

公路建设

Road.exe

Time Limit: 1s

Memory Limit: 640Kb

【问题描述】

A 国是一个新兴的国家，有 N 个城市，分别编号为 $1, 2, 3 \dots N$ 。

政府想大搞公路建设，提供了优惠政策：对于每一个投资方案的预计总费用，政府负担 50%，并且允许投资的公司对过往的汽车收取连续 5 年的养路费。世界各地的大公司纷纷投资，并提出了自己的建设方案，他们的投资方案包括这些内容：公路连接的两座城市的编号，预计的总费用（假设他们的预计总师准确的）。

你作为 A 国公路规划局的总工程师，有权利决定每一个方案是否接受。但是政府给你的要求是：

要保证各个城市之间都有公路直接或间接相连。

因为是新兴国家，政府的经济实力还不强。政府希望负担最少的费用。

因为大公司并不是同时提出方案，政府希望每接到一个方案，就可以知道当前需要负担的最小费用和接受的投资方案，以便随时开工。关于你给投资公司的回复可以等到开工以后再给。

注意：A 国一开始是没有公路的。

【数据说明】

A 国的城市数目 $N \leq 500$ ，投资的方案总数 $M \leq 2000$ 。

【输入】

输入文件名：Road.in

第 1 行有两个数字：N、M

第 2 行到第 $M+1$ 行给出了各个投资方案，第 i 行的方案编号为 $i-1$

编号小的方案先接到，

一个方案占一行，每行有 3 个数字，分别是连接的两个城市编号 a 、 b ，和投资的预计总费用 $cost$ 。

【输出】

输出文件名：Road.out

输出文件共有 M 行。

每一行的第一个数字是当前政府需要负担的最少费用（保留 1 位小数），后面是 X 个数字，表示当前政府接受的方案的编号，不要求从小到大排列。但如果此时接受的所有投资方案不能保证政府的第一条要求，那么这一行只有一个数字 0

【样例】

Road.in	Road.out
---------	----------

3 5	0
1 2 4	4.00 1 2
1 3 4	4.00 1 2
2 3 4	3.00 1 4
1 3 2	2.00 4 5
1 2 2	

分析

这道题看起来很复杂，其实就是要求你对一个最小生成树进行动态维护。

处理的方法如下：

读入一条 a 到 b 的边之后，先不将这一条边加入图中，检查 a 到 b 之间是否有路径相连，

>若相连则找到路径上权值最大的一条边 $e(u,v)$

>若 $e(u,v)$ 的权值比新读入的这条边的权值要小或相等，则去掉新读入的边

>若 $e(u,v)$ 的权值比新读入的这条边的权值要大，则去掉 $e(u,v)$ ，加入新读入的边

>若不相连则直接将新读入的边

这样，每次读入一条边后，仍能使图保持为最小树形图。

这个算法的时空复杂度是多少呢？

>时间复杂度

每次读入一条边 $e(a,b)$ ，要检查 a, b 之间是否有路径相连，我们需要一个深搜的过程

>如果我们用链表的话，深搜的时间复杂为 $O(e)$ ，而最小树形图中最多只有 $n-1$ 条边，

所以这个过程为 $O(n)$ 级的

然后我们要去边与加边，这都是小于 $O(n)$ 级的，

所以维护的时间复杂的是 $O(n)$ 级的。

因为有 m 要增加，我们总共要维护 m 次，

所以总的时间复杂度为 $O(n*m)$ 级的，这是可以承受的。

>空间复杂度

我们采用链表，只要存储边就可以了，最小树形图中最多只有 $n-1$ 条边，所以空间复杂度为 $O(n)$ 。

