

图论考试

T1

题目背景

某个局域网内有 $n(n \leq 100)$ 台计算机，由于搭建局域网时工作人员的疏忽，现在局域网内的连接形成了回路，我们知道如果局域网形成回路那么数据将不停的在回路内传输，造成网络卡的现象。因为连接计算机的网线本身不同，所以有一些连线不是很畅通，我们用 $f(i,j)$ 表示 i, j 之间连接的畅通程度， $f(i,j)$ 值越小表示 i, j 之间连接越通畅， $f(i,j)$ 为 0 表示 i, j 之间无网线连接。

题目描述

需要解决回路问题，我们将除去一些连线，使得网络中没有回路，并且被除去网线的 $\sum f(i,j)$ 最大，请求出这个最大值。

输入格式

第一行两个正整数 n, k 。

接下来的 k 行每行三个正整数 i, j, m 表示 i, j 两台计算机之间有网线联通，通畅程度为 m 。

输出格式

一个正整数， $\sum f(i,j)$ 的最大值。

样例输入 #1

```
5 5
1 2 8
1 3 1
1 5 3
2 4 5
3 4 2
```

样例输出 #1

```
8
```

提示

$f(i,j) \leq 1000$

T2

题目描述

从前，在一个王国中，在 n 个城市间有 m 条道路连接，而且任意两个城市之间至多有一条道路直接相连。在经过一次严重的战争之后，有 d 条道路被破坏了。国王想要修复国家的道路系统，现在有两个重要城市 A 和 B 之间的交通中断，国王希望尽快的恢复两个城市之间的连接。你的任务就是修复一些道路使 A 与 B 之间的连接恢复，并要求修复的道路长度最小。

输入格式

输入文件第一行为一个整数 n ($2 < n \leq 100$)，表示城市的个数。这些城市编号从 1 到 n 。

第二行为一个整数 m ($n-1 \leq m \leq n(n-1)/2$)，表示道路的数目。

接下来的 m 行，每行 3 个整数 i, j, k ($1 \leq i, j \leq n, i \neq j, 0 < k \leq 100$)，表示城市 i 与 j 之间有一条长为 k 的道路相连。

接下来一行为一个整数 d ($1 \leq d \leq m$)，表示战后被破坏的道路的数目。在接下来的 d 行中，每行两个整数 i 和 j ，表示城市 i 与 j 之间直接相连的道路被破坏。

最后一行为两个整数 A 和 B ，代表需要恢复交通的两个重要城市。

输出格式

输出文件仅一个整数，表示恢复 A 与 B 间的交通需要修复的道路总长度的最小值。

样例输入 #1

```
3
2
1 2 1
2 3 2
1
1 2
1 3
```

样例输出 #1

```
1
```

T3

题目描述

你是一个体育报社的记者，你接受到一个艰难的任务：有 N 支球队参加足球比赛，现在给你一些比赛的结果，需要你给出各支球队的排名，从 1 到 N 。

以下是给你的一些信息：

(1)没有平局；

(2)不同的球队排名不能相同；

(3)对于所有满足 $1 \leq a < b \leq n$ ，第 a 名的球队一定可以打败第 b 名的球队。

给你部分比赛结果，要求给出排名，并且判断是否存在另一种排名方法满足给你的比赛结果。

输入格式

第一行输入 $N(1 \leq N \leq 5000)$ ，表示球队的数量，编号为 1 到 N 。第二行输入 $M(1 \leq M \leq 100000)$ ，表示给出的比赛场数。接下来 M 行，每行两个整数 a 、 b ，表示 a 能打败 b 。

输出格式

输出包含 $N+1$ 行，前 N 行描述球队的排名，第 i 个数表示第 i 名的球队，第 $N+1$ 行包含一个整数，如果为 0 表示不存在其他的排名方法，如果为 1 表示还有其他的排名方法。

样例输入 #1

```
3
2
2 1
2 3
```

样例输出 #1

```
2
1
3
1
```

【数据范围】

30%的数据满足： $1 \leq N \leq 7$ ， $1 \leq M \leq 15$

60%的数据满足： $1 \leq N \leq 100$ ， $1 \leq M \leq 2000$

100%的数据满足： $1 \leq N \leq 5000$ ， $1 \leq M \leq 100000$

T4

题目背景

B 地区在地震过后，所有村庄都造成了一定的损毁，而这场地震却没对公路造成什么影响。但是在村庄重建好之前，所有与未重建完成的村庄的公路均无法通车。换句话说，只有连接着两个重建完成的村庄的公路才能通车，只能到达重建完成的村庄。

题目描述

给出 B 地区的村庄数 N ，村庄编号从 0 到 $N-1$ ，和所有 M 条公路的长度，公路是双向的。并给出第 i 个村庄重建完成的时间 t_i ，你可以认为是同时开始重建并在第 t_i 天重建完成，并且在当天即可通车。若 t_i 为 0 则说明地震未对此地区造成损坏，一开始就可以通车。之后有 Q 个询问 (x,y,t) ，对于每个询问你要回答在第 t 天，从村庄 x 到村庄 y 的最短路径长度为多少。如果无法找到从 x 村庄到 y 村庄的路径，经过若干个已重建完成的村庄，或者村庄 x 或村庄 y 在第 t 天仍未重建完成，则需要返回 -1 。

输入格式

第一行包含两个正整数 N,M ，表示了村庄的数目与公路的数量。

第二行包含 N 个非负整数 t_0,t_1,\dots,t_{N-1} ，表示了每个村庄重建完成的时间，数据保证了 $t_0 \leq t_1 \leq \dots \leq t_{N-1}$ 。

接下来 M 行，每行 3 个非负整数 i,j,w ， w 为不超过 10000 的正整数，表示了有一条连接村庄 i 与村庄 j 的道路，长度为 w ，保证 $i \neq j$ ，且对于任意一对村庄只会存在一条道路。

接下来一行也就是 $M+3$ 行包含一个正整数 Q ，表示 Q 个询问。

接下来 Q 行，每行 3 个非负整数 x,y,t ，询问在第 t 天，村庄 x 到村庄 y 的最短路径长度为多少，数据保证了 t 是不下降的。

输出格式

共 Q 行，对每一个询问 (x,y,t) 输出对应的答案，即在第 t 天，从村庄 x 到村庄 y 的最短路径长度为多少。如果在第 t 天无法找到从 x 村庄到 y 村庄的路径，经过若干个已重建完成的村庄，或者村庄 x 或村庄 y 在第 t 天仍未修复完成，则输出 -1 。

样例输入 #1

样例输出 #1

4 5	-1
1 2 3 4	-1
0 2 1	5
2 3 1	4
3 1 2	
2 1 4	
0 3 5	
4	
2 0 2	
0 1 2	
0 1 3	
0 1 4	

对于 100% 的数据，有 $N \leq 200$ ， $M \leq N(N-1)/2$ ， $Q \leq 50000$ ，所有输入数据涉及整数均不超过 100000。