

# sxyz NOIP 模拟赛

题目名称	音类圆周	lis 问题	内卷	数位 DP 题
题目类型	传统型	传统型	提交答案型	传统型
英文题目名称	music	lis	rank	number
输入文件名	music.in	lis.in	rank.in	number.in
输出文件名	music.out	lis.out	rank.out	number.out
每个测试点时限	2s	2s	2s	2s
内存限制	512MB	512MB	512MB	512MB
测试点数目	1	10	10	10
每个测试点分值	100	10	10	10
附加样例文件	无	无	无	无

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	music.cpp	lis.cpp	rank.cpp	number.cpp
-----------	-----------	---------	----------	------------

编译选项

对于 C++ 语言	-lm -Wl,--stack=1000000000 -O2
-----------	--------------------------------

## 注意事项

1. 结果比较方式默认为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
2. 请选手认真阅读本页内容、题面以及数据范围，由于选手对以上内容的忽视或理解不正确导致的后果由选手本人承担
3. 选手向工作人员询问时，得到的回复只能是 YES,NO,NO RESPONSE,INVALID QUESTION 之一
4. 严禁选手以任何形式与场内其他选手或场外人员交流，违者按《CCF NOIP 竞赛须知》处理

## 1 音类圆周 (music)

### 1.1 题目描述

在钢琴键盘上每个八度中共有 12 个琴键，其中 7 个是白键，5 个是黑键，7 个白键的音名分别为 C,D,E,F,G,A,B，五个黑键的音名分别是 C#,D#,F#,G#,A#，或者是 Db,Eb,Gb,Ab,Bb。由于每个音可以在不同的八度上出现，我们将不同八度但音名相同的音称为一个音类。

大调音阶是从主音开始，依次将音升高“全全半全全全半”后得到的一个音类的集合，例如以 C 为主音的大调音阶由 C,D,E,F,G,A,B 构成，以 D 为主音的大调音阶由 D,E,F#,G,A,B,C# 构成，以 B 为主音的大调音阶由 B,C#,D#,E,F#,G#,A# 构成。

为了方便研究这些音，我们给每个音都标上一个 0 到 11 之间独一无二的数字，其中 C,D,E,F,G,A,B 分别是 0,2,4,5,7,9,11，C#,D#,F#,G#,A# 分别是 1,3,6,8,10。

音类圆周是一个包含十二个不同的音各一个的首尾相接的音类序列。在这题中，你需要构造出一个音类圆周，并且尽可能使它的每一段长度为 7 的圆弧中的音类集合恰好是一个大调的音阶。设你的音类圆周中对应一个大调音阶的圆弧数量为  $x$ ，则你在本题中的得分为  $10 * \max(0, x - 2)$

如果你阅读上面的内容有困难，你也可以阅读下面的形式化的题面：你需要构造出一个 0 到 11 的排列，这个排列首尾相接后得到的圆环中，需要有尽可能多的长为 7 的圆弧中的数字集合可以由  $\{a, a + 2, a + 4, a + 5, a + 7, a + 9, a + 11\}$  表示，其中  $a$  是一个  $[0, 11]$  之间的整数，加法在模 12 意义下计算。

### 1.2 输入输出格式

#### 1.2.1 输入格式

本题仅一个测试点，无输入

#### 1.2.2 输出格式

输出一行十二个整数，表示你的音类圆周

### 1.3 样例

#### 1.3.1 样例输出

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

### 1.4 数据范围与提示

上述样例仅为输出格式示例，输出上面样例的得分为 0

设你给出的音类圆周上的圆弧包含  $x$  条大调音阶，则你在此题中的得分为  $10 * \max(0, x - 2)$

## 2 lis 问题 (lis)

### 2.1 题目描述

最长上升子序列是一个经典问题。在本题中，我们定义一个序列的子序列为这个序列中删去某些元素得到的序列。一个序列  $a_i$  是上升子序列当且仅当对于所有  $i$  满足  $a_i < a_{i+1}$

在本题中，你会得到一个长为  $n$  的序列  $a_i$ ，其中序列中的每个整数都在  $[1, n]$  之间，你可以花费  $|a_i - x|$  的代价，将任意一个元素  $a_i$  修改为  $[1, n]$  范围内的整数  $x$ 。

现在你需要对于所有  $s \in [0, n^2]$ ，在最多花费  $s$  的代价的情况下，最大化序列的最长上升子序列，并求出最长上升子序列的长度。

### 2.2 输入输出格式

#### 2.2.1 输入格式

第一行一个整数  $n$ ，表示序列长度

第二行  $n$  个整数  $a_i$ ，表示这个序列

#### 2.2.2 输出格式

一行  $n^2 + 1$  个整数，第  $i$  个整数表示最多花费  $i$  的代价后最长上升子序列的最大值。

### 2.3 样例

#### 2.3.1 样例输入 1

```
2
1 2
```

#### 2.3.2 样例输出 1

```
2 2 2 2 2
```

#### 2.3.3 样例输入 2

```
4
4 3 2 1
```

#### 2.3.4 样例输出 2

```
1 1 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4
```

## 2.4 数据范围与提示

对于 20% 的数据,  $n \leq 7$

对于 50% 的数据,  $n \leq 30$

对于 70% 的数据,  $n \leq 100$

对于 100% 的数据,  $n \leq 500$

## 3 内卷 (rank)

### 3.1 题目描述

北京大学附属幼儿园近日开设了数学分析、高等代数等课程，虽然这些课程难度极大，但课程的难度仍然抵挡不住同学们内卷的激情。

北京大学附属幼儿园的数学分析课程的考核方式为：每天进行一次小测，同学们按照小测成绩进行排名，某一个人的名次为分数严格大于他的同学人数加一。由于北京大学附属幼儿园的小朋友们永远不会长大，这门课程的考核也将会无休止地进行。

为了在小测中获得更高的名次，小朋友们制定了不同的内卷计划，例如：每隔 3 天刷一本吉米多维奇，每隔 2 天刷一本谢惠民，等等。这些内卷计划使得小朋友们的小测分数开始无限量地增长。

为了方便统计小朋友们的内卷情况，我们将第  $i$  个小朋友的内卷计划抽象为：这位小朋友第 0 天的小测分数为  $a_{i,0}$  分。从第 1 天开始，每逢  $t$  的倍数天，这位小朋友的小测分数就会提高  $a_{i,t}$  分。其中  $t$  是在  $[0, k]$  之间的整数。

作为内卷大军中的一员，你想要统计一下，如果小朋友们按照内卷计划无休止地内卷下去，第  $i$  个人考第  $j$  名的天数是多少。特别的，如果天数是无穷多，你需要输出  $-1$ 。

### 3.2 输入输出格式

#### 3.2.1 输入格式

第一行两个整数  $n, k$

接下来  $n$  行，每行  $k+1$  个整数，表示  $a_{i,0}, a_{i,1}, \dots, a_{i,k}$

#### 3.2.2 输出格式

$n$  行，每行  $n$  个整数，第  $i$  行第  $j$  个整数表示第  $i$  个小朋友考第  $j$  名的天数。如果天数是无穷多则输出  $-1$ 。

### 3.3 样例

#### 3.3.1 样例输入 1

```
2 1
100 0
0 1
```

### 3.3.2 样例输出 1

```
101 -1  
-1 100
```

### 3.3.3 样例输入 2

```
3 3  
17 96 1 58  
36 59 33 29  
84 68 20 94
```

### 3.3.4 样例输出 2

```
-1 6 1  
0 1 -1  
8 -1 0
```

## 3.4 数据范围与提示

对于 30% 的数据,  $n = 10, k = 5, a_{i,j} \leq 4$

另有 20% 的数据,  $n = 500, k = 1$

另有 20% 的数据,  $n = 500, k = 2$

另有 20% 的数据,  $n = 500, k = 3$

对于所有数据,  $1 \leq n \leq 500, 0 \leq k \leq 5, 0 \leq a_{i,j} \leq 10^9$

## 4 数位 DP 题 (number)

### 4.1 题目描述

由于这场比赛的出题人实在是憋不出什么题了，这里就放一道数位 DP 题吧。

给定一个正整数区间  $[L, R]$ ，一个仅包含数字的字符串  $s$  和一个整数  $k$ ，对于所有  $i \in [0, k]$ ，你要求出区间内有多少个整数，其不含前导零的十进制表示恰好出现了  $i$  次  $s$

### 4.2 输入输出格式

#### 4.2.1 输入格式

一行四个整数或字符串  $L, R, s, k$

#### 4.2.2 输出格式

一行  $k + 1$  个整数，表示答案

### 4.3 样例

#### 4.3.1 样例输入 1

```
1 100000 101 2
```

#### 4.3.2 样例输出 1

```
99701 298 1
```

#### 4.3.3 样例输入 2

```
1 1000000000000000000 004003 3
```

#### 4.3.4 样例输出 2

```
999988111131456790 11888848197531 20345679 0
```

#### 4.3.5 样例输入 3

```
1919810 1145141919810 114514 2
```

#### 4.3.6 样例输出 3

```
1145129148724 10851263 14
```



#### 4.4 数据范围与提示

当  $i = 2$  时, 样例 1 中唯一的答案为 10101

对于 20% 的数据,  $R \leq 10^6$

对于另 20% 的数据, 字符串中数字各不相同

对于另 20% 的数据,  $k = 0$ , 字符串开头不为 0

对于另 20% 的数据, 字符串开头不为 0

对于所有数据,  $1 \leq L \leq R \leq 10^{18}, 1 \leq |s| \leq 18, 0 \leq k \leq 18$