s )
{
    while (1) {
        v = 未收录顶点中dist最小者;
        if ( 这样的v不存在 )
            break;
        collected[v] = true;
        for ( v 的每个邻接点 w )
            if ( collected[w] == false )
                if ( dist[v]+E<v,w> < dist[w] ) {
                    dist[w] = dist[v] + E<v,w> ;
                    path[w] = v;
                    cost[w] = cost[v] + C<v,w> ;
                }
                else if ( (dist[v]+E<v,w> == dist[w])
                    && (cost[v]+C<v,w> < cost[w]) ) {
                    cost[w] = cost[v] + C<v,w> ;
                    path[w] = v;
                }
    }
}
```

其他类似问题

□ 要求数最短路径有多少条


- $\text{count}[s] = 1;$
- 如果找到更短路: $\text{count}[W] = \text{count}[V];$
- 如果找到等长路: $\text{count}[W] += \text{count}[V];$

□ 要求边数最少的最短路

- $\text{count}[s] = 0;$
- 如果找到更短路: $\text{count}[W] = \text{count}[V] + 1;$
- 如果找到等长路: $\text{count}[W] = \text{count}[V] + 1;$

完整代码

完整代码实现



Data Structures

To be continued...