

河南省第十六届 ICPC 大学生程序设计竞赛
The 2025 ICPC China Henan Provincial Programming
Contest

现场赛
Onsite Round



题目列表
Problem List

A	区间异或第 k 大
B	最大 popcount
C	点对统计
D	万剑归一
E	最小生成树
F	传送带
G	组合数的奇偶
H	最小树成本
I	挡雨布
J	输入距离
K	圆
L	编辑器
M	内存溢出

请勿在比赛开始前翻阅试题!
Do not open before the contest has started.

2025 年 5 月 11 日

Problem A. 区间异或第 k 大

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 3 second
Memory limit: 2048 megabytes

小 X 有一个大小为 n 的非负数组 a ，他想求一下，任取元素进行异或（包括不选），能异或出的所有数字中第 k 大的是谁。

小 Y 说你这太简单了，建议加一个区间询问：现在有 q 次询问，每次询问 a 数组下标位于区间 $[l,r]$ 内的数字，任取元素进行异或（包括不选），能异或出的所有数字中第 k 大的是谁。如果不存在第 k 大请输出-1。

小 Z 还想说修改，但是被小 X 小 Y 堵了回去，于是问题就这样出了出来。

Input

第一行输入两个正整数 n,q 满足 $1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq q \leq 10^6$ ，分别代表数组大小和询问次数。
第二行包含 n 个非负整数 a_i ，满足 $0 \leq a_i \leq 10^{18}$ ，表示每个数字。
接下来 q 行，每行三个整数 l,r,k 满足 $1 \leq l \leq r \leq n, 1 \leq k \leq 10^{18}$ ，表示每次询问。

Output

对于每个询问，如果存在第 k 大，请输出一行一个非负整数表示你的答案，否则输出一行一个-1。

Example

standard input	standard output
5 3	2
1 1 2 2 3	1
1 3 2	-1
1 5 3	
1 5 10000	

Explanation

区间 $[1,3]$ 里的数字选任意个，能拼出来的数字分别是 0,1,2,3，第二大为 2
区间 $[1,5]$ 里的数字选任意个，能拼出来的数字仍然是 0,1,2,3，第三大为 1
区间 $[1,5]$ 里的数字选任意个，只能拼出来四种数字，不存在第 10000 大，因此输出 -1

Problem B. 最大 popcount

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 2048 megabytes

popcount(x) 表示 x 的二进制表示中'1' 的个数。比如 popcount(1)=1,popcount(5)=2,popcount(30)=4。

现在小 X 给你 q 次询问，每次给你一个 n，想考考你小于等于 n 的非负整数中，能使 popcount(x) 最大的 x 是几。如果有多个 x 满足要求，请输出最小的满足条件的 x。

Input

第一行一个整数 q，满足 $1 \leq q \leq 10^3$
接下来 q 行，每行一个整数 n，满足 $0 \leq n \leq 10^{18}$ 。

Output

输出 q 行，每行一个整数表示每次询问的答案。

Example

standard input	standard output
3	0
0	1
1	1
2	
4	15
28	15
29	15
30	31
31	

Explanation

小于等于 0 的非负整数只有 0，所以输出 0。
小于等于 30 的非负整数里，popcount 最大为 4，15,23,27,29,30 都满足条件，因此应该输出 15。

Problem C. 点对统计

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 4 second
Memory limit: 2048 megabytes

小 X 手里有一个无向图，有 n 个点，编号为 $1 \sim n$ ，有 m_1 条无向边。

凑巧，小 Y 手里也有一个无向图，也是编号为 $1 \sim n$ 的 n 个点，有 m_2 条无向边。

他俩感觉很亲切，因此想统计一下有多少个点对 $[x,y]$ 满足以下三个条件：

- 1、 $1 \leq x < y \leq n$
- 2、在小 X 的无向图里， x,y 可以互相到达
- 3、在小 Y 的无向图里， x,y 可以互相到达

点很多，你能帮帮他们吗？

Input

第一行包含三个整数 n, m_1, m_2 ，满足 $1 \leq n \leq 2 \times 10^6, 0 \leq m_1, m_2 \leq 2 \times 10^6$ 代表两个无向图的点的数量和边的数量。

接下来 m_1 行，每行两个空格隔开的整数 x_i, y_i ，满足 $1 \leq x_i, y_i \leq n$ 表示第一个图里的每条边。

接下来 m_2 行，每行两个空格隔开的整数 x_i, y_i ，满足 $1 \leq x_i, y_i \leq n$ 表示第二个图里的每条边。

Output

请输出一个整数，表示满足条件的点对数量

Example

standard input	standard output
3 3 3 1 2 2 3 1 3 1 2 2 3 1 3	3
4 3 3 1 2 2 3 1 3 2 3 2 4 3 4	1
4 6 2 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 3 4 1 2 3 4	2

Explanation

对于第一个样例，两个图都是三个点的完全图，有三个点对满足条件：[1,2],[1,3],[2,3]。

对于第二个样例，第一个图里 123 可以互相到达，第二个图里 234 可以互相到达，因此有一个点对满足条件：[2,3]。

对于第三个样例，第一个图是四个点的完全图，第二个图里 12 可以互相到达，34 可以互相到达，因此有两个点对满足条件：[1,2],[3,4]。

Problem D. 万剑归一

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

万剑归一：

无数利剑狂风暴雨般的飞卷，漫天飞舞，剑势如网，凌厉无匹，蔚为奇观，突然万剑合一，气势宏伟。

在那神秘的一剑中，蕴含了无穷的智慧与力量。剑锋虽只有一，却包含了无数剑光，每一剑光都犹如星辰，虽微小却充满力量。那一剑，如同晚秋的霜雪，冷冽而纯净，透露出世间真理。那一剑，又如同黎明初升的阳光，照亮了前方的道路，驱散了所有的黑暗。万剑归一，便是剑之终点，所有的剑，最终都将归于那一剑。

小 X 正在修炼万剑归一，修炼的方法是构造一个长为 n 的数组 a_i ，其中 $1 \leq a_i \leq n$ 。

我们规定 $f(i)^1 = a[i]$ ， $f(i)^j = f(f(i)^{j-1})$ ，也就是说 $f(i)^2 = a[a[i]]$ ， $f(i)^3 = a[a[a[i]]]$ ， $f(i)^4 = a[a[a[a[i]]]]$... 小 X 构造的数组需要对任意 i 都满足 $f(i)^m = 1$ 。

小 X 虽然是万中无一的 ICPC 天才，但是万剑归一也是剑宗绝技，非常困难，因此需要让你帮忙求一下满足条件的数组的方案数。由于方案数可能很多，请输出对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

Input

一行两个整数 n, m ，意义如题所示，满足 $1 \leq n, m \leq 100$ 。

Output

输出一行一个整数，代表答案。

Example

standard input	standard output
3 1	1
3 2	3
100 50	694984566

Explanation

对于第一个样例，由于 $m=1$ ，因此对于任意的 i 都要满足 $a[i]=1$ ，唯一满足条件的数组为 $[1,1,1]$ 。

对于第二个样例，要满足 $a[a[i]]=1$ ，满足条件的数组有 $[1,1,1], [1,1,2], [1,3,1]$ 。

Problem E. 最小生成树

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 3 second
Memory limit: 2048 megabytes

小 X 有 n 个点和 m 条边，每条边有正边权和黑或白的颜色，准备从 m 条边里选 $n-1$ 条构造一个生成树。

小 X 认为黑边比较好看，他规定生成树的费用是边权的费用和加上 **白边** 数量的平方。请问在小 X 的定义下，生成树的最小费用是多少？

Input

第一行输入两个正整数 n,m 满足 $1 \leq n \leq 10^5, n-1 \leq m \leq 2 \times 10^5$

接下来 m 行，第 i 行四个整数 x_i, y_i, v_i, c_i 分别表示第 i 条边的两个端点、边权和颜色。如果 c_i 为 0 表示第 i 条边为白色边，为 1 表示为黑色边。保证没有重边和自环， $1 \leq x, y \leq n, 1 \leq v \leq 10^{12}, c_i = 0$ 或 1。

保证至少有一种生成树方案。

Output

输出一行一个整数表示最小生成树的费用。

Example

standard input	standard output
5 5 1 2 1 0 2 3 6 1 3 4 6 1 4 5 6 1 4 5 1 0	18
5 5 1 2 1 0 2 3 1 1 3 4 1 1 4 5 1 1 4 5 1 0	5

Explanation

对于第一个样例，用 1 2 3 5 号边花费最小，花费为 $14 + 2^2 = 18$

对于第二个样例，用 1 2 3 4 号边花费最小，花费为 $4 + 1^2 = 5$

Problem F. 传送带

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 2048 megabytes

小 X 有一颗 n 个点的树，有 $n - 1$ 条边，第 i 条边的两个端点为 $x_i\ y_i$ ，初始花费为 1。

小 Y 不太喜欢走路，于是他开始按边的顺序给每条边建传送带，第 i 次会给第 i 条边 $x_i\ y_i$ 建立传送带，这条边的花费从此变为 0。

小 X 很关心树上的 m 条路径，第 i 条路径是树上 a_i 到 b_i 的简单路，这条路径花费是所有涉及到的边的花费之和。每次修改之后，小 X 都想知道 m 条路径里有多少条现在花费为 0，你能帮帮他吗？

Input

第一行输入两个空格隔开正整数 n, m ，满足 $2 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 10^5$ ，表示点的数量和小 X 关心的路径数量。

接下来 $n - 1$ 行，每行两个空格隔开的正整数 $x_i\ y_i$ ，表示树的每条边，保证 $1 \leq x_i, y_i \leq n$ 并且这 $n - 1$ 条边形成了一棵树。

接下来 m 行，每行两个空格隔开的正整数 $a_i\ b_i$ ，满足 $a_i \neq b_i, 1 \leq a_i, b_i \leq n$ ，表示小 X 关心的每条路径。

Output

输出 $n - 1$ 行，第 i 行一个整数表示将下标为 $1 \sim i$ 的边建立传送带，花费变为 0 后有几条小 X 关心的路径花费为 0。

Example

standard input	standard output
5 3	0
2 4	1
2 5	1
2 1	3
3 1	
4 5	
3 4	
2 3	

Explanation

$i=2$ 时，由于 2 4 和 2 5 边权变为 0，因此路径 [4,5] 的花费变为了 0。

$i=4$ 时，所有边边权变为 0，因此所有路径的花费都变为了 0。

Problem G. 组合数的奇偶

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

从若干不同元素中，任取固定数量的元素合成一组，能够形成的组合的个数，称为组合数。
从 m 个数里任取 n 个元素合成一组，能够形成的组合的个数为 C_m^n ，计算方法为 $C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ 。

小 X 和小 Y 正在学习组合计数，他们对组合数里奇数多还是偶数多的问题产生了分歧，他们还要继续学习卡特兰数、斯特林数等新知识，所以想请你帮忙解决一下。
具体来说，他们会给你若干个区间 $[l,r]$ ，你需要回答满足 $l \leq a \leq b \leq r$ 的 C_b^a 中有多少个奇数。

Input

第一行输入一个整数 t ，满足 $1 \leq t \leq 10$ 。
接下来 t 行，每行两个空格隔开的整数 l,r 表示每次询问的左右端点。保证 $1 \leq l \leq r \leq 10^6$

Output

对于每次询问，请输出一行一个非负整数表示满足条件的组合数之中有多少个奇数。

Example

standard input	standard output
4	5
1 3	1158
1 100	2806
103 300	426324
5010 9999	

Explanation

对于 $l = 1, r = 3$ ，有 $C_1^1 = 1, C_2^2 = 1, C_3^1 = 3, C_3^2 = 3, C_3^3 = 1$ 共五个组合数是奇数

Problem H. 最小树成本

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

你有一个以 1 为根的树，每个点的父亲是 p_i ， i 到 p_i 连边的边权为 c_i 。你现在需要构造一个 1 到 n 的排列 x_i 表示每个点的点权为 x_i ，使得每棵子树对应的 x_i 构成了一个连续的区间。

我们定义这棵树的成本是 $\sum_{i=2}^n |x_i - x_{p_i}| * c_i$ 。请你计算对于所有的合法构造的最小成本？

Input

第一行输入一个正整数 n , 满足 $3 \leq n \leq 5000$ ，表示树的大小。

接下来输入一行由空格隔开的 $n - 1$ 个数字 $p_2, p_3, p_4 \dots p_n$ 表示 $2 \sim n$ 号节点的父亲编号。

接下来输入一行由空格隔开的 $n - 1$ 个数字 $c_2, c_3, c_4 \dots c_n$ 表示 $2 \sim n$ 号节点与父亲的连边的边权。

保证 $1 \leq p_i < i$, $0 \leq c \leq 10^9$ 。

Output

输出一行一个数字，代表答案。

Example

standard input	standard output
5 1 1 2 2 6 5 4 3	21

Explanation

一种最小成本的点权分配方法为 2, 3, 1, 4, 5，可以获得最小成本 21。

Problem I. 挡雨布

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

有一面无限大的墙，可以视为二维平面，其左下角坐标视为 (0,0)。在墙上钉着若干个柱子。现在从上方掉下来一面无限大的挡雨布，掉落过程中挡雨布会挂到柱子上。

你能否求出挡雨布挡住的面积有多大？

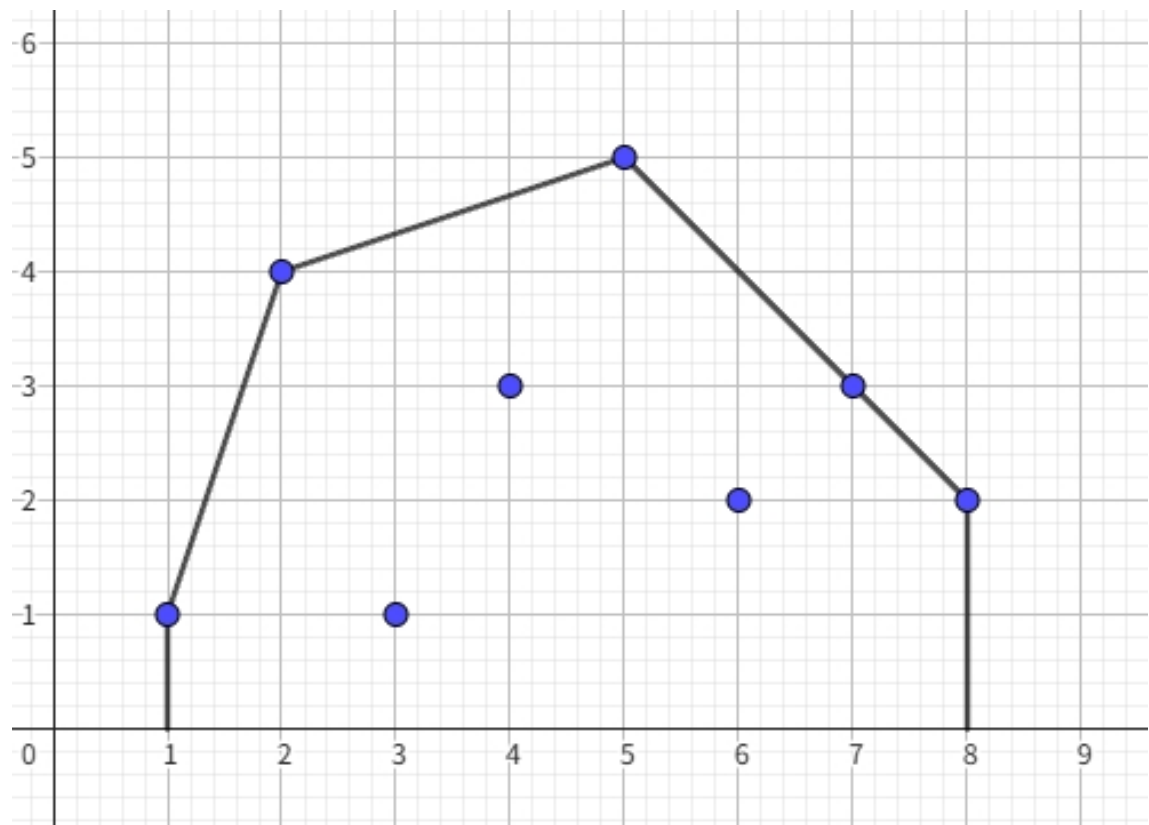


图 1

如上图所示，x 轴与加粗线包围起来的区域就是可以挡住的面积。

Input

第一行输入一个整数 n ， $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ，表示柱子的个数。
其后 n 行，每行两个数字 x_i, y_i ，保证 $0 \leq x_i, y_i \leq 10^6$ 且有效数字不超过 8 位，表示第 i 个点的坐标。

Output

输出一行一个数字，表示挡住的面积。你的答案和标准答案差的绝对值不超过 10^{-4} 即可被认为正确。

Example

standard input	standard output
8 1 1 2 4 3 1 4 3 5 5 6 2 7 3 8 2	26.5
2 3.1415926 5.6789 3.1415926 4.56789	0

Problem J. 输入距离

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

小 Q 有个奇怪的键盘，这个键盘只能输入小写字母，并且这个键盘只有三个按键：左、右、和确认。

当小 Q 需要输入时，键盘初始停留在字母 a 上，此时如果他按右键，键盘会改成停留在字母 b 上，当他按确认键，就会向计算机输入当前的字母。

例如输入 abza，需要的操作是：确认 (输入 a)，右，确认 (输入 b)，连按 24 下右 (停留在 z)，确认 (输入 z)，连按 25 下左 (回到 a)，确认 (输入 a)。

这个键盘用起来太麻烦了，幸运的是，小 Q 的电脑屏幕是触摸屏，他可以通过触摸屏任意调整已经输入的字符的相对顺序，我们可以认为触摸屏的操作是不需要任何时间的。

给你小 Q 需要输入的字符串，请你求出他需要多少次键盘操作才能输入这个字符串。

Input

输入一行一个字符串 S，保证 $|S| \leq 2 \times 10^5$

Output

输出一个整数，表示小 Q 最少需要的键盘操作次数。

Example

standard input	standard output
abza	29

Problem K. 圆

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

在二维平面上，有 n 个圆。这些圆之间要么相离，要么相切，要么是内含的关系，任意两个圆都不是相交的关系。

现在我们知道了这些圆的圆心所在的位置，又知道了圆的半径的数值，但是不知道每个半径对应的是哪个圆。

你能否找到一种把半径分配给圆心的方案，使得生成的圆之间满足没有任何两个圆是相交的关系。如果有多种方案，输出任意一种即可通过。如果无解，输出-1。

Input

输入第一行一个整数 n 满足 $2 \leq n \leq 10$ ，表示圆心和半径的个数。
其后 n 行，每行两个数字 $x_i, y_i, |x_i|, |y_i| \leq 1000$ ，表示第 i 个点的坐标。
其后一行 n 个数字 r_i ，满足 $0 < r_i \leq 1000$ ，表示半径的数值。

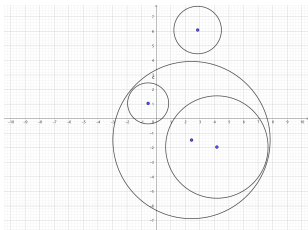
Output

如果无解，输出-1。
否则输出一行 n 个整数，第 i 个整数表示第 i 个坐标对应哪个半径。这 n 个整数需要在 $[1, n]$ 范围内且互不相同。

Example

standard input	standard output
4 2.44 -1.48 4.18 -1.96 -0.54 1.04 2.86 6.08 3.517 5.4 1.63 1.4	2 1 4 3

Explanation



Problem L. 编辑器

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

你需要实现一个编辑器，通过用户键盘的敲击来产生文本。以下是对用户操作的介绍（注意，为了简化问题，这些操作可能与真实的编辑器有所不同，以题目描述为准）：

- SHIFT: 当 SHIFT 出现时表示按下 SHIFT，此时按字母会输入大写字母，按数字会输出键盘上方数字对应的符号，例如 4 对应 \$,0 对应),SHIFT 再次出现时表示松开 SHIFT 键。

- ENTER: 当出现 ENTER 表示敲击回车，把当前光标前后内容分开，在光标下方插入一行，将后半部分的内容放入下方的新行内，将光标停留在新行的开头。

- BACKSPACE: 当出现 BACKSPACE 时表示删除光标前的字符。若光标在行首，将当前行整体移动到上一行的末尾，下方所有行向上移动一行。光标停留在两部分中间。如果在第一行行首，不做任何操作

- DEL: 当出现 DEL 时表示删除光标后的字符，如果光标在行尾，则把下一行移动到当前行的末尾，下方所有行向上移动一行。光标停留在两部分中间。如果在最后一行末尾，不做任何操作。

- LEFT: 表示光标向左移动，如果光标在行首，移动到上一行尾，如果在第一行行首，不做任何操作。

- RIGHT: 表示光标向右移动，如果光标在行末，移动到下一行行首。如果在最后一行行末，不做任何操作。

- UP: 光标向上移动，如果上一行长度不够，则光标停留在上一行行末。如果在第一行，不做任何操作。

- DOWN: 光标向下移动，如果下一行长度不够，则光标停留在下一行行末，如果在最后一行，不做任何操作。

- HOME: 光标移动到当前行行首

- END: 光标移动到当前行行尾

- 小写字母 a 到 z: 在当前光标处输入该小写字母，光标停留在该字母后面。若当前是 SHIFT 模式则输入大写字母。

- 数字 0 到 9: 表示输入该数字，光标停留在该数字后面。若当前是 SHIFT 模式则输入键盘上对应的符号。

现在给定键盘操作的序列，请你输出用户输入的内容，保证内容不为空，初始状态为 1 个空行。

注意：为了避免混淆，所有功能按键都是大写单词表示，小写字母表示输入字母。

Input

输入一行表示用户键盘的操作序列 S 满足 $1 \leq |S| \leq 1000$ ，具体格式见题目描述。

Output

输出若干行，表示用户输入的内容。

Example

standard input	standard output
aSHIFTbSHIFTOENTERcLEFTDELBACKSPACE	aB0
SHIFTaaSHIFT1ENTERbbbBACKSPACEUPHOMEEND BACKSPACE	AA b
abENTERcdLEFTLEFTDELBACKSPACERIGHTDOWN UP	abd
SHIFTOSHIFT4aaSHIFTEENTERLEFTDELSHIFTb)4aab

Problem M. 内存溢出

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 2048 megabytes

我们经常接触 MB，GB 等存储计量单位，但是其实 KB、MB、GB 是以 10 为底数的指数，例如： $1MB = 10^3KB$ ， $1GB = 10^6KB$ 。而 KiB、MiB、GiB 才是以 2 为底数的指数，例如 $1MiB=1024KiB$ ， $1GiB=1048576KiB$ 。

现在请你写一个计算器，能实现将 MB 转换为 KB 或者将 MiB 转换为 KiB 的功能。

Input

输入一行两个由空格隔开的整数 x 和字符串 s ，保证 $1 \leq x \leq 1000$ ， s 是 'MB' 或者 'MiB'。

Output

输出一行两个由空格隔开的整数和字符串表示答案。

如果给定的是 MB，请转换为 KB。如果给定的是 MiB，请转换为 KiB。

Example

standard input	standard output
3 MiB	3072 KiB
2 MB	2000 KB