

# 安徽师大附中NOI2016模拟赛Day1

C\_SUNSHINE

2016 年 7 月 2 日

题目名称	咏叹	空洞	誓约
可执行文件名	aria	kara	oath
输入文件名	aria.in	kara.in	N/A
输出文件名	aria.out	kara.out	N/A
时间限制	2s	1s	2s
内存限制	233MB	233MB	2333MB
题目类型	传统型	传统型	交互型
是否有部分分	否	否	是

提交文件名需加后缀：

对于Pascal语言	aria.pas	kara.pas	不支持
对于C语言	aria.c	kara.c	不支持
对于C++语言	aria.cpp	kara.cpp	oath.cpp

最终测试时，打开-O2优化。

# 1 咏叹

## 1.1 问题描述

原本依偎的星辰，一颗却已消逝  
化作夜明前回响的咏叹  
此刻，身处这无尽的烟雨中  
我已无暇再畏惧往昔  
如今，已经失去了你的未来  
却悄然伊始…  
……

Salroey拿到了一个 $1 \sim n$ 的排列 $A$ ，她想对这个排列进行冒泡排序：

```
counter=0
While A不是升序的
    counter=counter+1
    For i=1 to n-1
        If A[i]>A[i+1]
            Then Swap(A[i],A[i+1])
        End If
    End For
End While
```

现在Salroey想知道，冒泡排序几轮之后， $A$ 数组会变得有序呢(即 $counter$ 变量的值)？

## 1.2 输入格式

输入五个整数 $n, S, B, C, D$ ， $n$ 表示 $A$ 数组的长度，用以下方式生成数据：

```
For i=1 to n
    A[i]=i
    S=(S*B+C) mod D
    Swap(A[i],A[(S mod i)+1])
End For
```

### 1.3 输出格式

一行一个正整数，表示冒泡排序进行的轮数。

### 1.4 样例输入

4 5 7 9 13

### 1.5 样例输出

2

### 1.6 数据规模与约定

对于30%的数据， $1 \leq n \leq 10^3$

对于50%的数据， $1 \leq n \leq 10^5$

对于70%的数据， $1 \leq n \leq 10^6$

对于100%的数据， $1 \leq n \leq 3 \times 10^7; 0 \leq S, B, C < D \leq 10^9 + 7$

## 2 空洞

### 2.1 问题描述

这永无止境的黑暗中  
是你所赐予的篝火  
在我伽蓝般的心里  
照亮这初生的生命…  
……

Salroey有一个空空的 $n$ 维超矩形，可以表示为 $\prod_{i=1}^n [0, r_i]$ ，即第 $i$ 坐标在 $[0, r_i]$ 区间内。现在Salroey把矩形内所有满足 $\sum_{i=1}^n x_i \leq s$ 的位置全部填满了液体，问液体的体积（以边长为1的 $n$ 维超立方体体积为单位）。

输出答案对998244353取模的值，如果答案是一个分数 $\frac{a}{b}$ ，输出 $a \times b^{-1}$ 即可， $b^{-1}$ 是 $b$ 在模998244353意义下的逆元。

### 2.2 输入格式

第一行两个整数 $n, s$ ， $n$ 表示维数， $s$ 的意义如问题描述。第二行 $n$ 个整数 $r_i$ 表示超矩形每一维的长度。

### 2.3 输出格式

输出一行一个整数表示体积对998244353取模的值。

### 2.4 样例输入

#### 2.4.1 样例输入1

```
2 2
1 4
```

#### 2.4.2 样例输入2

```
3 10
3 4 5
```

## 2.5 样例输出

### 2.5.1 样例输出1

499122178

### 2.5.2 样例输出2

665496294

## 2.6 样例解释

样例一的超体积实际为 $\frac{3}{2}$ ，其中 $2^{-1} \equiv 499122177 \pmod{998244353}$

## 2.7 数据规模与约定

对于10%的数据， $n = 2$

对于50%的数据， $n \leq 20$

另有10%的数据，对于 $1 \leq i \leq n$ 有 $r_i = s$

对于100%的数据， $n \leq 500; s \leq 10^9; 1 \leq r_i \leq 500$

## 3 誓约

### 3.1 问题描述

你也知道  
 是不会有答案的吧？  
 在泪水中渗出的  
 愿望绝不会动摇  
 只是悄悄地给予无尽的痛楚  
 .....

Salroey最近在研究一种新的运算 $F$ ， $F$ 满足交换律和结合律即 $F(x, y) = F(y, x)$ ,  $F(F(x, y), z) = F(x, F(y, z))$ ，她想到不久前看到的C\_SUNSHINE的集训队互测题，灵机一动出了一道题：

一个序列，支持三个操作：在末尾插入一个元素，在末尾删除一个元素，询问区间元素做 $F$ 运算的结果。

Lyra看到这题之后大叫一声“这不是线段树模板题么！”

Salroey一下子就尴尬了，于是她加了一些奇怪的要求，每次询问只能调用一次 $F$ 。

哦，她该顺便把序列可持久化了。

### 3.2 任务描述

本题只支持C++

你需要实现以下几个函数：

```
void Init()
```

在操作开始之前会运行一次这个函数，作为你的初始化函数。

```
void Add_element(int id, Data x)
```

在版本号为 $id$ 的序列后面添加一个元素 $x$ ，作为一个新的版本。

```
void Del_element(int id)
```

把版本号为 $id$ 的序列最后一个元素删除，作为一个新的版本。

```
Data Query_range(int id, int l, int r)
```

计算并返回版本号为 $id$ 的序列的 $[l, r]$ 区间元素 $F$ 运算的结果。

刚开始只有一个版本号为0的序列，为空序列，每次修改操作增加的版本号从1开始依次标号。

`Data`类型是一种在交互库里定义好的类型，其定义如下：

```
struct Data
{
```

```
int x;
Data(){}
Data(const int &x):x(_x){}
};
Data F(const Data &a,const Data &b);
```

计算 $F$ 运算只要调用函数 $F(x,y)$ 即可。

你不需要也不应该修改 $x$ 的值， $x=0$ 表示这个 $Data$ 是无意义的， $F$ 运算的参数和返回值都不允许是 $Data(0)$ 。

如果带入不合法的 $Data$ ，即不是传入的也不是 $F$ 的运算结果的 $Data$ ，可能会造成评测结果为0分。

### 3.3 如何测试你的程序

你的程序前面应该有一句`#include"oath.h"`

你的程序不应包含主函数，也不应该打开文件，只需要实现如下4个函数，

```
void Init();
void Add_element(int id,Data x);
void Del_element(int id);
Data Query_range(int id,int l,int r);
```

保证`oath.cpp,oath.h,grader.cpp`在一个目录下，在这个目录下运行：

```
g++ grader.cpp oath.cpp -o oath -O2 -lm
```

就能得到可执行文件`oath`了。

### 3.4 输入格式

可以使用下发的样例交互库`grader.cpp`测试你的程序，其读入方式如下：

第一行一个正整数 $m$ 表示操作数。

接下来 $m$ 行，每行三种格式：

1 id x: 表示调用`Add_element(id,Data(x))`

2 id: 表示调用`Del_element(id)`

2 id l r: 表示调用`Query_range(id,l,r)`

### 3.5 输出格式

对每个询问输出一行一个整数表示返回的Data.x的值。

样例交互库的 $F$ 运算是Data.x的加法，即 $F$ 函数定义如下：

```
Data F(const Data &a,const Data &b)
{return Data(a.x+b.x);}
```

### 3.6 样例输入

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

### 3.7 样例输出

```
7
11
```



### 3.8 数据规模与约定

测试点编号	$m$ 的上界	其他特点
1	1000	无
2	1000	无
3	100000	所有 $id$ 都是当且存在的最大版本号
4	100000	不存在2操作
5	100000	所有3操作满足 $r = \text{询问版本的序列长度}$
6	300000	所有 $id$ 都是当且存在的最大版本号
7	300000	不存在2操作
8	300000	所有3操作满足 $r = \text{询问版本的序列长度}$
9	300000	无
10	300000	交互库会根据你的程序运行情况生成之后的询问

### 3.9 评分标准

对于每个测试点，若有一个询问你的返回值不正确，得0分。否则，令 $F\_counter$ 表示你调用 $F$ 运算的总次数，令 $Q\_counter$ 表示你调用最多的一次询问操作中调用 $F$ 运算的次数。

若 $F\_counter$ 超过 $10^7$ ，得0分；

否则，若 $Q\_counter$ 不超过1，得10分；

否则，若 $Q\_counter$ 不超过2，得7分；

否则，若 $Q\_counter$ 不超过40，得3分。

否则，得1分。

### 3.10 关于评测用交互库

你可以认为交互库占用了不超过0.5s的时间和不超过200MB的空间。

你不需要也不应当从标准输入中读入任何内容，也不应当在标准输出中输出，输入输出方式经过加密，自行输入输出可能会导致评测结果为0分。