

# ACM 俱乐部 2024 年寒假集训选拔赛



## 题目列表 Problem List

A	子图的计数
B	温迪的骰子
C	温迪的旅行
D	温迪的天空之琴
E	温迪的物资
F	温迪的橘子
G	温迪的排列
H	温迪的词典
I	空闲终端
J	温迪的密码锁
K	Yet another 璃月理工大学 problem
L	这题为什么开了 8s
M	我是签到题!! 快来签我吧, 球球了呜呜呜

请勿在比赛开始前翻阅试题!

Do not open before the contest starts!

2023 年 12 月 10 日

## Problem A. 子图的计数

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          1 second  
Memory limit:       256 megabytes

给你一张  $n$  个点  $n-1$  条边的无向连通图，节点从  $0$  到  $n-1$  编号，询问其节点个数为  $k(1 \leq k \leq n)$  的连通子图的个数，两张子图不同当且仅当构成两张子图的节点不同。

答案有可能很大，请输出对  $10^9 + 7$  取模后的结果。

子图：指节点集和边集分别是某一图的节点集的子集和边集的子集的图。

### Input

输入包含：

第一行输入一个正整数  $n(1 \leq n \leq 1000)$ ，表示图的节点个数。

接下来  $n-1$  行每行，第  $i$  行  $(1 \leq i \leq n-1)$  输入一个正整数  $x(0 \leq x < i)$ ，代表该数与编号为  $i$  的节点有连边。

### Output

$n$  行，第  $i$  行为一个数  $cnt_i$ ，表示节点个数为  $i$  的连通子图个数。

答案有可能很大，请输出对  $10^9 + 7$  取模后的结果。

### Examples

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

## Problem B. 温迪的骰子

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          1 second  
Memory limit:       256 megabytes

温迪和他的小伙伴们在猫尾酒馆喝酒，他觉得单纯地一直对喝太无趣，于是他拿来了两个都有  $n$  面的骰子，每个骰子上的每个面都写着一个数字，让大家来玩拼酒，拼酒规则如下：

拼酒双方各选择一个骰子，然后开始投掷，每个骰子投到各个面的概率均等。

现在温迪告诉了你拼酒双方的骰子每个面上的数字，他想考考你哪一方的获胜几率更大，你能回答他的问题吗？

### Input

第一行输入一个正整数  $n(1 \leq n \leq 1000)$ ，表示每个骰子的面数。

接下来两行每行  $n$  个数  $d(1 \leq d \leq 10^9)$ ，表示两个骰子每个面上的数字，前一行是第一个人选择的骰子，后一行是第二个人选择的骰子。

### Output

- 一行，一个字符串：
- 如果第一个人赢的概率大，输出 “first”（不含引号）。
- 如果第二个人赢的概率大，输出 “second”（不含引号）。
- 如果两个人赢的概率一样大，输出 “tie”（不含引号）。

### Examples

standard input	standard output
2 4 6 5 5	tie
6 1 2 3 4 5 6 7 6 5 4 3 2	second
3 2 2 2 1 1 8	first

## Problem C. 温迪的旅行

Input file:           standard input  
Output file:          standard output  
Time limit:           5 seconds  
Memory limit:        256 megabytes

这是一道交互题。

温迪要去稻妻城品尝新品种的酒，但又碍于其身份需要隐藏，所以不能动用神力，只能乘坐交通工具过去。

他在沿途会经历若干个站点，每两个站点之间有一条空路，他可以支付  $a$  摩拉的价格来租用一次飞机来通过这条路，也可以在任意时刻支付  $b$  摩拉的价格买一座便携式飞机（限购一次），之后可以一直使用，每次可以使用  $c$  摩拉的价格给自己购买的飞机补足动力，可以支持通过一条空路（购买的时候也要补一次），有了飞机后也同样可以花费  $a$  摩拉租借飞机来通过。

由于不知道站点的个数，他在沿途每到一个站点，就会去询问当地人是否还需要继续前行。由于他想尽可能多地省下摩拉来买酒，于是他规定自己所花费的在旅程上的摩拉在每时每刻都不能超过当前最优方案的两倍，请问你能帮帮他吗？

### Interaction Protocol

第一行首先输入三个整数  $a, b, c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^6$ )，分别代表租一次飞机用的摩拉，买一辆飞机用的摩拉和添加动力用的摩拉。

接下来每行将输入一个字符串，为 “flight” 或者 “end”。

“flight” 代表继续飞行一个站，此时你可以给出三个字符串：

1. 给出 “airline” 代表租借飞机飞行，花费  $a$  摩拉。
2. 给出 “buy” 代表购买飞机并补足动力飞行，花费  $b + c$  摩拉。
3. 给出 “self” 代表在自己有飞机的前提下，补足动力飞行，花费  $c$  摩拉。

“end” 代表到站了，程序结束。

站点至多有  $10^4$  个。

数据为自适应，会随着你的输出而改变站点数量。

为了让系统接收到你的询问，你需要在**输出任何询问**后立刻清空缓冲区，否则你将得到 TIMELIMIT 的结果。清空缓冲区可以用以下方法：

- 在 C++ 中使用 `fflush(stdout)` 或 `cout.flush()`。
- 在 Java 中使用 `System.out.flush()`。
- 在 Python 中使用 `stdout.flush()`。

## Example

standard input	standard output
5 50 2 flight  flight  flight  end	  airline  airline  airline
5 8 1 flight  flight  end	  buy  self

## Problem D. 温迪的天空之琴

Input file: standard input  
Output file: standard output  
Time limit: 3 seconds  
Memory limit: 256 megabytes

众所周知，温迪是尘世间最好的吟游诗人，他有着一把名为天空之琴的神器。

这天，他被受邀去参加一场音乐会，他带来了天空之琴，准备为大家演奏尘世间最动听的歌曲。

天空之琴共有  $2n$  根琴弦，每根琴弦上有  $r$  个键位，每根琴弦上的键位从上到下一一对应，形成了  $r$  个行，每行上的键位都有一个键值，且每一行的键值形成一个长为  $2n$  的排列。在弹奏不同的乐曲之前，温迪要把其中的琴弦两两关联，形成  $n$  个琴弦对，每个琴弦对每行的键值为其两根关联琴弦中对应行的较大值。弹奏出来的歌曲好听程度为所有的琴弦对中  $nr$  个键值之和，请问温迪能弹出好听程度大于等于  $\frac{1}{2}rn(3n+1)$  的歌曲吗？

具体的而言：现有一个  $r$  行  $2n$  列的矩阵  $x_{i,j}$ ，每一行均为  $[1, 2n]$  的排列。现在要将这  $2n$  列一一配对，形成  $n$  组： $(a_1, b_1), \dots, (a_n, b_n)$ 。请判断是否存在一种配对方式，使得  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \max(x_{j,a_i}, x_{j,b_i}) \geq \frac{1}{2}rn(3n+1)$

排列：长度为  $n$  的排列是指，一个长度为  $n$  的序列  $x$ ， $\forall i, j, i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$ ，都有  $1 \leq x_i \leq n$  且  $x_i \neq x_j$ ，则称序列  $x$  为长度为  $n$  的一个排列。

### Input

第一行输入两个正整数  $n, r (1 \leq n \leq 4000, 1 \leq r \leq 100)$ 。

接下来输入  $r$  行，每行  $2n$  个数  $x_{i,j} (1 \leq i \leq r, 1 \leq j \leq 2n, 1 \leq x_{i,j} \leq 2n)$  表示天空之琴的第  $j$  根琴弦的第  $i$  个键值。

### Output

一行，一个字符串。

若能弹出好听程度大于等于  $\frac{1}{2}rn(3n+1)$  的歌曲，则输出 “possible”，否则输出 “impossible”（不含引号）。

Example

standard input	standard output
2 2 1 2 3 4 1 2 3 4	possible
2 2 1 2 3 4 4 1 2 3	possible
2 3 1 2 3 4 4 1 2 3 1 3 2 4	impossible

Note

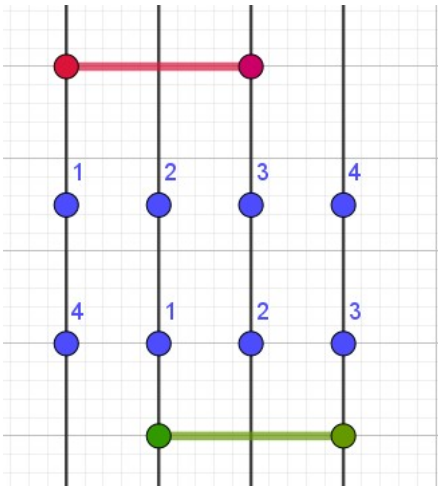


Fig. 1. 样例二示意图

对于样例二，我们把第一根琴弦和第三根琴弦绑定，第二根琴弦和第四根琴弦绑定，其键值之和为  $max(1, 3) + max(4, 2) + max(2, 4) + max(1, 3) = 14$ ,  $\frac{1}{2}rn(3n + 1) = 14$ ，则符合题目条件。

## Problem E. 温迪的物资

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          8 seconds  
Memory limit:       256 megabytes

璃月理工大学最近在筹办校赛，温迪作为喜欢凑热闹的神，也跑来帮着运送物资。

由于这批物资比较紧急，所以要在  $t$  时间内送到指定的位置。

运送物资的地图可以抽象为一张无环图，其中有  $n$  个节点， $m$  条路径，物资位于 1 号节点，指定位置为  $n$  号节点，每条路径有着长度和限速（每个单位时间最多可以走的距离）。

当然，限速的规矩总是对于人类生效，而无法绝对地限制住神明。但是出于对于契约之国度的尊重，温迪还是尽量地不想超速行驶，于是他想问问你，至少要超速多少，才能将物资在规定时间内运送到指定地点。

### Input

第一行输入三个整数  $n, m, t$  ( $2 \leq n \leq 10^4, 1 \leq m \leq 10^5, 1 \leq t \leq 10^5$ )，分别表示点的个数，边的个数，以及规定的时间。

接下来输入  $m$  行，每行四个整数  $a, b, l, v$  ( $1 \leq a, b \leq n, a \neq b, 1 \leq l, v \leq 10^5$ )。表示在节点  $a, b$  之间存在一条长度为  $l$ ，限速为  $v$  的路径。

保证图联通。

### Output

输出一个浮点数  $x$ ，表示温迪至少要超速多少，才能送到指定地点。

如果不用超速，则输出 0 即可。

你的答案若与标准输出绝对误差或相对误差小于  $10^{-6}$  即视为正确。



## Examples

standard input	standard output
4 4 18 1 2 800 40 1 3 400 40 4 2 500 50 4 3 300 20	10
4 3 100 1 2 300 15 2 3 500 20 3 4 300 30	0
4 4 10 1 2 200 50 2 3 300 30 2 3 400 15 3 4 500 50	56.9041576

## Problem F. 温迪的橘子

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          1 second  
Memory limit:       256 megabytes

温迪最近买了一箱璃月产的橘子，一共有  $n$  个，他把它们拿出来排成一列。对于第  $i$  个橘子，温迪都赋予了它一个不美味度  $w_i$ ，由于温迪的胃口很小，只能吃两个橘子，请你帮他挑选出其中不美味度之和最小的组合，输出不美味度之和。

### Input

第一行输入一个整数  $n(2 \leq n \leq 10^5)$ ，表示橘子的个数。  
第二行输入  $n$  个整数  $w_1, w_2, \dots, w_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ )，表示每个橘子的不美味度。

### Output

一个整数，表示最小的不美味度之和。

### Example

standard input
3 4 9 5
standard output
9
standard input
10 18 39 5 12 1000000000 54 23 11 123 31415
standard output
16

## Problem G. 温迪的排列

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          2 seconds  
Memory limit:       256 megabytes

温迪最近在学《离散数学》，他对其中的排列问题比较感兴趣，有一天他突发奇想，想到了这样一个问题。

给出  $k$  个长度为  $n$  的排列，形成一个矩阵，能不能构造一个排列  $x$ ，让矩阵的权值最小。

矩阵上每个格点的权值为该点位于该行的位置  $i$  与给定排列  $x$  中的  $x_i$  的差的平方，矩阵的权值为每个格点的权值之和。

现在温迪给出了这  $k$  个长度为  $n$  的排列，求排列  $x$ 。

排列：长度为  $n$  的排列是指，一个长度为  $n$  的序列  $x$ ， $\forall i, j, i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$ ，都有  $1 \leq x_i \leq n$  且  $x_i \neq x_j$ ，则称序列  $x$  为长度为  $n$  的一个排列。

### Input

第一行输入两个整数  $n, k(1 \leq n \leq 5000, 1 \leq k \leq 100)$ ，表示排列的长度和个数。

接下来  $k$  行，每行输入  $n$  个整数，表示一个长度为  $n$  的排列。

### Output

输出一行，表示所求的排列。

如果存在多个符合条件的答案，请输出任意一组。

### Example

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

## Problem H. 温迪的词典

Input file:           standard input  
Output file:          standard output  
Time limit:          2 seconds  
Memory limit:        256 megabytes

众所周知，温迪是现在仅剩的两位存于世上的初代魔神之一，他的藏书自然丰富无比。有一天他在自己的藏书中发现了一本古老的词典，词典上有若干个英文单词，其排列顺序与现代的字母表大相径庭，他想请聪明的你给定一种字母排列顺序，使其符合字典序。

对于两个字符串  $s_1$  和  $s_2$ ，它们的长度分别为  $n_1$  和  $n_2$ 。定义  $s_1$  的字典序比  $s_2$  的小，当且仅当其满足以下两个条件之一：

1. 如果存在一个位置  $i$ ，使得对于所有  $j < i$ ， $s_{1,j} = s_{2,j}$ ，而  $s_{1,i} < s_{2,i}$ 。即在第一个不相等的位置上， $s_1$  的字母在字母表中的顺序靠前。
2. 如果  $s_1$  是  $s_2$  的前缀，且  $n_1 < n_2$ 。

### Input

第一行输入一个  $n(1 \leq n \leq 10^5)$ ，表示词典上英文单词的个数。

接下来  $n$  行，每行一个仅包含小写英文字母的字符串  $s$ ，表示字典上的一个英文单词。

数据输入保证所有单词的长度之和小于  $10^5$ 。

### Output

如果不存在符合条件的字母排列顺序，输出 “impossible”（不含引号）。

否则输出任意一种合法的字母排列顺序。注意输出**应包含 26 个字母**。

Examples

standard input	standard output
7 c cplusplus csharp python php java javascript	cpsyhjabdefgiklmnoqrtuvwxz
4 aa ba ab bb	impossible
5 yyy yyyy z xx xx	qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
2 aa a	impossible

Problem I. 空闲终端

Input file:               standard input  
Output file:             standard output  
Time limit:             1 second  
Memory limit:          256 megabytes

今天是 Big Administration Processing 公司的迁移日：包含所有客户端的所有管理文档的数据库需要迁移到数据库软件的最新版本。在过去的几年里，很多原来的数据发生了改变，但这个软件还没有升级，所以迁移任务的数量过多。

迁移任务在多核服务器上并行运行，以先到先服务的方式运行：每当一个核心运行完一个任务，它将运行尚未开始的第一个任务。空闲终端团队围坐在终端窗口周围，急切地等待着另一个迁移任务成功完成并在终端打印消息。

当终端很长一段时间没有任何变化时，IT 团队开始感到不安。连接断了吗？服务器软锁了吗？所有的作业都陷入无限循环了吗？另一方面，有些迁移作业的持续时间确实很长，而且当时只有需要长时间运行的任务处于活跃状态，这可能只是巧合。为了让 IT 团队冷静下来，我们决定计算从第一个迁移任务开始运行时，在终端上没有看到新消息的最长持续时间。

Input

第一行有两个整数  $n$  和  $k(1 \leq n, k \leq 10^5)$ ，表示迁移任务的数量和服务器的核心数量。

第二行有  $n$  个整数  $d(1 \leq d \leq 100)$ ，表示每个任务的持续时间（按处理顺序排列）。

Output

输出在终端上看不到新消息的最长持续时间。

Example

standard input	standard output
2 2 3 7	4
5 10 1 2 3 4 5	1
4 1 2 10 6 4	10
6 2 3 5 8 10 4 1	6

## Problem J. 温迪的密码锁

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          1 second  
Memory limit:       256 megabytes

温迪在家里找到一把密码锁，里面存放着第三降临者的遗骨，密码锁由一个长度为  $n$  可旋转的锁轮组成，每个锁轮上有按英文字母表  $A-Z$  顺序排列的 26 个字母，每次操作可以拨动其中一个锁环，使其变为字母表中相邻的字母 ( $A$  与  $Z$  相邻)。现在温迪找来了占星师算了一卦，算出了正确的密码，然后他告诉了你目前所有锁轮的状态，请问最少操作多少次锁环，能打开这把锁。

### Input

第一行一个整数  $n(1 \leq n \leq 10^5)$ ，表示数据组数。

接下来两行输入两个长度为  $n$  的字符串  $s_1, s_2$ ， $s_1$  表示锁环的目前状态， $s_2$  表示正确的密码。

输入字符串保证仅包含大写字母 ‘A’ - ‘Z’。

### Output

一个正整数，表示最少操作次数。

### Example

standard input	standard output
3 RGK MPS	22
5 ABIYZ YZIAB	8

Problem K. Yet another 璃月理工大学 problem

Input file: standard input  
Output file: standard output  
Time limit: 1 second  
Memory limit: 256 megabytes

你说的对，但是璃月理工大学是提瓦特大陆上的知名高校。众所周知，璃月理工大学有  $n$  个教学楼，已知每个教学楼  $P_i$  的坐标  $(x_i, y_i)$ ，身为一位亲民的校长，你想把校长室选在某个教学楼里（教学楼可以抽象成一个没有大小的点）。如果你把校长室选在  $i$  号楼，那么，学生们会感受到  $\frac{\sum_{j \neq i} |P_j P_i|}{n-1}$  的压力值（ $|P_i P_j|$  表示第  $i$  个和第  $j$  个教学楼之间的欧几里得距离），身作为一名好校长，你自然会最小化学生们的压力值。请输出这个最小值。

Input

第一行包含一个整数  $n$  ( $2 \leq n \leq 1000$ ), 表示教学楼的数量。

后续  $n$  行，每行两个整数  $x, y$ , 表示每个教学楼的坐标。 ( $|x|, |y| \leq 1000$ )

保证所有教学楼位置互不相同。

Output

输出最小压力值。如果你的答案和标准答案的相对误差不超过  $10^{-6}$ ，那么你的答案将会被认为正确。

Example

standard input	standard output
3 0 0 9 9 0 9	9
5 -3 5 6 8 1 2 5 -4 -7 -9	8.405705684



Problem L. 这题为什么开了 8s

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          8 seconds  
Memory limit:       256 megabytes

给定一颗有  $n$  个节点的有根树 (以 0 为根, 其它点从 1 到  $n - 1$  标号), 你需要执行  $k$  次操作, 每次操作你需要选择一个叶子节点  $u$ , 删除  $u$ 。

你的任务是最小化所有操作后的叶子节点个数, 并输出答案。

Input

第一行两个整数  $n, k$ , 含义如上 ( $0 \leq k < n \leq 10^6$ )。

接下来  $n - 1$  行, 每行一个整数表示点  $i$  的父亲的编号。

Output

一个整数, 表示答案。

Example

standard input	standard output
5 2 0 0 1 1	1
9 3 0 0 1 1 1 1 4 5 6	2

Note

本场比赛中, Python 和 Java 语言**不设**时限加倍, 所以这个题目开了 8s。

Problem M. 我是签到题!! 快来签我吧, 球球了呜呜呜

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          2 seconds  
Memory limit:       256 megabytes

有一个隧道, 隧道里只有一个车道。隧道一个口朝南, 一个口朝北。在某些时刻, 会有一些车到达某个隧道口。车通过隧道口需要  $d$  分钟。身为隧道管理员, 你可以控制隧道通行方向, 在某些时段, 只让从南到北的车通行, 在其它时段, 只让从北到南的车通行。

现在告诉你每辆车到达的时间以及通行方向, 请计算, 各个车辆的等待时间之和的最小值。

Input

第一行, 两个整数  $n, d(1 \leq n \leq 500, 1 \leq d \leq 10^9)$ , 表示车的数量以及通过隧道口时间。

后续  $n$  行, 每行一个字符  $c_i(c_i \in \{'N', 'S'\})$  和一个整数  $x_i(0 \leq x_i \leq 10^9)$ ,  $c_i$  表示这辆车的运行方向,  $x_i$  表示每辆车到达的时间。数据保证按照  $x_i$  从小到大顺序给出。

Output

一行, 一个正整数, 表示答案。

Examples

standard input	standard output
3 5 N 0 S 4 N 8	3
4 10 N 5 N 10 S 10 N 15	15
4 10 S 0 N 10 N 10 S 20	0
4 10 N 0 S 5 S 5 S 5	15