

湖南省第十九届大学生计算机程序设计竞赛

题数: 11题

时长: 5小时

2023年09月17日

A. 开开心心233

时限: 1s 内存限制: 256MB

binarycopycode很喜欢拉上朋友去纯k二次元歌友会，他会唱的实在是太多了，gal曲术曲无所不能，总是往歌单里加一大堆歌，已知他有两种操作：

第一种操作是唱完一首歌。

第二种操作是向歌单里加歌，每次加歌恰好会比上一次多加一首，第一次加歌只会添加一首。

但是纯k的时间太短了，大部分情况下他根本来不及把歌单里的歌全部唱完(有时候能唱完)。现在已知一共进行了 n 次操作，结束时歌单还剩余 m 首歌，请问他今天一共唱了多少首歌？

注意，可能会连续进行第一种或连续进行第二种操作。

输入

两个整数，分别表示 $n(1 \leq n \leq 10^9)$ 和 $m(0 \leq m \leq 10^9)$

数据保证一定有解

输出

一个整数，表示答案

样例

序	输入样例	输出样例
#0	3 2	1

提示

样例1:进行了2次加歌操作和1次唱歌操作，余2首歌没唱

B. square game

时限: 1s 内存限制: 256MB

The square game is a two play game played with n piles of stones. Each pile has a positive integer number of stones a_i .

Two players take turns making move. In each move, the current player chooses one pile and remove one or more stones from the pile satisfying following rules: Use the pile of stones to pile a maximal square, remove the remain stones in the pile, then remove arbitrary number of rows of the square.

In other words, if the player choose a pile with m stones, then he could remove $(m - \lfloor \sqrt{m} \rfloor^2 + k \lfloor \sqrt{m} \rfloor)$ stones from the pile. ($0 \leq k \leq \lfloor \sqrt{m} \rfloor$ and $k \neq 0$ if $m = \lfloor \sqrt{m} \rfloor^2$).

The game ends when every stones are removed. The winner is the player who remove the last stone.

Find the result of the game when both players play optimally.The square game is a two play game played with n piles of stones. Each pile has a positive integer number of stones a_i .

Two players take turns making move. In each move, the current player chooses one pile and remove one or more stones from the pile satisfying following rules: Use the pile of stones to pile a maximal square, remove the remain stones in the pile, then remove arbitrary number of rows of the square.

In other words, if the player choose a pile with m stones, then he could remove $(m - \lfloor \sqrt{m} \rfloor^2 + k \lfloor \sqrt{m} \rfloor)$ stones from the pile. ($0 \leq k \leq \lfloor \sqrt{m} \rfloor$ and $k \neq 0$ if $m = \lfloor \sqrt{m} \rfloor^2$).

The game ends when every stones are removed. The winner is the player who remove the last stone.

Find the result of the game when both players play optimally.

输入

The first line contains one integer n ($1 \leq n \leq 10^5$), represents the number of piles.

The second line contains n integers $a_1, a_2 \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^6$), represent the number of stones in each piles.

输出

Output "First" if the first player wins, otherwise "Second".

样例

序	输入样例	输出样例
#0	2	Second
	3 3	

C. 室温超导

时限: 2s 内存限制: 512MB

存在两个长度分别为 n 和 m 的字符串 S 和 T 。

小A为了检验 S 和 T 是否能合成室温超导材料，对 S 的任意非空子串 $S[i \dots j]$ ，在 T 中选取任意长度不超过 $n - j + 1$ 的后缀与其拼接，得到测试样品，再进行下一步的超导测试。即测试样品的一种合成方式为 $S[i \dots j] + T[k \dots m]$ ，满足 $1 \leq i \leq j \leq n$ ， $1 \leq k \leq m$ ，且 $m - k \leq n - j$ 。

为了能尽快完成实验，小A想知道在所有的合成方式中，最终能得到的不同测试样品的数量。

输入

第一行两个整数 n 和 m ，分别代表 S 和 T 的长度($1 \leq m \leq n \leq 500000$)。

第二、第三行为两个字符串，代表 S 和 T 。

S 和 T 只包含小写字母

输出

一个整数，表示不同测试样品的数量。

样例

序	输入样例	输出样例
#0	3 2 aab bc	5
	4 3 abca bba	16

提示

样例一：

$S[1, 1]$ 可以合成 abc, ac

$S[2, 2]$ 可以合成 abc, ac

$S[3, 3]$ 可以合成 bc

$S[1, 2]$ 可以合成 aabc, aac

$S[2, 3]$ 可以合成 abc

$S[1, 3]$ 可以合成 aabc

一共可以得到 ac, bc, abc, aac, aabc 5种不同的测试样品

D. Container Orders

时限: 1s 内存限制: 128MB

binarycopycode research in using Deep Reinforcement Learning(DRL) to solve Container Relocation Problem(CRP) during his master degree. Now he want to ask you one question about containers orders. Of course not about DRL.

There are n containers, where the i^{th} container has a weight of 2^{k_i} and an associated cost value of W_i .

Here comes m orders, each specifying a desired combination of containers whose total weight should exactly equal $h_j * 2^{t_j}$. Our objective is to determine the minimum cost required to fulfill all of these orders.

输入

First line, one integer $n(1 \leq n \leq 10,000)$.
next n lines, $k_i(0 \leq k_i \leq 1,000)$ and $W_i(0 \leq W_i \leq 10,000)$.
next one line, one integer $m(1 \leq m \leq 10,000)$.
next m lines, two integer $t_j(0 \leq t \leq 1,000)$ and $h_j(0 \leq h, \sum h \leq 5,000)$.

输出

one line, the minimum cost. If it is impossible to fulfill all the orders, output "-1".

样例

序	输入样例	输出样例
#0	1 10 0 1 9 2	0

E. ytree

时限: 2s 内存限制: 512MB

小Y很羡慕设计出自己数据结构的人，于是小Y也尝试设计一种新的树型结构想要支持以下操作:

- 1 $v\ x\ k$, 设 u 是以 v 号点为根的子树中的一个点(u 可以等于 v), 若 u 与 v 的深度差为 d , 则给 u 号点加上 $(x + k * d) * (-1)^d$
- 2 v , 询问 v 号点的权值 $mod(1e9 + 7)$ 之后的值, (规定1 号节点为根)
- 3 v , 将之前操作在以 v 为根的子树 (包括 v) 的操作1都撤销

输入

第一行包含两个正整数 N 和 M , N 为树上的点数, M 操作的数量。

第2~ N 行, 每行一个正整数, 第 i 行的正整数是 i 号节点的父亲。

再接下来 M 行, 格式为"1 $v\ x\ k$ ", "2 v "或"3 v ", 含义如题。

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 2 * 10^5, 1 \leq m \leq 10^5, 1 \leq |x|, |k| \leq 10^3$ 。

输出

对于每个2 操作输出一行, 为 v 号点的权值 $mod(1e9 + 7)$ 之后的值, 负数取模要化为正数 (详见样例)

样例

序	输入样例	输出样例
#0	5 11	0
	1	1000000005
	1	4
	3	1
	3	1000000003
	1 1 0 2	0
	2 1	
	2 2	
	3 3	
	2 4	
	3 1	
	1 3 1 3	
	2 3	
	2 4	
	3 1	
	2 1	

F. 宝石交易

时限: 1s 内存限制: 256MB

最近小Y沉迷宝石鉴赏，他在宝石流通市场淘货，小Y很快就与一些宝石商人建立起来了友谊，这些宝石商人只接受以物换物，即一颗宝石交换一颗宝石，如果宝石不同的话可能需要补贴差价，现在这些商人给出了 m 种宝石交易规则，对于第 i 种宝石，可以花费 c_i 的差价将宝石 a_i 变成宝石 b_i ，需要注意的是，由于宝石的稀有性，反过来的交易规则可能不会被宝石商人们所接受。

情人节快到了，小Y淘到了两条长度均为 n 的宝石项链（项链上的宝石首尾相接构成环），她想要跟这些商人交换项链上的宝石，将两条链条的相同位置的宝石都变得相同。需要注意的是，小Y只会选择两条项链的起点后，沿着同一方向（均为顺时针或者均为逆时针）逐一进行宝石交易，由于可能会存在多种变化的方式，小Y想知道如果选择的位置合适的话，最少要补贴多少差价。如果不存在使得两条项链变得相同的方法就输出 -1 。

输入

第一行输入两个数 n, m 。

接下来1行， n 个数 s_1, \dots, s_n 表示第一条链条从左到右宝石的种类。

接下来1行， n 个数 t_1, \dots, t_n 表示第二条链条从左到右宝石的种类。

接下来 m 行，每行三个数 a_i, b_i, c_i ，含义与题目描述一致，可能存在多个将 a_i 变为 b_i 的巫术。

对于100%的数据， $1 \leq n \leq 10^4, 1 \leq m \leq 10^5, 1 \leq a_i, b_i \leq 400, 1 \leq c_i \leq 100$;

输出

输出一行，一个整数表示最少的补贴差价。如果不存在使得两条链条变得相同的方法就输出 -1 。

样例

序	输入样例	输出样例
#0	4 3 1 2 3 4 1 5 5 4 2 5 8 5 3 13 4 6 3	21

提示

我们使用8的魔力值，将第一条宝石项链中的2颜色变成5颜色；再使用13的魔力值，将第二条宝石项链中的5颜色变成3颜色，这样两个项链的颜色都变成了1,5,3,4，花费了21魔力值，并且可以证明这个是魔力值最小的方案。

G. 套娃收纳

时限: 1s 内存限制: 256MB

locytus 有 n 个大小不一的套娃。每个套娃有一个内径 l_i 和一个外径 r_i ，第 i 个套娃能嵌套到第 j 个套娃里当且仅当 $r_i \leq l_j$ ，此外，每个套娃至多只能套住一个套娃。（被套住的套娃可以再套住另一个套娃）

套娃太多太占地方了，所以 locytus 决定把套娃尽可能套在一起，让所有套娃占的总空间最少。

具体来说，locytus 需要把序列 $\{(l_1, r_1), \dots, (l_n, r_n)\}$ 任意排序后，再划分成若干子序列 S_1, \dots, S_m ，使得每个序列形如 $S_j = \{(l_{j,1}, r_{j,1}), \dots, (l_{j,|S_j|}, r_{j,|S_j|})\}$ 满足 $l_{j,t} \geq r_{j,t+1}, t = 1, 2, \dots, |S_j| - 1$ 。并且 $\sum_{1 \leq j \leq m} r_{j,1}^3$ 最小。

满足要求的套娃方案很多，locytus 想知道一共有多少种可能的方案。

方案数可能很大，只需要输出对 $10^9 + 7$ 取模后的结果。

（注：两个方案 $\{S_i\}, \{T_i\}$ 不同当且仅当存在有序集 S_i 与任意 T_j 均不相同，而诸如 $\{S_1, S_2\}$ 和 $\{S_2, S_1\}$ 这样的重排视为同一种方案）

输入

第一行包含一个正整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)，表示套娃总数。

接下来的 n 行，每行包含两个正整数 l_i, r_i ($1 \leq l_i < r_i \leq 2 \times 10^5$)，表示每个套娃的内径和外径。数据保证不存在 $i \neq j$ 使得 $(l_i, r_i) = (l_j, r_j)$ 。

输出

输出一个正整数，表示方案数对 $10^9 + 7$ 取模的值。

样例

序	输入样例	输出样例
#0	4	4
	4 5	
	2 4	
	3 4	
	1 2	

提示

样例的四种划分方案如下：

$$S_1 = \{(4, 5), (2, 4), (1, 2)\}, S_2 = \{(3, 4)\}$$

$$S_1 = \{(4, 5), (3, 4), (1, 2)\}, S_2 = \{(2, 4)\}$$

$$S_1 = \{(4, 5), (2, 4)\}, S_2 = \{(3, 4), (1, 2)\}$$

$$S_1 = \{(4, 5), (3, 4)\}, S_2 = \{(2, 4), (1, 2)\}$$

H. 但工程经验非常不足

时限: 2s 内存限制: 256MB

upd:这题错了，请不要做

“代码能力尚可，但c++基础有缺失，代码风格比较随意。有一些算法竞赛经历，但工程经验非常不足；很多代码会写但不知道是怎么work，对底层了解不多”，人菜瘾大的网瘾少年binarycopycode今年也要找工作了，可是他却屡屡碰壁，于是他下定决心要成为八股带师！

在计算机科学的世界中有 n 个知识点，每个知识点有个难度值 W 。每次学习，你可以选择一个还未学习的大小至少为2的知识点集合 $S = \{W_1, W_2 \dots W_k\} (2 \leq k)$ ，这个集合所有数字的最大公约数是 x ，即 $x = \gcd(W_1, \gcd(W_2, \dots))$ ，那么学完这个集合中的知识点，所获得的能力值是 $k * x$ 。binarycopycode太懒啦，一个知识点最多只想学一次，且不一定学完所有的知识点，请问他最大能获得多少能力值？

输入

第一行一个正整数 $n (1 \leq n \leq 200,000)$ ，代表知识点的个数。

第二行共 n 个正整数，用空格分开，为这 n 个知识点的难度值 $(1 \leq W \leq 1,000,000)$ 。

输出

一行一个整数，代表最大的能力值

样例

序	输入样例	输出样例
#0	4 3 2 3 4	10

I. hard math

时限: 1s 内存限制: 256MB

binarycopycode is terrible at math. He always ask locytus for help but after their retirement, they went to different universities for their graduate studies. So binarycopycode have to seek help from you.

We define $f(x)$ equals to the number of distinct digits in the decimal notation of x . Now please calculate the number of X satisfied that $L \leq X \leq R$ and $f(X) = A$. Print this count modulo $10^9 + 7$.

输入

First line is $n(1 \leq n \leq 200,000)$ which indicate that L and R both have exactly n digits.

Next 2 lines is L and R , it is guaranteed that there are no leading zeros in L and R .

The last line contains 1 integers A ($1 \leq A \leq 10$).

输出

Print the number of pairs modulo $10^9 + 7$.

样例

序	输入样例	输出样例
#0	2	34
	40	
	77	
	2	

J. radius

时限: 1s

内存限制: 128MB

特殊评测

There are n distinct points in three-dimensional space , the coordinate of the i -th point is represented by (x_i, y_i, z_i) .

A compliant sphere is defined as having its center on the coordinate axis, and at least $\lfloor n/2 \rfloor$ points within or on its surface. What is the minimum radius of the compliant sphere.

输入

The first line contains an integer $n(1 \leq n \leq 10000)$.

Next n lines each contains three integers $x_i, y_i, z_i. (|x_i|, |y_i|, |z_i| \leq 10000)$.

输出

The minimum radius.

Your answer will be considered correct if its absolute or relative error does not exceed 10^{-6} .

样例

序	输入样例	输出样例
#0	1 0 0 -2	0.00000000
	3 3 -2 4 -1 -1 2 2 2 2	1.41421356

K. 毕业季

时限: 1s 内存限制: 256MB

在繁忙的毕业季，又有一群人即将告别校园的朋友们，他们经历了四年的时光，共同度过了青春岁月。小Y作为当年的毕业生之一，小Y想要为自己的大学生生活画上一个完美的句号，于是他决定组织一次持续 d 天难忘的宿舍毕业旅行。

室友们选定了 n 个城市作为候选的旅游城市，标记为 $1 \sim n$ ，这些城市由 m 条双向道路连接而成，在这 n 个城市中，有 k 个城市是大家一致同意一定要去的，在宿舍旅途中，必须经过这 k 个城市每个至少一次。

旅游的起点可以是 $1 \sim n$ 中任意一个城市，终点也是可以是任意一个城市，每天可以从当前城市走到有边直接相连的另一城市（但不能停留在当前城市），旅程可以用一个长度为 d 是数列来表示，第 i 项 为第 i 天所在城市(第一项为起点城市)

小Y想知道有多少种旅行方案(也就是有多少个不同的数列，只要有某一天所在的城市不同，就认为这两种方案不同)，由于小Y忙于写毕业论文，所以这个任务就交给你了，小Y 只想知道方案数模 $(10^9 + 9)$ 后的答案。

输入

第一行四个非负整数 $n, m, k, d(1 \leq n \leq 20, 1 \leq m \leq 150, 0 \leq k \leq \min(n, 7), 1 \leq d \leq 10^9)$ 含义如题。

接下来 k 个整数，表示 k 个旅行中一定需要经过的城市编号。

接下来 m 行，每行两个数 u_i, v_i ，表示 u_i 和 v_i 之间有一条双向道路，保证没有重边和自环。

输出

输出一行，旅行方案数取模 $(10^9 + 9)$ 后的值

样例

序	输入样例	输出样例
#0	4 4 2 3 1 2 1 2 2 3 3 1 2 4	10