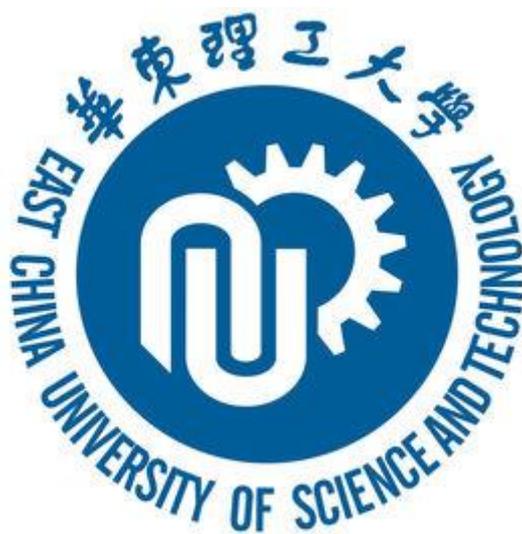




“美登杯”上海市高校大学生程序设计邀请赛
(华东理工大学)
试题册



2019年5月18日

比赛时间: 12:00-17:00

Problem A、小花梨的字符串

时间限制：1000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨有一个长度为 n 且只包含小写字母的字符串。现在对其进行 q 次询问。
每次询问字符串的一段区间 $[l, r]$ ，从 $[l, r]$ 区间内的所有子串中最多可以选出多少个字符串，使得选出来的这些字符串存在一种排列方式满足相邻的两个字符串 a, b 的最长公共后缀长度大于等于 $\min(\text{strlen}(a), \text{strlen}(b)) - 1$ 。

Input

第一行输入两个正整数 n 和 q ，分别表示字符串长度和询问次数。
第二行为长度为 n 的字符串。接下来 q 行，每行两个正整数 l, r 表示询问的区间。
($1 \leq n \leq 10000, 1 \leq q \leq 10000, 1 \leq l \leq r \leq n$)

Output

输出 q 行，第 i 行输出第 i 次询问的答案

Example

Sample Input	Sample Output
3 3	1
abc	3
1 1	6
1 2	
1 3	

Note

[1,1]内有1个子串： a ，存在排列 a 满足要求，长度为1
[1,2]内有3个子串： a, b, ab ，存在排列 a, ab, b 满足要求，长度为3
[1,3]内有6个子串： a, b, c, ab, bc, abc ，存在排列 ab, b, c, bc, abc, a 满足要求，长度为6

Problem B、小花梨的三角形

时间限制：1000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨现在有一个 n 层三角形图(参考下图)，第 i 层有 $2i - 1$ 个边长为1的等边三角形。
每个交点处存在一个字符，总共有 $n + 1$ 层字符，第 i 层有 i 个字符。
小花梨用等边三角形三个顶点上的字符来表示这个三角形，两个等边三角形如果它们的三个顶点字符相同(不区分顺序)则视为同一类等边三角形。小花梨想知道总共存在多少种不同类别的等边三角形。

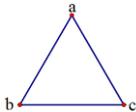
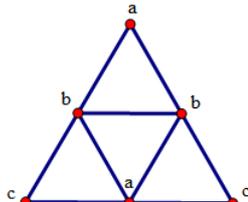
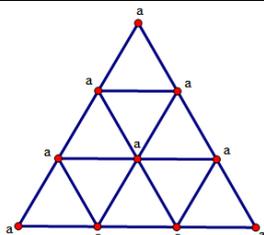
Input

第一行为正整数 n ，表示三角形层数($1 \leq n \leq 100$)。
接下来 $n + 1$ 行，第 i 行输入 i 个字符，表示第 i 层的字符。(字符只包含小写字母“a - z”)

Output

输出一个整数表示存在多少种不同类别的三角形

Example

Sample Input	Sample Output
1 a bc 	1
2 a bb cac 	3
3 a aa aaa aaaa 	1

Note

样例一：只存在顶点为 (a, b, c) 的三角形
样例二：存在顶点为 (a, b, b) 、 (a, c, c) 、 (a, b, c) 的3类不同的三角形
样例三：只存在顶点为 (a, a, a) 的三角形

Problem C、小花梨判连通

时间限制：2000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨给出 n 个点，让 k 位同学对这 n 个点任意添加无向边，构成 k 张图。小花梨想知道对于每个点 i ，存在多少个点 j （包括 i 本身），使得 i 和 j 在这 k 张图中都是连通的。

Input

第一行输入两个正整数 n 和 k ，分别表示点的个数和同学数。

接下来分成 k 部分进行输入，每部分输入格式相同。

每部分第一行输入一个整数 a_i ，表示第 i 位同学连边的数目。

接下来 a_i 行，每行两个正整数 u, v ，表示第 i 位同学将点 u 和点 v 之间进行连接。

可能会存在重边或者自环。

$(1 \leq n \leq 100000, 1 \leq k \leq 10, 1 \leq u, v \leq n, 0 \leq a_i \leq 200000)$

Output

输出 n 行，第 i 行输出在 k 张图中都和编号为 i 的点连通的点的数目（包括 i 本身）

Example

Sample Input	Sample Output
4 2	2
3	2
1 2	1
1 3	1
2 3	
2	
1 2	
3 4	

Problem D、小花梨的取石子游戏

时间限制：1000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨有 n 堆石子，第 i 堆石子数量为 a_i ， n 堆石子顺时针编号为 $1 - n$ （如图）。

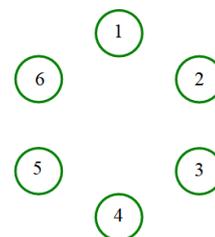
游戏将进行 n 轮，每轮游戏单独进行，互不干扰，每轮初始时第 i 堆石子数目为 a_i 。

第 i 轮从编号为 i 的那堆石子为起点，顺时针来取石子。两人轮流取石子，不可不取，最少取一个石子，最多把当前这一堆取完，只有取完一堆后才走到下一堆石子。走完一圈后石子都被取完，不能取石子的人就失败。假设两人以最优策略进行取石子操作，请分别输出 n 轮游戏是先手胜还是后手胜。

Input

第一行为正整数 n ，表示石子的堆数 ($1 \leq n \leq 100000$)

第二行输入 n 个正整数表示每一堆的石子数目 a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$)



Output

输出 n 行，第 i 行表示第 i 轮游戏的结果。如果先手胜则输出"*First*"，后手胜输出"*Second*"。

Example

Sample Input	Sample Output
3 2 1 3	First Second First
2 2 2	First First

Note

样例1:

游戏进行3轮

第1轮游戏石子堆下标的顺序为1 2 3，此时石子数目按顺序为2 1 3，先手胜

第2轮游戏石子堆下标的顺序为2 3 1，此时石子数目按顺序为1 3 2，后手胜

第3轮游戏石子堆下标的顺序为3 1 2，此时石子数目按顺序为3 2 1，先手胜

Problem E、小花梨的数组

时间限制：1000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨得到了一个长度为 n 的数组 a ，现在要对它进行三种操作：

- 1 $l r$ 对所有的 $i \in [l, r], a[i] = a[i] * \text{minprime}(a[i])$
- 2 $l r$ 对所有的 $i \in [l, r], a[i] = a[i] / \text{minprime}(a[i])$
- 3 x 求 $a[x]$ 的值

$$\text{minprime}(x) = \begin{cases} 1 & (x = 1) \\ x \text{的最小素因子} & (x \geq 2) \end{cases}$$

现在给出初始数组 a ，对其进行 m 次操作，对于第三种操作输出结果。

Input

第一行输入两个正整数 n, m ，表示数组的长度以及操作次数($1 \leq n, m \leq 100000$)

第二行输入 n 个正整数表示数组 a ($1 \leq a_i \leq 1000000$)

接下来 m 行表示 m 次操作，每行输入格式为"1 $l r$ "或者"2 $l r$ "，或者"3 x "，对应上述三种操作。

$1 \leq l, r, x \leq n, l \leq r$

Output

对于第三种操作输出答案即可，答案对 $10^9 + 7$ 进行取模。

Example

Sample Input	Sample Output
5 8	4
1 2 3 4 5	9
1 2 4	2
3 2	1
3 3	1
2 2 5	
3 2	
3 5	
1 5 5	
3 5	

Problem F、小花梨的无向图

时间限制：2000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨得到一张 n 个点 m 条边的无向图。集合 S 为边的集合，初始为空。
按顺序给出 m 条边，依次加入到 S 中，每当集合 S 中 $s \rightarrow t$ 的最短路长度小于等于 k 时，将清空集合 S 。在添加 m 条边的过程中，集合将会清空多少次。（注意：最终的集合 S 可以为空集，只要满足不存在 $s \rightarrow t$ 的路径或者 $s \rightarrow t$ 的最短路长度超过 k 即可）

Input

第一行输入三个正整数 n, m, k ，分别表示点数，边数以及限制的长度。
第二行输入两个正整数 s, t ，表示起点和终点
接下来 m 行，每行三个正整数 u, v, w ，表示存在无向边 (u, v) ，长度为 w
($1 \leq u, v, s, t \leq n, 2 \leq n \leq 100000, 1 \leq m \leq 300000, 1 \leq w, k \leq 10^9, s \neq t$)

Output

输出第一行先输出一个整数 ans ，表示 S 清空的次数
接下来 ans 行，每行两个整数 l, r ，表示每次清空的边集的编号是哪一段

Example

Sample Input	Sample Output
4 4 5 1 4 1 2 3 2 3 3 3 4 3 2 4 2	1 1 4
4 4 10 1 4 1 2 3 2 3 3 3 4 3 1 4 1	2 1 3 4 4
2 1 5 1 2 1 2 6	0

Problem G、小花梨的函数

时间限制：1000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨得到一个复杂的函数：

$$g(x) = \begin{cases} C_{\frac{x}{2}}^1 + C_{\frac{x}{2}+1}^3 + C_{\frac{x}{2}+2}^5 + \dots + C_{x-1}^{x-1} & x \text{ 为偶数} \\ C_{\frac{x-1}{2}}^0 + C_{\frac{x-1}{2}+1}^2 + C_{\frac{x-1}{2}+2}^4 + \dots + C_{x-1}^{x-1} & x \text{ 为奇数} \end{cases}$$

特别地： $g(0) = 0$

其中：

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

求：

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \gcd(g(a^i - 1), g(a^j - 1)) \bmod p$$

Input

输入只有一行，包含四个正整数 n, m, a, p ($1 \leq n, m \leq 50000, 1 \leq a \leq 10^9, 2 \leq p \leq 10^7$)
 p 为质数

Output

输出一行包含一个整数表示答案

Example

Sample Input	Sample Output
2 3 4 7	4
2 2 2 2	1

Problem H、小花梨的矩阵

时间限制：2000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨有一个 $n * m$ 的矩阵 a 。可以任意选择一个位置进入，初始分数 $f = 1$ ，接下来每次移动只能往右走或者往下走，并且要求下一个数字不小于当前数字，每走一步分数加1。你有 T 次瞬移的机会，可以在任意时刻瞬移到不小于当前数字的任意位置（包括当前位置），每瞬移一次分数加1。小花梨想知道可以得到的最大分数是多少。

Input

第一行输入三个正整数 n, m 和 T ，分别表示矩阵 a 的行数，列数和瞬移次数。

接下来 n 行，每行 m 个数字表示矩阵 a

$(1 \leq n, m \leq 100, 0 \leq T \leq 10^9, 1 \leq a_{ij} \leq 10^9)$

Output

输出一行包含一个整数表示答案

Example

Sample Input	Sample Output
2 2 0 1 2 3 4	3
2 2 1 1 2 3 4	4
2 2 1 1 2 2 2	5

Note

样例1：路径上的数字为：1 - 2 - 4或者1 - 3 - 4，分数为3

样例2：路径上的数字为：1 - 2 - 4 - (瞬移) - 4或者1 - (瞬移) - 1 - 2 - 4等等，分数为4

样例3：路径上的数字为：1 - 2 - 2 - (瞬移) - 2 - 2，分数为5

Problem 1、小花梨点外卖

时间限制：1000ms 空间限制：512MB

Description

小花梨点外卖，点了 n 件商品，第 i 件商品价值 vi 元。现在有两种满减优惠方案：

第一种：总价值大于等于 a 元则优惠 b 元

第二种：总价值大于等于 c 元则优惠 d 元

最多选择一种满减优惠，小花梨想知道最少需要花多少钱

Input

第一行输入五个正整数 n, a, b, c, d ，含义如上

第二行输入 n 个正整数表示 vi

$(1 \leq n, a, b, c, d, vi \leq 100, a \geq b, c \geq d)$

Output

输出一行包含一个整数表示答案

Example

Sample Input	Sample Output
5 10 5 15 10 1 2 3 4 5	5
5 20 20 30 30 1 2 3 4 5	15
5 5 5 10 5 1 2 3 4 5	10