

# NOIP 模拟

——The trash made by George\_Plover

Problem	Filename	Time Limit	Memory Limit
二叉树上的询问	erchatree.in/out	1000ms	128MB
追逐	gcd.in/out	2000ms	256MB
荷塘月色	lotus.in/out	1000ms	128MB
光华楼	fdu.in/out	1000ms	256MB

## 1.二叉树上的询问(erchatree.in/out)

### 【题目描述】

给出一棵具有  $n$  个结点的树。

我们规定，1 是这棵树的树根。

并且，我们规定，对于所有的  $2 \leq i \leq n$ ，编号为  $i$  的结点的父结点是  $\lfloor \frac{i}{2} \rfloor$ 。

显然，这是一棵二叉树，对于节点  $i$ ，其左子结点是  $2i$ ，其右子结点是  $2i + 1$ （如果它有对应子节点的话）。

现在，有  $m$  个询问。每个询问，问编号为  $x$  的结点在这棵二叉树的前序遍历中排名第几。你需要对每组询问输出对应的答案。

前序遍历：对每棵子树，先访问其根结点，再访问其左子树，最后访问其右子树。

例如，当  $n = 5$  的时候，前序遍历为  $\{1, 2, 4, 5, 3\}$

### 【输入格式】

第一行，输入两个整数  $n, m$  ( $1 \leq n \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq m \leq 10^5$ )，分别表示这棵树的结点总数，以及询问个数。

接下来  $m$  行，第  $i$  行输入一个整数  $x_i$  ( $1 \leq x_i \leq n$ )，表示询问结点  $x_i$  在这棵树前序遍历中的排名。

## 【输出格式】

对每个询问，输出一行，一个整数，表示对应询问的答案。

## 【样例】

### 【输入】

```
10 5
1
3
5
7
9
```

### 【输出】

```
1
8
6
10
5
```

## 【数据范围与提示】

对于 30% 的数据满足， $n, m \leq 10^3$

对于 60% 的数据满足， $n \leq 10^5$

对于 80% 的数据满足， $x_i \leq 10^7$

对于 100% 的数据满足， $1 \leq x_i \leq n \leq 10^{18}, m \leq 10^{15}$

有 40% 的数据， $m = 1$

## 【时空限制】

1000ms 128MB

---

## 2. 追逐(gcd.in/out)

### 【题目描述】

众所周知，George\_Plover chasing death 的缩写是 gcd。

同时，gcd 又是最大公因数的意思，你需要求出。

$$\prod_{i=a}^b \prod_{j=c}^d \gcd(x^i, y^j) \pmod{998244353}$$

其中  $\prod$  表示累乘，例如： $\prod_{i=1}^n i = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$

## 【输入格式】

输入6个整数， $a, b, c, d, x, y$ 。

## 【输出格式】

输出一行，表示题目描述式子中的计算结果，对 998244353 取余。

## 【样例】

### 【样例输入 #1】

```
1 2 1 2 8 4
```

### 【样例输出 #1】

```
2048
```

## 【提示】

### 【数据范围】：

对于30%的数据，满足 $b, d \leq 1000$

另有20%的数据，满足 $x, y$ 都是质数。

对于100%的数据， $0 \leq a, b, c, d \leq 3 \times 10^6$ ,  $0 < x, y < 10^9$ ,  $a \leq b, c \leq d$

### 【时空限制】

2000ms 256MB

---

## 3.荷塘月色(lotus.in/out)

### 【题目描述】

在朦胧的月光下面，有  $n \times m$  个小池塘，他们排成了  $n$  行  $m$  列的矩阵。

其中，第  $i$  行第  $j$  列的小池塘里有  $a_{i,j}$  朵荷花 ( $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m$ )。

现在，魄罗蛙计划选出一个子矩阵，将其中的池塘合并在一起，并且希望合并之后的大池塘里恰好有  $k$  朵荷花。

现在，魄罗蛙想知道，有多少种不同的选法是满足要求的。

形式化来讲，问存在多少个四元组  $(l_1, r_1, l_2, r_2)$ ,  $1 \leq l_1 \leq r_1 \leq n, 1 \leq l_2 \leq r_2 \leq m$ ，满足：

$$\left( \sum_{i=l_1}^{r_1} \sum_{j=l_2}^{r_2} a_{i,j} \right) = k$$

## 【输入格式】

第一行，输入一个整数  $T$  ( $1 \leq T$ )，表示数据组数。

接下来， $T$  组数据，对每组数据：

第一行，输入两个整数  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^5$ )，表示矩阵的大小。

接下来  $n$  行，每行  $m$  个整数，第  $i$  行的第  $j$  个整数为  $a_{i,j}$  ( $0 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ )。

接下来一行，输入一个整数， $k$  ( $0 \leq k \leq 10^{14}$ )，表示魄罗蛙希望合并的大池塘里的荷花数。

保证对所有的  $T$  组数据， $\sum n \times m \leq 2 \times 10^5$ 。

## 【输出格式】

输出  $T$  行，每行一个整数，分别代表每组数据的答案。

## 【样例】

### 【输入】

```
2
2 2
1 9
0 5
1
5 5
3 1 4 1 5
9 2 6 5 3
5 3 8 4 6
2 6 4 3 3
8 3 2 7 9
19
```

### 【输出】

```
2
7
```

## 【数据范围与时空限制】

存在 44% 的数据，满足  $n \times m \leq 2000$

存在 24% 的数据，满足所有的  $a_i$  都是在值域范围随机生成的。

对 100% 的数据，满足题目描述中的数据范围。

### 【时空限制】

1000ms 128MB

考虑到评测机环境可能不一样，如果 std 没能在 1000ms 跑出来，请把时间限制开到 std 的 3 倍。

## 4.光华楼(fdj.in/out)

### 【题目描述】

光华楼很高。

现在给出楼层编号  $0 \sim m$ 。

某位大佬想到了一种传送方式。

楼层  $x$  对应一个传送目标  $y$  (即从编号为  $x$  的楼层进行传送, 则会传送到编号为  $y$  的楼层) :

1.如果  $x$  是奇数, 那么  $y = (x - 1)/2$

2.如果  $x$  是偶数, 那么  $y = (x/2) + 2^{n-1}$

可以发现, 通过这种传送方式, 从  $x$  出发, 不断传送, 貌似传送几次后会回到  $x$ 。于是他把从一个编号为  $x$  的楼层出发, 第一次回到  $x$  时经历的传送次数称为  $f(x)$ 。

特殊的, 如果从  $x$  出发永远不能回到  $x$ , 那么  $f(x) = 0$ 。

现在, 你要求求出  $\sum_{i=0}^m f(i) \bmod 998244353$  的值。

由于  $m$  的值可能很大, 所有的输入中,  $m$  以一个  $n$  位的二进制数的形式输入 (保证有  $n$  位, 可以有前导 0 )

### 【输入格式】

输入共两行。

第一行, 整数  $n$ 。

第二行, 一个二进制整数  $m$ 。

### 【输出格式】

一行, 一个整数, 答案对 998244353 取模的结果。

### 【样例 #1】

#### 【样例输入 #1】

```
3
111
```

#### 【样例输出 #1】

```
40
```

### 【样例 #2】

#### 【样例输入 #2】

```
6
110101
```

## 【样例输出 #2】

616

## 【提示】

样例1解释：

$$m = 7,$$

$$f(0) = 6,$$

$$f(1) = 6,$$

$$f(2) = 2,$$

$$f(3) = 6,$$

$$f(4) = 6,$$

$$f(5) = 2,$$

$$f(6) = 6,$$

$$f(7) = 6$$

求和后  $M = 40$

### 【数据范围约定】

100%的数据范围:  $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ,  $0 \leq m < 2^n$

数据点范围及特殊条件的有无如下

测试点编号	n	m 的每一位都为 1	n 是质数	n 的大于 1 的因子都不是完全平方数
1	$\leq 16$	有	无	有
2			有	
3		无	无	
4			无	
5			有	
6	$\leq 100$	无	无	
7			无	
8			有	
9		有	无	无
10			无	
11			无	
12	$\leq 200000$	无	无	无
13			无	
14			无	
15		无	无	
16			无	
17			无	
18	洛谷	无	无	无
19			无	
20			无	

### 【时空限制】

1000ms 256MB