

# NOIP2016模拟题 Day2

ZYF & WMJ

中文题目名称	最长不下降子序列	完全背包问题	最近公共祖先
英文题目与子目录名	lis	bag	lca
源程序名称	lis.c/cpp/pas	bag.c/cpp/pas	lca.c/cpp/pas
输入文件名	lis.in	bag.in	lca.in
输出文件名	lis.out	bag.out	lca.out
每个测试点时限	1s	1s	1s
空间限制	256MB	256MB	256MB
测试点数目	10	10	20
每个测试点分值	10	10	5
附加样例文件	有	有	有
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）		
题目类型	传统	传统	传统

## 注意事项：

- 1、 考试时长为3.5个小时，请合理分配考试时间；
- 2、 文件名（源程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写；
- 3、 请在选手目录下为每题单独建立子目录，并将源程序放在对应的子目录下（由于测评软件的限制，请再将每题源程序拷贝一份至选手目录下）；
- 4、 C/C++中函数main()的返回值必须是int，程序正常结束时的返回值必须是0；
- 5、 评测时不开启任何优化开关，题目时限以评测机配置为准。

## 最长不下降子序列

### 【问题描述】

给定一个长度为 $n$ 的非负整数序列 $\{a_i\}$ ，求它的最长不下降子序列。

为了降低读入数据的复杂度，序列将由以下方式生成：

$$a_n = \begin{cases} t_0, & n = 1 \\ (A \times a_{n-1}^2 + B \times a_{n-1} + C) \bmod D, & n \geq 2 \end{cases}$$

其中，参数 $t_0, A, B, C, D$ 均会在输入数据中给出。

### 【输入格式】(lis.in)

输入的第一行为一个正整数 $n$ ，代表序列的长度。

接下来一行为五个非负整数 $t_0, A, B, C, D$ ，代表生成序列的五个参数。

### 【输出格式】(lis.out)

输出仅有一个正整数，为该序列中最长不下降子序列的长度。

### 【样例输入1】

```
10
1 1 3 5 37
```

### 【样例输出1】

```
5
```

### 【样例说明1】

生成的序列为 $[1, 9, 2, 15, 16, 13, 28, 22, 0, 5]$ ，其中一个最长不下降子序列为 $[1, 2, 15, 16, 28]$ ，长度为5。

### 【样例输入输出2】

见附加样例文件中的lis/lis0.in和lis/lis0.ans。

**【数据规模与约定】**

对于10%的数据：  $n \leq 2000$

对于30%的数据：  $n \leq 1000000$

对于100%的数据：  $0 \leq t_0, A, B, C \leq 150, 1 \leq D \leq 150, 1 \leq n \leq 10^{12}$

注意，此题采用捆绑测试，也就是说你只有通过了一个测试点的所有子测试点后，才能拿到该测试点的分数。

## 完全背包问题

### 【问题描述】

有 $n$ 种物品，物品的体积分别为 $V_1, V_2, \dots, V_n$ ，且每种物品的数量都可以看做是无限多的。现在有 $m$ 次询问，每次询问给定一个容量为 $W_i$ 的背包，请你回答是否存在一种物品选择方案，使得背包恰好能被完全装满（仅考虑体积，忽略长、宽、高等其他因素）。同时，要求所有选出的物品中，体积不小于 $L$ 的物品总数量不能超过 $C$ 件。

### 【输入格式】(bag.in)

第一行为两个正整数 $n$ 和 $m$ ，分别表示物品的种数以及询问的次数。

第二行为 $n$ 个正整数 $V_1, V_2, \dots, V_n$  ( $V_i \leq 10000$ )，分别表示这 $n$ 种物品的体积。

第三行为两个非负整数 $L$  ( $L \leq 20000$ )和 $C$  ( $C \leq 30$ )，表示在选择方案中对大体积物品的数量限制。

接下来 $m$ 行，每行一个正整数 $W_i$ ，表示这次询问中背包的容量。

### 【输出格式】(bag.out)

输出共 $m$ 行，每行一个字符串，表示对应询问的答案。

对于每次询问，如果存在一种合法的方案，请输出Yes，否则输出No。

### 【样例输入1】

```
3 2
3 22 29
100 0
19
39394684982
```

### 【样例输出1】

```
No
Yes
```

**【样例输入2】**

4 4  
4 4 5 7  
5 1  
2  
4  
28  
14

**【样例输出2】**

No  
Yes  
Yes  
No

**【样例输入输出3】**

见附加样例文件中的bag/bag0.in和bag/bag0.ans。

**【数据规模与约定】**

对于10%的数据：  $n \leq 8, W_i \leq 100$

对于30%的数据：  $W_i \leq 10000$

对于60%的数据：  $n \leq 30, m \leq 200$

对于另外10%的数据：  $n = 2$

对于100%的数据：  $n \leq 50, m \leq 100000, W_i \leq 10^{18}$

## 最近公共祖先

### 【问题描述】

给定一棵 $n$ 个结点的有根树，结点编号为 $1 \sim n$ ，其中根结点为1号结点。每个结点都对应着一种颜色（黑/白）和一个固定的权值，初始时所有结点的颜色都为白色。现在你需要实现以下两种操作：

- Modify  $v$ ：将结点 $v$ 的颜色修改为黑色；
- Query  $v$ ：找到一个黑色结点 $u$ ，使得结点 $u$ 和 $v$ 的最近公共祖先 $z$ 对应的权值尽可能大，输出结点 $z$ 的权值。如果此时树中不存在黑色结点，输出 $-1$ 。

### 【输入格式】(lca.in)

第一行为两个正整数 $n$ 和 $m$ ，分别表示树中的结点数以及操作总数目。

第二行为 $n$ 个正整数 $w_1, w_2, \dots, w_n (w_i \leq 10^9)$ ，分别表示这 $n$ 个结点对应的权值。

接下来 $n - 1$ 行，每行两个正整数 $a_i, b_i$ ，表示结点 $a_i$ 与结点 $b_i$ 之间有一条边相连。

接下来 $m$ 行，每行由一个字符串 $str$ 和一个正整数 $v$ 组成，分别表示操作类型以及操作对应结点的编号。

### 【输出格式】(lca.out)

对于每个询问操作，每行输出一个整数，对应着这个询问的答案。

### 【样例输入1】

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

Query 1  
Modify 2  
Modify 4  
Query 3  
Modify 2  
Modify 5  
Query 6

**【样例输出1】**

-1  
7  
4

**【样例输入输出2】**

见附加样例文件中的lca/lca2.in和lca/lca2.ans。

**【样例输入输出3】**

见附加样例文件中的lca/lca3.in和lca/lca3.ans。

**【数据规模与约定】**

对于10%的数据： $n \leq 100, m \leq 200$

对于20%的数据： $n \leq 3000, m \leq 3000$

对于另外20%的数据：对于编号为 $i$ 的结点，其父亲节点编号在 $[1, i - 1]$ 内均匀随机

对于另外20%的数据：保证Query操作在所有Modify操作完成之后

对于100%的数据： $n \leq 100000, m \leq 200000$