

# 信息学奥赛模拟

2022.8.14

## 一、题目概况

题目名称	斐波那契	区间	树	数列
题目英文名称	Fibonacci	Range	Tree	Array
输入文件名	fibonacci.in	range.in	tree.in	array.in
输出文件名	fibonacci.out	range.out	tree.out	array.out
每个测试点时限	1s	2s	1s	1s
测试点数目	10	20	10	10
每个测试点分值	10	5	10	10
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格和文末回车）			
题目类型	传统题	传统题	传统题	传统题
运行内存上限	256 Mb	256 Mb	256 Mb	256 Mb

## 二、提交源程序文件名

对于 C 语言	fibonacci.c	range.c	tree.c	array.c
对于 C++语言	fibonacci.cpp	range.cpp	tree.cpp	array.cpp

## 三、注意事项

1. 文件名（程序名和输入输出名）必须用英文小写。
2. C/C++中函数 main 的返回值类型必须为 int，程序正常结束返回值必须是 0。
3. 评测时开启 O2 优化开关，开放栈空间限制至题目内存限制。
4. 不保证题目难度按照编号顺序排序。
5. 祝考试顺利



# 1. 斐波那契

(fibonacci.c/cpp)

## 【问题描述】

相信大家对斐波那契数列都很熟悉。

$$f(1) = 1, f(2) = 1$$

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2) \quad (n \geq 3)$$

小 A 想求出斐波那契数列第  $x$  项到第  $y$  项的和的后四位 (无需输出前导 0), 即

$$\sum_{i=x}^y f(i) \bmod 10^4$$

多组数据。

## 【输入格式】

输入文件名为 fibonacci.in。

第一行, 一个整数  $T$ , 表示数据组数;

接下来  $T$  行, 每行表示一组数据; 每行两个数  $x, y$ , 含义如题目所述。

## 【输出格式】

输出文件名为 fibonacci.out。

输出共  $T$  行; 对于每组数据, 输出一行表示答案。

## 【输入输出样例】

fibonacci.in	fibonacci.out
1	12
1 5	

## 【数据规模与约定】

测试点	数据范围
1-8	$T = 1, 1 \leq x \leq y \leq 10^6$
9-10	$1 \leq T \leq 1000, 1 \leq x \leq y < 2^{31}$

## 2. 区间

(range.c/cpp)

### 【问题描述】

小 A 得到了一个长度为  $n$  的正整数序列  $S_i$ ，下标编号从 1 开始。

小 A 定义每一个区间的和谐值为这个区间内所有数的乘积；当然这个乘积可能很大，因此对  $P$  取模后得到最终的和谐值。

小 A 想知道，所有长度为  $k$  的区间的和谐值的异或和。

【注意】区间必须连续。

### 【输入格式】

输入文件名为 range.in。

第一行，三个数  $n, k, P$ ，分别表示序列长度、给定的区间长度、模数；

第二行，四个整数  $A, B, C, D$ 。你可以用这四个整数生成整个序列，具体方式如下：

$$S_1 = A, S_i = (B \cdot S_{i-1} + C) \bmod D \quad (i > 1)$$

### 【输出格式】

输出文件名为 range.out。

输出一行，一个数，表示所有长度为  $k$  的区间的和谐值的异或和。

### 【输入输出样例】

range.in	range.out
4 2 10 5 1 1 10	4

### 【数据规模与约定】

测试点	数据范围
1-4	$1 \leq n \leq 1000$
5-10	$1 \leq n \leq 2 \times 10^5$
11-14	$1 \leq n \leq 2 \times 10^6, n - k \leq 10$
15-20	$1 \leq n \leq 2 \times 10^7$

对于 100% 的数据， $1 \leq k \leq n, 0 \leq A, B, C < D \leq 10^9, 1 \leq P \leq 10^9$ ；  
存在 50% 的数据，保证  $P$  是质数。

### 3. 树

(tree.c/cpp)

#### 【问题描述】

小 A 拿到了一棵  $n$  个点的有根树，节点编号为  $1$  到  $n$ ，第  $i$  号节点的权值为  $w_i$ 。

这棵树比较奇怪，每个叶子节点都是根节点的父亲（叶子节点与根节点之间有连边）。

根节点默认编号为  $1$ 。我们需要最小化从  $u$  到  $v$  的路径上的节点权值之和，并在最小化节点权值之和的同时，求出这个路径上可能的节点的最大权值。

#### 【输入格式】

输入文件名为 `tree.in`。

第一行两个整数  $n$  与  $q$ ，分别表示树节点个数与询问个数；

第二行  $n-1$  个整数  $A_i$ ，表示  $i+1$  号节点的父亲为  $A_i$ ；

第三行  $n$  个正数  $w_i$ ，表示每个节点的权值；

接下来  $q$  行，每行两个整数  $u, v$ ，表示一组询问。

#### 【输出格式】

输出文件名为 `tree.out`。

对于每组询问输出一行，两个整数  $x, y$ ，用空格隔开； $x$  表示  $u$  到  $v$  的权值最小的路径权值和； $y$  表示这条路径上点权最大值。若有多个权值和相同的路径，输出那个点权最大值最大的。

#### 【输入输出样例】

tree.in	tree.out
5 1 1 2 3 4 413 127 263 869 960 1 5	1373 960

#### 【数据规模与约定】

测试点	数据范围
1-3	$1 \leq n \leq 300, 1 \leq q \leq 1000$
4-5	$1 \leq n \leq 2000, 1 \leq q \leq 10^4$
6-10	$1 \leq n, q \leq 10^5$

对于 100% 的数据， $0 \leq w_i \leq 10^9$ 。

## 4. 数列

(array.c/cpp)

### 【问题描述】

小 T 最近在学着买股票，他得到内部消息：F 公司的股票将会疯涨。股票每天的价格已知是正整数，并且由于客观上的原因，最多只能为  $N$ 。在疯涨的  $K$  天中小 T 观察到：除第一天外每天的股价都比前一天高，且高出的价格（即当天的股价与前一天的股价之差）不会超过  $M$ ， $M$  为正整数。并且这些参数满足  $M(K-1) < N$ 。小 T 忘记了这  $K$  天每天的具体股价了，他现在想知道这  $K$  天的股价有多少种可能，输出答案对  $P$  取模的值。

### 【输入格式】

输入文件名为 `array.in`。

只有一行用空格隔开的四个数： $N$ 、 $K$ 、 $M$ 、 $P$ 。

### 【输出格式】

输出文件名为 `array.out`。

仅包含一个数，表示这  $K$  天的股价的可能种数对于  $P$  取模的值。

### 【输入输出样例】

array.in	array.out
7 3 2 997	16

### 【样例解释】

输出样例的 16 表示输入样例的股价有 16 种可能：

{1, 2, 3}, {1, 2, 4}, {1, 3, 4}, {1, 3, 5},  
{2, 3, 4}, {2, 3, 5}, {2, 4, 5}, {2, 4, 6},  
{3, 4, 5}, {3, 4, 6}, {3, 5, 6}, {3, 5, 7},  
{4, 5, 6}, {4, 5, 7}, {4, 6, 7}, {5, 6, 7}

### 【数据规模与约定】

对于 30% 的数据， $1 \leq n, m, k, P \leq 20000$ ；

对于 100% 的数据， $1 \leq m, k, P \leq 10^9, 1 \leq n \leq 10^{18}$ 。