

# NOIP2024模拟赛

时间：2024 年 7 月 24 日 08:00~12:30

题目名称	地板	异或	正方形	宝物
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	floor	xor	square	treasure
文件名	floor	xor	square	treasure
输入文件名	floor.in	xor.in	square.in	treasure.in
输出文件名	floor.out	xor.out	square.out	treasure.out
时间限制	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒	4.0 秒
内存限制	512 MiB	512 MiB	1 GiB	2 GiB
测试包数目	10	10	10	13
测试包等分	是	否	是	否

提交源程序

C++ 语言	floor.cpp	xor.cpp	square.cpp	treasure.cpp
--------	-----------	---------	------------	--------------

编译选项

C++ 语言	-O2 -lm
--------	---------

## 【注意事项（请仔细阅读）】

1. 选手提交的源程序必须存放在已建立好的，且带有样例文件和下发文件的文件夹中，文件夹名称与对应试题英文名一致。
2. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
3. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，值必须为 0。
4. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。
5. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
6. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
7. 在 Linux 终端中执行命令 `ulimit -s unlimited` 可将当前终端下的栈空间限制放大，但选手使用的栈空间大小不应超过题目限制。
8. 每道题目所提交的代码文件大小限制为 100KB。
9. 若无特殊说明，输入文件与输出文件中同一行内的多个整数、浮点数、字符串等均使用一个空格进行分隔。
10. 输入文件中可能存在行末空格，请选手使用更完善的读入方式（例如 `scanf` 函数）避免出错。
11. 直接复制 PDF 题面中的多行样例，数据将带有行号，建议选手直接使用对应目录下的样例文件进行测试。
12. 使用 `std::deque` 等 STL 容器时，请注意其内存空间消耗。
13. 请务必使用题面中规定的的编译参数，保证你的程序在本机能够通过编译。此外，不允许在程序中手动开启其他编译选项，一经发现，本题成绩以 0 分处理。
14. 在最新版本的 NOI Linux 下使用 LemonLime 测评。

## 地板 (floor)

### 【题目背景】

只因你太美 baby 只因你太美 baby  
只因你实在是太美 baby 只因你太美 baby  
迎面走来的你让我如此蠢蠢欲动  
这种感觉我从未有  
Cause I got a crush on you who you

### 【问题描述】

给你一个长度为  $n$  的序列  $s$  和一个整数  $T$ , 求有多少四元组  $(a, b, c, d)$  满足  $\left\lfloor \frac{s_a}{s_b} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{s_c}{s_d} \right\rfloor = T$ , 答案对 998244353 取模。

### 【输入格式】

从文件 *floor.in* 中读入数据。  
第一行一个正整数  $n$  和一个自然数  $T$ 。  
第二行  $n$  个正整数  $s_1, s_2, \dots, s_n$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *floor.out* 中。  
仅一行一个自然数, 表示答案对 998244353 取模后的结果。

### 【样例 1 输入】

```
1 10 3
2 4 7 9 8 2 4 2 3 3 6
```

### 【样例 1 输出】

```
1 1456
```

### 【样例 2】

见选手目录下 *floor/floor2.in* 与 *floor/floor2.ans*。

【测试点约束】

本题捆绑测试。

- $1 \leq n \leq 10^6$
- $0 \leq T \leq 10^6$
- $1 \leq s_i \leq 10^6$

测试包编号	$n \leq$	$s_i \leq$	$T \leq$	分值
1	100	$10^6$		10
2	300			
3	2000			
4	5000			
5	$5 \times 10^4$			
6	$10^5$			
7	$2 \times 10^5$			
8	$10^6$	$10^5$	0	
9				
10				

## 异或 (xor)

### 【题目背景】

你是我的我是你的谁  
再多一眼看一眼就会爆炸  
再近一点靠近点快被融化  
想要把你占为己有 baby bae  
不管走到哪里都会想起的人是你 you you

### 【问题描述】

定义关于序列的函数  $f([s_1, s_2, \dots, s_k]) = \min_{1 \leq i < j \leq k} s_i \oplus s_j$ 。

给定一个长度为  $n$  的序列  $a$ ，求出其所有长度不小于 2 的非空子序列  $t$  的  $f(t)$  之和对  $p$  取模后的结果。

### 【输入格式】

从文件 `xor.in` 中读入数据。  
第一行两个正整数  $n, p$ 。  
第二行  $n$  个自然数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 `xor.out` 中。  
仅一行一个自然数，表示答案对  $p$  取模后的结果。

### 【样例 1 输入】

```
1 5 1000000007
2 4 0 5 3 1
```

### 【样例 1 输出】

```
1 60
```

### 【样例 2】

见选手目录下 `xor/xor2.in` 与 `xor/xor2.ans`。

【样例 3】

见选手目录下 *xor/xor3.in* 与 *xor/xor3.ans* 。

【测试点约束】

本题捆绑测试。

- $1 \leq n \leq 10^6$
- $0 \leq a_i \leq 10^6$
- $10^8 \leq p \leq 10^9 + 9$

测试包编号	$n \leq$	$a_i \leq$	特殊性质	分值
1	16	$10^6$		10
2	20			
3	100			A
4	500			
5	2000			
6				
7	$10^5$	2000	A	5
8	$10^6$			
9	2000	$10^5$	A	
10		$10^6$		

特殊性质 A:  $p$  是质数。

## 正方形 (square)

### 【题目背景】

我应该拿你怎样  
uh 所有人都在看着你  
我的心总是不安  
oh 我现在已病入膏肓  
eh eh 难道真的因为你而疯狂吗  
我本来不是这种人  
因你变成奇怪的人  
第一次呀变成这样的我  
不管我怎么去否认

### 【问题描述】

给你一个长为  $n$ ，宽为  $m$  的  $01$  矩阵  $a$ 。支持  $q$  次下列操作：

0.  $x\ y$ : 翻转  $a_{x,y}$  的值。即将  $a_{x,y}$  变为  $1 - a_{x,y}$ 。
1.  $l\ s\ r\ t$ : 询问子矩阵  $a_{l\dots r, s\dots t}$  中最大全 1 正方形的边长。

### 【输入格式】

从文件 **square.in** 中读入数据。

第一行三个正整数  $n, m, q$ 。

接下来  $n$  行，第  $i$  行  $m$  个自然数  $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$ 。

接下来  $q$  行，第  $i$  行先输入一个  $opt$ ，表示操作类型，后输入格式见题目描述。

### 【输出格式】

输出到文件 **square.out** 中。

对于每次操作 1 输出一行，表示子矩形中最大正方形的边长。

### 【样例 1 输入】

```
1 5 4 10
2 1 1 1 0
3 1 1 1 1
4 1 1 0 1
5 1 0 1 0
```

```
6 1 1 0 0
7 1 1 1 5 4
8 1 3 1 3 1
9 1 3 3 3 3
10 1 2 3 5 3
11 0 2 2
12 1 1 4 2 4
13 1 1 3 3 3
14 0 5 1
15 1 2 3 2 4
16 1 1 2 2 4
```

**【样例 1 输出】**

```
1 2
2 1
3 0
4 1
5 1
6 1
7 1
8 1
```

**【样例 2】**

见选手目录下 *square/square2.in* 与 *square/square2.ans* 。

**【样例 3】**

见选手目录下 *square/square3.in* 与 *square/square3.ans* 。

**【测试点约束】**

本题捆绑测试。

- $1 \leq m \leq n \leq n \times m \leq 4 \times 10^6$
- $1 \leq q \leq 2000$
- $0 \leq a_{i,j} \leq 1$



- $1 \leq x \leq n$
- $1 \leq y \leq m$
- $1 \leq l \leq r \leq n$
- $1 \leq s \leq t \leq m$

测试包编号	$n \leq$	$m \leq$	$q \leq$	特殊性质	分值
1	500				10
2	$4 \times 10^6$	10	2000	$AB$	
3				$B$	
4	$4 \times 10^4$	$4 \times 10^6$		$AB$	
5				$B$	
6	$4 \times 10^6$	10		$A$	
7					
8	$4 \times 10^4$	$4 \times 10^6$		$A$	
9					
10	$4 \times 10^6$				

特殊性质 A:  $opt = 1$

特殊性质 B:  $s = 1, t = m$

## 宝物 (treasure)

### 【题目背景】

跟着这节奏缓缓 make wave  
甜蜜的奶油 it's your birthday cake  
男人们的 game call me 你恋人  
别被欺骗愉快的 I wanna play  
我的脑海每分每秒只为你一人沉醉  
最迷人让我神魂颠倒是你身上香水  
oh right baby I'm fall in love with you  
我的一切你都拿走只要有你就已足够

### 【问题描述】

在一条数轴上:

有  $n$  个交易所, 第  $i$  个交易所位于坐标  $i$ , 安全度为  $x_i$ 。

有  $n$  个人, 第  $i$  个人住在坐标  $i$ 。一个人向负方向走一单位距离需要  $A$  单位时间, 向正方向走一单位距离需要  $B$  单位时间。

这些人之间要交易宝物, 具体地, 若第  $i$  个人拥有宝物, 他想要跟第  $j(j < i)$  个人交易宝物, 流程如下:

1. 找到坐标在他们之间安全度最大的交易所  $k$ , 即满足  $x_k = \max_{j \leq o \leq i} x_o$ 。
2. 第  $i$  个人和第  $j$  个人同时从他们的住所向交易所  $k$  移动, 直到两个人都移动到  $k$ 。
3. 第  $i$  个人和第  $j$  个人进行交易宝物, 然后使用空间移动能力分别回到各自的住所。由于都是大能力者, 因此可以忽略进行交易宝物和空间移动的时间。

定义  $f_i$  为第  $i$  个人初始有宝物, 宝物经过若干次交易落到第 1 个人手中的最小时间;  
 $g_i$  为第  $i$  个人初始有宝物, 宝物经过若干次交易落到第 1 个人手里且用时最小的方案数对 998244353 取模后的结果。

两种方案被认为是不同的, 当且仅当它们交易次数不同或存在一次交易的交易对象不同。

请求出  $f_i$  和  $g_i$ 。

### 【输入格式】

从文件 *treasure.in* 中读入数据。

第一行两个正整数  $n, A, B$ 。

第二行  $n$  个正整数  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 。

**【输出格式】**

输出到文件 *treasure.out* 中。

第一行  $n$  个自然数  $f_1, f_2, \dots, f_n$ 。

第二行  $n$  个自然数  $g_1, g_2, \dots, g_n$ 。

**【样例 1 输入】**

```
1 10 3 4
2 7 6 8 2 3 5 4 9 10 1
```

**【样例 1 输出】**

```
1 0 3 7 7 8 9 12 16 20 20
2 1 1 1 1 1 1 3 3 6 6
```

**【样例 2】**

见选手目录下 *treasure/treasure2.in* 与 *treasure/treasure2.ans*。

**【样例 3】**

见选手目录下 *treasure/treasure3.in* 与 *treasure/treasure3.ans*。

**【样例 4】**

见选手目录下 *treasure/treasure4.in* 与 *treasure/treasure4.ans*。

**【测试点约束】**

- $1 \leq n \leq 8 \times 10^5$
- $x$  是一个排列。
- $1 \leq A, B \leq 10^4$

测试包编号	$n \leq$	特殊性质	分值
1	10		5
2	1000		
3	2000		
4	5000	$CD$	10
5	$2 \times 10^5$	$A$	
6		$B$	
7		$C$	
8		$CD$	
9	$5 \times 10^4$		5
10	$10^5$		
11	$2 \times 10^5$		
12	$4 \times 10^5$		
13	$8 \times 10^5$		

特殊性质 A:  $x_i < x_{i+1}$

特殊性质 B:  $x_i > x_{i+1}$

特殊性质 C:  $x$  在所有排列中随机生成。

特殊性质 D:  $A = B$

若你的格式正确且第一行完全正确, 则获得 80% 的分数。

进一步地, 若第二行亦完全正确, 则获得 100% 的分数。

若你第二行输出的整数不在  $[0, 998244353)$  中, 可能被判断为格式错误!