

# 2024 信息与未来南京市市赛模拟考试（一）

2024-4-21

## 1. 明明的随机数 (random.cpp)

### 【问题描述】

明明想在学校中请一些同学一起做一项问卷调查，为了实验的客观性，他先用计算机生成了  $N$  个 1 到 1000 之间的随机整数 ( $N \leq 100$ )，对于其中重复的数字，只保留一个，把其余相同的数去掉，不同的数对应着不同的学生的学号。然后再把这些数从小到大排序，按照排好的顺序去找同学做调查。请你协助明明完成“去重”与“排序”的工作。

### 【输入】

输入有 2 行，第 1 行为 1 个正整数，表示所生成的随机数的个数  $N$ ；

第 2 行有  $N$  个用空格隔开的正整数，为所产生的随机数。

### 【输出】

输出也是 2 行，第 1 行为 1 个正整数  $M$ ，表示不相同的随机数的个数。第 2 行为  $M$  个用空格隔开的正整数，为从小到大排好序的不相同的随机数。

### 【输入样例】

```
10
20 40 32 67 40 20 89 300 400 15
```

### 【输出样例】

```
8
15 20 32 40 67 89 300 400
```

## 2. 记数问题 (count.cpp)

### 【问题描述】

试计算在区间 1 到  $n$  的所有整数中，数字  $x$  ( $0 \leq x \leq 9$ ) 共出现了多少次？例如，在 1 到 11 中，即在 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 中，数字 1 出现了 4 次。

### 【输入】

输入共 1 行，包含 2 个整数  $n$ 、 $x$ ，之间用一个空格隔开。

### 【输出】

输出共 1 行，包含一个整数，表示  $x$  出现的次数。

### 【输入输出样例】

输入	输出
11 1	4

### 【数据范围】

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 1000000$ ， $0 \leq x \leq 9$ 。

### 3. 表达式求值 (expr.cpp)

#### 【问题描述】

给定一个只包含加法和乘法的算术表达式，请你编程计算该表达式的值。

#### 【输入】

输入仅有一行，为需要你计算的表达式，表达式中只包含数字、加法运算符“+”和乘法运算符“\*”，且没有括号，所有参与运算的数字均为0到 $2^{31}-1$ 之间的整数。输入数据保证这一行只有0~9、+、\*这12种字符。

#### 【输出】

输出只有一行，包含一个整数，表示这个表达式的值。注意：当答案长度多于4位时，请只输出最后4位，前导0不输出。

#### 【输入输出样例1】

输入	输出
1+1*3+4	8

#### 【输入输出样例2】

输入	输出
1+1234567890*1	7891

#### 【输入输出样例3】

输入	输出
1+1000000003*1	4

#### 【输入输出样例说明】

样例1计算的结果为8，直接输出8。

样例2计算的结果为1234567891，输出后4位，即7891。

样例3计算的结果为1000000004，输出后4位，即4。

#### 【数据范围】

对于30%的数据， $0 \leq$ 表达式中加法运算符和乘法运算符的总数 $\leq 100$ ；

对于80%的数据， $0 \leq$ 表达式中加法运算符和乘法运算符的总数 $\leq 1000$ ；

对于100%的数据， $0 \leq$ 表达式中加法运算符和乘法运算符的总数 $\leq 100000$ 。

### 4. 接水问题 (water.cpp)

#### 【问题描述】

学校里有一个水房，水房里一共装有  $m$  个龙头可供同学们打开水，每个龙头每秒钟的供水量相等，均为 1。

现在有  $n$  名同学准备接水，他们的初始接水顺序已经确定。将这些同学按接水顺序从 1 到  $n$  编号， $i$  号同学的接水量为  $w_i$ 。接水开始时，1 到  $m$  号同学各占一个水龙头，并同时打开水龙头接水。当其中某名同学  $j$  完成其接水量要求  $w_j$  后，下一名排队等候接水的同学  $k$  马上接替  $j$  同学的位置开始接水。这个换人的过程是瞬间完成的，且没有任何水的浪费。亦即， $j$  同学第  $x$  秒结束时完成接水，则  $k$  同学第  $x+1$  秒立

刻开始接水。若当前接水人数  $n'$  不足  $m$ ，则只有  $n'$  个龙头供水，其他  $m - n'$  个龙头关闭。

现在给出  $n$  名同学的接水量，按照上述接水规则，问所有同学都接完水需要多少秒。

**【输入】**

第 1 行 2 个整数  $n$  和  $m$ ，用一个空格隔开，分别表示接水人数和龙头个数。

第 2 行  $n$  个整数  $w_1, w_2, \dots, w_n$ ，每两个整数之间用一个空格隔开， $w_i$  表示  $i$  号同学的接水量。

**【输出】**

输出只有一行，1 个整数，表示接水所需的总时间。

**【输入输出样例1】**

输入	输出
5 3	4
4 4 1 2 1	

**【样例1说明】**

第1秒，3人接水。第1秒结束时，1、2、3号同学每人的已接水量为1，3号同学接完水，4号同学接替3号同学开始接水。

第2秒，3人接水。第2秒结束时，1、2号同学每人的已接水量为2，4号同学的已接水量为1。

第3秒，3人接水。第3秒结束时，1、2号同学每人的已接水量为3，4号同学的已接水量为2。4号同学接完水，5号同学接替4号同学开始接水。

第4秒，3人接水。第4秒结束时，1、2号同学每人的已接水量为4，5号同学的已接水量为1。1、2、5号同学接完水，即所有人完成接水。

总接水时间为4秒。

**【输入输出样例2】**

输入	输出
8 4	163
23 71 87 32 70 93 80 76	

**【数据范围】**

$1 \leq n \leq 10000$ ， $1 \leq m \leq 100$  且  $m \leq n$ ；

$1 \leq w_i \leq 100$ 。

## 5. 序列 (sequence.cpp)

**【问题描述】**

有一个整数序列，它的每个数各不相同，我们不知道它的长度(即序列中的整数个数)是多少，但我们知道，在某些区间中至少有多少个整数，用区间  $(L_i, R_i, C_i)$  来描述，表示这个整数序列中至少有  $C_i$  个数来自区间  $[L_i, R_i]$ 。

给定若干个这样的区间，问这个整数序列的长度最少能为多少？

**【输入】**

第 1 行：一个正整数  $N$ ，表示区间个数。

接下来  $N$  行：每行三个正整数  $L_i, R_i$  和  $C_i$ ，描述一个区间。

**【输出】**

输出一个数，表示该整数序列的最小长度。

**【输入样例】**

```
4
4 5 1
6 10 3
7 10 3
5 6 1
```

**【输出样例】**

```
4
```

**【数据规模】**

$N \leq 1000, 0 \leq Li \leq Ri \leq 1000, 1 \leq Ci \leq Ri - Li + 1$

## 6. 货币系统 (money.cpp)

**【问题描述】**

一般来说，一个货币系统是由 1、5、10、20 或 25、50 和 100 的单位面值组成的。举例来说，若一个货币系统为  $\{1, 2, 5, 10, \dots\}$ ，要产生 18 这一面值，一些可能的方法是： $18 \times 1$ 、 $9 \times 2$ 、 $8 \times 2 + 2 \times 1$ 、 $3 \times 5 + 2 \times 1$ ，等等。

请你写一个程序，对于一个给定的货币系统，计算一下有多少种方法来构造某一面值。输入数据保证总的方法数不超过 long long。

**【输入】**

第 1 行是两个整数  $V$  和  $N$ ，其中  $V (1 \leq V \leq 25)$  表示货币系统中货币的种类数目， $N (1 \leq N \leq 10000)$  表示要构造的面额。

接下来第 2 到第  $V+1$  行中，每行一个整数，给出了各个可用的货币。

**【输出】**

可能的方案数。

**【样例输入】**

```
3 10
1
2
5
```

**【样例输出】**

```
10
```