NOIP 模拟赛 15

【注意事项】

- 不可以使用赛前已经有的代码。
- 不需要文件输入输出。
- 训练赛采用 IOI 赛制。每道题最多提交 32 次。
- 测试环境为 Linux，编译命令为 -std=c++14,-O2。
- 祝选手好运。
- 比赛由**柚子社**（yuzusoft）赞助

题目名称	英文题面	时间限制	空间限制	码长限制	题目类型
工程规划	project	1s	125MB	20KB	传统
信息传递	information	2s	256MB	20KB	传统
括号路径	bracket	1s	512MB	20KB	传统
计算几何	polygon	1s	500MB	20KB	传统

工程规划（project）

【题目描述】

造一幢大楼是一项艰巨的工程，它是由 n 个子任务构成的，给它们分别编号 $1,2,\cdots,n$ $(5 \le n \le 1000)$。由于对一些任务的起始条件有着严格的限制，所以每个任务的起始时间 $T_1,T_2,\cdots,T_n$ 并不是很容易确定的(但这些起始时间都是非负整数，因为它们必须在整个工程开始后启动)。例如：挖掘完成后，紧接着就要打地基；但是混凝土浇筑完成后，却要等待一段时间再去掉模板。

这种要求就可以用 m $(5 \le m \le 5000)$ 个不等式表示，不等式形如 $T_i - T_j \le b$ 代表 i 和 j 的起始时间必须满足的条件。每个不等式的右边都是一个常数 b，这些常数可能不相同，但是它们都在区间 $(-100,100)$ 内。

你的任务就是写一个程序，给定像上面那样的不等式，找出一种可能的起始时间序列 $T_1,T_2,\cdots,T_n$，或者判断问题无解。对于有解的情况，要使最早进行的那个任务和整个工程的起始时间相同，也就是说，$T_1,T_2,\cdots,T_n$ 中至少有一个为 0。

【输入格式】

第一行是用空格隔开的两个正整数 n 和 m，下面的 m 行每行有三个用空格隔开的整数 i,j,b 对应着不等式 $T_i - T_j \le b$。

【输出格式】

如果有可行的方案，那么输出 n 行，每行都有一个非负整数且至少有一个为 0，按顺序表示每个任务的起始时间。如果没有可行的方案，就输出信息 NO SOLUTION。

【测试样例】

样例输入	样例输出
5 8 1 2 0 1 5 -1 2 5 1 3 1 5 4 1 4 4 3 -1 5 3 -1 5 4 -3	0 2 5 4 1
5 5 1 2 -3 1 5 -1 2 5 -1 5 1 -5 4 1 4	NO SOLUTION

消息传递（information）

【题目描述】

给定一个包含 n 个人（从 1 到 n 编号）的树形社交网络。如果一个人在某天收到了一条消息，则下一天他会将消息传递给所有与他有直接社交关系的人。
现在有 m 次询问，每次询问假定第 0 天 x 号人收到了一条消息，请你计算第 k 天时新收到此条消息的人数（即第 k 天前收到过此条消息的人不计入其中）。不同询问间互不影响。

【输入格式】

本题包含多组测试数据。
第一行一个整数 T，为测试数据组数。
对于每组测试数据：
第一行两个数 n,m 分别表示树形社交网络的人数和询问的数量。
接下来 $n-1$ 行，每行两个数 a,b，表示 a 号人和 b 号人之间有直接社交关系。保证输入的是树形社交网络。
接下来 m 行，每行两个数 x,k，意义见题目描述。

【输出格式】

对于每组测试数据：输出 m 行，每行一个数表示询问的答案。

【题目翻译】

样例输入	样例输出
1 4 2 1 2 2 3 3 4 1 1 2 2	1 1

【样例解释】

第一个询问，第一天新收到消息的人只有 2 号。
第二个询问，第一天新收到消息的人有 1、3 号，第二天新收到消息的人有 4 号。

【数据范围】

- 对于测试点 1：$1 \le n,m \le 10$。
- 对于测试点 2：$1 \le n,m \le 100$。
- 对于测试点 3：$1 \le n,m \le 1000$。
- 对于测试点 4 $\sim$ 6：$1 \le n,m \le 10^5, k \le 20$。
- 对于测试点 7 $\sim$ 10：$1 \le n,m \le 10^5$。

对于所有测试点：$1 \le T \le 5$,$1 \le x \le n, 0 \le k < n$。

括号路径（bracket）

【题目描述】

给定一张 n 个点 $2m$ 条边的有向图，图中的每条边上都有一个标记，代表一个左括号或者右括号。共有 k 种不同的括号类型，即图中可能有 $2k$ 种不同的标记。点、边、括号种类均从 1 开始编号。
图中的每条边都会和另一条边成对出现。更具体地，若图中存在一条标有第 w 种括号的左括号的边 (u,v)，则图中一定存在一条标有第 w 种括号的右括号的边 (v,u)。同样地，图中每条标有右括号的边将对应着一条反方向的标有同类型左括号的边。
现在请你求出，图中共有多少个点对 (x,y)（$1 \leq x < y \leq n$）满足：图中存在一条从 x 出发到达 y 的路径，且按经过顺序将路径各条边上的标记拼接得到的字符串是一个合法的括号序列。

【输入格式】

第一行三个整数 n,m,k，分别表示图中的点数，边对数和括号类型数。
接下来 m 行，每行三个整数 u,v,w，表示一条从 u 到 v 的有向边，其标记为第 w 种括号的左括号；以及一条从 v 到 u 的有向边，其标记为第 w 种括号的右括号。
输入给出的图中，任意两个不同的顶点间可以有多条有向边相连，但图中不存在连向自身的有向边，即 $u \neq v$。

【输出格式】

输出仅一行一个整数，表示满足条件的点对数量。

【测试样例】

样例输入	样例输出
4 5 1 4 3 1 4 1 1 4 2 1 1 3 1 2 1 1	3
6 8 2 6 1 2 3 5 1 1 2 2 5 1 2 3 6 2 4 3 1 6 2 2 3 2 1	10
见附件中的 bracket/bracket3.in	见附件中的 bracket/bracket3.ans
见附件中的 bracket/bracket4.in	见附件中的 bracket/bracket4.ans

【样例 1 解释】

符合条件的点对及其对应的路径为：
(1,2)：$1 \to 3 \to 4 \to 1 \to 2$。
(1,4)：$1 \to 3 \to 4$。
(2,4)：$2 \to 1 \to 4$。

【数据范围】

对于所有测试点：$1 \leq n \leq 3 \times 10^5$，$1 \leq m \leq 6 \times 10^5$，$1 \leq k,u,v \leq n$，$1 \leq w \leq k$。
每个测试点的具体限制见下表：

测试点编号	$n =$	$m \leq$	$k \leq$	特殊限制
$1 \sim 4$	4	5	2	无
$5 \sim 8$	8	10	2	无
$9 \sim 12$	3000	6000	1	无
$13 \sim 16$	3000	$n - 1$	n	不存在仅由带左括号标记的边构成的环
$17 \sim 20$	3×10^5	$n - 1$	n	不存在仅由带左括号标记的边构成的环
$21 \sim 25$	3×10^5	6×10^5	n	无

计算几何（polygon）

【题目描述】

小 R 与小 W 在玩游戏。
他们有一个边数为 n 的凸多边形，其顶点沿逆时针方向标号依次为 $1,2,3,\cdots,n$。最开始凸多边形中有n条线段，即多边形的 n 条边。这里我们用一个有序数对 (a,b)（其中 $a<b$）来表示一条端点分别为顶点a,b的线段。
在游戏开始之前，小 W 会进行一些操作。每次操作时，他会选中多边形的两个互异顶点，给它们之间连一条线段，并且所连的线段不会与已存的线段重合、相交（只拥有一个公共端点不算作相交）。
他会不断重复这个过程，直到无法继续连线，这样得到了状态 s_0。s_0 包含的线段为凸多边形的边与小 W 连上的线段，容易发现这些线段将多边形划分为一个个三角形区域。对于其中任意一个三角形，其三个顶点为 $i,j,k(i<j<k)$，我们可以给这个三角形一个标号 j，这样一来每个三角形都被标上了 $2,3,\cdots,n-1$ 中的一个，且没有标号相同的两个三角形。
小 W 定义了一种“旋转”操作：对于当前状态，选定 4 个顶点 a,b,c,d，使其满足 $1\le a<b<c<d\le n$ 且它们两两之间共有 5 条线段——$(a,b),(b,c),(c,d),(a,d),(a,c)$，然后删去线段 (a,c)，并连上线段 (b,d)。那么用有序数对 (a,c) 即可唯一表示该次“旋转”。我们称这次旋转为 (a,c) “旋转”。显然每次进行完“旋转”操作后多边形中依然不存在相交的线段。
当小 W 将一个状态作为游戏初始状态展示给小 R 后，游戏开始。游戏过程中，小 R 每次可以对当前的状态进行“旋转”。在进行有限次“旋转”之后，小 R 一定会得到一个状态，此时无法继续进行“旋转”操作，游戏结束。那么将每一次“旋转”所对应的有序数对按操作顺序写下，得到的序列即为该轮游戏的操作方案。
为了加大难度，小 W 以 s_0 为基础，产生了 m 个新状态。其中第 i 个状态 s_i 为对 s_0 进行一次“旋转”操作后得到的状态。你需要帮助小 R 求出分别以 $s_0,s_1\cdots s_n$ 作为游戏初始状态时，小 R 完成游戏所用的最少“旋转”次数，并根据小 W 的心情，有时还需求出“旋转”次数最少的不同操作方案数。由于方案数可能很大，输出时请对 10^9+7 取模。

【输入格式】

第一行一个整数 W，表示小 W 的心情。若 W 为 0 则只需求出最少的“旋转”次数，若 W 为 1 则还需求出“旋转”次数最少时的不同操作方案数。
第二行一个正整数 n，表示凸多边形的边数。
接下来 $n-3$ 行，每行两个正整数 x,y，表示小 W 在 s_0 中连的一条线段，端点分别为 x,y。保证该线段不与已存的线段重合或相交。
接下来一行一个整数 m，表示小 W 以 s_0 为基础产生的新状态个数。
接下来 m 行，每行两个整数。假设其中第 i 行为 a,b，表示对 s_0 进行 (a,b) “旋转”后得到 s_i。

【输出格式】

输出共 $m+1$ 行。
若 W 为 0 则每一行输出一个整数，第 $i(i=1,2,\cdots,m,m+1)$ 行输出的整数表示 S_{i-1} 作为初始局面的最少“旋转”次数。
若 W 为 1 则每一行输出两个整数，第 $i(i=1,2,\cdots,m,m+1)$ 行输出的两个整数依次表示 S_{i-1} 作为初始局面的最少“旋转”次数、“旋转”次数最少的不同操作方案数对 10^9+7 取模的结果。

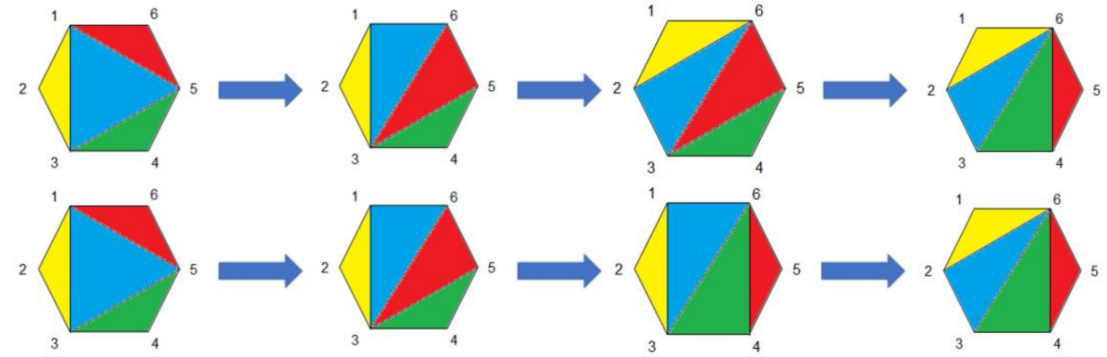
【测试样例】

样例输入	样例输出
1 6 1 3 （下续）	3 2 3 1

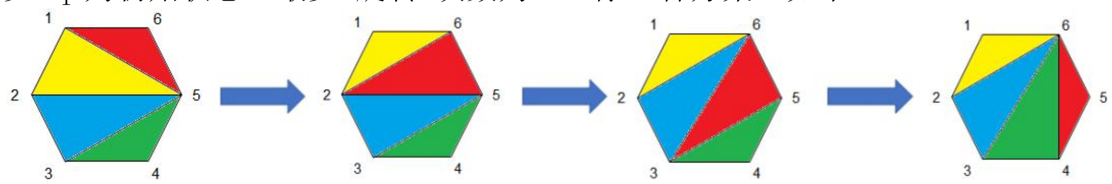
样例输入	样例输出
1 5 3 5 1 1 3	
见下发样例或 web 端	见下发样例或 web 端

【样例解释】

若以 S_0 作为初始状态，至少旋转 3 次，有 2 种方案，如下：



以 S_1 为初始状态，最少“旋转”次数为 3，有 1 种方案，如下：



【数据范围】

测试点编号	W	n	m
$1\sim2$	1	$=id+8$	$=0$
$3\sim6$			$\le n$
$7\sim8$		≤ 100	
$9\sim10$			$=0$
$11\sim12$	0	$\le 10^4$	$\le 10^5$
$13\sim14$	1		$\le 10^3$
15		$\le 10^5$	$=0$
$16\sim20$			$\le 10^5$