

# 2022 CCF 非专业级软件能力认证模拟赛 - 入门组

2022/8/7

(请选手务必仔细阅读本页内容)

题目名称	排名	球迷	快速算	合并
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
英文题目名称	sort	fan	cal	merge
输入文件名	sort.in	fan.in	cal.in	merge.in
输出文件名	sort.out	fan.out	cal.out	merge.out
输出文件名	1s	1s	1s	1s
内存上限	512M	512M	512M	512M
测试点数目	10	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10	10
附加样例文件	有	有	有	有
结果比较方式	全文比较	全文比较	全文比较	全文比较

## 注意事项：

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C/C++ 中函数 `main()` 的返回类型必须是 `int`，程序正常结束时的返回值必须是 `0`。

# 1 排名

(sort.cpp/c)

## 【题目描述】

现在是 2022 年 11 月 10 日, CSP-J 第二轮结果已经出炉, 陈老师拿到了所有同学们的成绩。陈老师希望你帮他完成对成绩的排序, 要求成绩按照分数从高到底排名, 成绩相同的年级低的排在前面, 成绩和年级都相同的按照输入顺序早的排在前面。

排完名后陈老师希望你统计出当前每位同学排在他前面的有多少年级比他低。

## 【输入输出格式】

### 【输入格式】

从文件 sort.in 中读入数据。

第一行一个整数  $n$ , 表示参赛学生人数。

第 2 行到第  $n + 1$  行, 每行两个正整数  $s_i, g_i$  表示第  $i$  个学生的成绩和年级。

### 【输出格式】

输出到文件 sort.out 中。

输出文件有  $n$  行, 每行一个正整数, 其中第  $i$  行的数  $k$  表示排名第  $i$  的学生前面有  $k$  个学生的年级比他低。

## 【样例】

### 【样例 1 输入】

```
5
300 5
200 6
350 4
400 6
250 5
```

### 【样例 1 输出】

```
0
0
1
1
3
```

**【数据范围与提示】**

对于 40% 的数据,  $1 \leq n \leq 100$

对于 100% 的数据,  $1 \leq n \leq 1000$

## 2 球迷

(fan.cpp/c/pas)

### 【题目描述】

本班级有  $N$  位同学，每位同学要不是巴萨球迷，要不就是皇马球迷，现在陈老师要给他们分宿舍，同一个宿舍要保证要么全部是巴萨球迷，要么全部是皇马球迷，要么巴萨球迷和皇马球迷的人数差不超过  $M$ 。另外现在  $N$  位同学排成一队，陈老师只会把连续一段的同学分进同一个宿舍。

请问陈老师最少要安排几个宿舍才够。

### 【输入输出格式】

#### 【输入格式】

输入文件 fan.in

输入文件第一行包括  $N$  和  $M$

之后  $N$  行，每行一个整数，1 和 2 分别表示巴萨球迷和皇马球迷。

#### 【输出格式】

输出文件 fan.out

输出仅一个整数，表示最少的宿舍数量。

### 【样例】

#### 【样例 1 输入】

```
5 1
2
2
1
2
2
```

#### 【样例 1 输出】

```
2
```

### 【数据范围与提示】

对于 30% 的数据，满足  $1 \leq N, M \leq 50$

对于 100% 的数据，满足  $1 \leq N, M \leq 2500$

### 3 快速算

(cal.cpp/c/pas)

#### 【题目描述】

给定一个正整数  $n$ ，最少需要多少次乘法运算才能从  $a$  算出  $a^n$  呢？

例如当  $n = 5$  的时候，最少需要 3 次乘法：

$$a^5 = (a^2)^2 \cdot a$$

当  $n = 23$  的时候，最少需要 6 次乘法，具体步骤为

令  $x_0 = a$

$$\text{计算 } x_1 = x_0 \cdot x_0 = a^2$$

$$\text{计算 } x_2 = x_0 \cdot x_1 = a^3$$

$$\text{计算 } x_3 = x_1 \cdot x_2 = a^5$$

$$\text{计算 } x_4 = x_3 \cdot x_3 = a^{10}$$

$$\text{计算 } x_5 = x_4 \cdot x_4 = a^{20}$$

$$\text{计算 } x_6 = x_2 \cdot x_5 = a^{23}$$

#### 【输入输出格式】

##### 【输入格式】

从文件 cal.in 中读入数据

第一行单个整数表示  $n$ 。

##### 【输出格式】

输出到文件 cal.out

单个整数表示最少计算次数。

#### 【样例】

##### 【样例 1 输入】

5

##### 【样例 1 输出】

3

##### 【样例 2 输入】

9

**【样例 2 输出】**

4

**【数据范围与提示】**

对于 30% 的数据,  $1 \leq n \leq 20$

对于 60% 的数据,  $1 \leq n \leq 1000$

对于 100% 的数据,  $1 \leq n \leq 10000$

## 4 合并

(merge.cpp/c/pas)

### 【题目描述】

给你一个长度为  $n$  的序列，你每次可以合并相邻的两个数，比如你选择相邻的  $A$  和  $B$  进行合并，那么合并后的结果是  $\max(A, B)$ ，且你付出的代价也是  $\max(A, B)$ 。

问将长度  $n$  的序列合并成 1 个数的最小代价是多少？

### 【输入输出格式】

#### 【输入格式】

从文件 merge.in 中读入数据

第一行输入一个正整数  $n$ ，接下来一行  $n$  个整数，第  $i$  个数表示  $a_i$

#### 【输出格式】

输出到文件 merge.out 中

输出一行表示最小的合并代价

### 【样例】

#### 【样例 1 输入】

```
3
1 2 3
```

#### 【样例 1 输出】

```
5
```

首先 1 和 2 合并，代价为 2，序列变成 2, 3

然后 2 和 3 合并，代价为 3，序列变成 3。故总代价为 5

### 【数据范围与提示】

对于 20% 的数据， $1 \leq n \leq 10$

对于 50% 的数据， $1 \leq n \leq 300$

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 1000000$

保证所有数字满足  $0 \leq a_i \leq 10^9$