

## 第十四届蓝桥杯大赛软件赛省赛

C/C++ 大学 B 组

### 【考生须知】

考试开始后，选手首先下载题目，并使用考场现场公布的解压密码解压试题。

考试时间为 4 小时。考试期间选手可浏览自己已经提交的答案，被浏览的答案允许拷贝。时间截止后，将无法继续提交或浏览答案。

对同一题目，选手可多次提交答案，以最后一次提交的答案为准。

选手必须通过浏览器方式提交自己的答案。选手在其它位置的作答或其它方式提交的答案无效。

试题包含“结果填空”和“程序设计”两种题型。

**结果填空题：**要求选手根据题目描述直接填写结果。求解方式不限。不求源代码。把结果填空的答案直接通过网页提交即可，不要书写多余的内容。

**程序设计题：**要求选手设计的程序对于给定的输入能给出正确的输出结果。考生的程序只有能运行出正确结果才有机会得分。

注意：在评卷时使用的输入数据与试卷中给出的示例数据可能是不同的。选手的程序必须是通用的，不能只对试卷中给定的数据有效。

对于编程题目，要求选手给出的解答完全符合 GNU C/C++ 标准，不能使用诸如绘图、Win32API、中断调用、硬件操作或与操作系统相关的 API。

代码中允许使用 STL 类库。

注意：main 函数结束必须返回 0。

注意：所有依赖的函数必须明确地在源文件中 `#include <xxx>`，不能通过工程设置而省略常用头文件。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

提交时，注意选择所期望的编译器类型。

## 试题 A：日期统计

本题总分：5 分

### 【问题描述】

小蓝现在有一个长度为 100 的数组，数组中的每个元素的值都在 0 到 9 的范围之内。数组中的元素从左至右如下所示：

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

现在他想要从这个数组中寻找一些满足以下条件的子序列：

1. 子序列的长度为 8；
2. 这个子序列可以按照下标顺序组成一个 `yyyymmdd` 格式的日期，并且要求这个日期是 2023 年中的某一天的日期，例如 20230902，20231223。  
`yyyy` 表示年份，`mm` 表示月份，`dd` 表示天数，当月份或者天数的长度只有一位时需要一个前导零补充。

请你帮小蓝计算下按上述条件一共能找到多少个不同的 2023 年的日期。对于相同的日期你只需要统计一次即可。

### 【答案提交】

这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

## 试题 B: 01 串的熵

本题总分：5 分

### 【问题描述】

对于一个长度为  $n$  的 01 串  $S = x_1x_2x_3\dots x_n$ ，香农信息熵的定义为  $H(S) = -\sum_1^n p(x_i) \log_2(p(x_i))$ ，其中  $p(0), p(1)$  表示在这个 01 串中 0 和 1 出现的占比。比如，对于  $S = 100$  来说，信息熵  $H(S) = -\frac{1}{3} \log_2(\frac{1}{3}) - \frac{2}{3} \log_2(\frac{2}{3}) - \frac{2}{3} \log_2(\frac{2}{3}) = 1.3083$ 。对于一个长度为 23333333 的 01 串，如果其信息熵为 11625907.5798，且 0 出现次数比 1 少，那么这个 01 串中 0 出现了多少次？

### 【答案提交】

这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

## 试题 C: 冶炼金属

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 分

### 【问题描述】

小蓝有一个神奇的炉子用于将普通金属 O 冶炼成为一种特殊金属 X。这个炉子有一个称作转换率的属性  $V$ ， $V$  是一个正整数，这意味着消耗  $V$  个普通金属 O 恰好可以冶炼出一个特殊金属 X，当普通金属 O 的数目不足  $V$  时，无法继续冶炼。

现在给出了  $N$  条冶炼记录，每条记录中包含两个整数  $A$  和  $B$ ，这表示本次投入了  $A$  个普通金属 O，最终冶炼出了  $B$  个特殊金属 X。每条记录都是独立的，这意味着上一次没消耗完的普通金属 O 不会累加到下一次的冶炼当中。

根据这  $N$  条冶炼记录，请你推测出转换率  $V$  的最小值和最大值分别可能是多少，题目保证评测数据不存在无解的情况。

### 【输入格式】

第一行一个整数  $N$ ，表示冶炼记录的数目。

接下来输入  $N$  行，每行两个整数  $A$ 、 $B$ ，含义如题目所述。

### 【输出格式】

输出两个整数，分别表示  $V$  可能的最小值和最大值，中间用空格分开。

### 【样例输入】

```
3
75 3
53 2
59 2
```

### 【样例输出】

```
20 25
```

### 【样例说明】

当  $V = 20$  时，有： $\lfloor \frac{75}{20} \rfloor = 3$ ， $\lfloor \frac{53}{20} \rfloor = 2$ ， $\lfloor \frac{59}{20} \rfloor = 2$ ，可以看到符合所有冶炼记录。

当  $V = 25$  时，有： $\lfloor \frac{75}{25} \rfloor = 3$ ， $\lfloor \frac{53}{25} \rfloor = 2$ ， $\lfloor \frac{59}{25} \rfloor = 2$ ，可以看到符合所有冶炼记录。

且再也找不到比 20 更小或者比 25 更大的符合条件的  $V$  值了。

### 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq N \leq 10^2$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq N \leq 10^3$ 。

对于 100% 的评测用例， $1 \leq N \leq 10^4$ ， $1 \leq B \leq A \leq 10^9$ 。

## 试题 D: 飞机降落

时间限制: 2.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 分

### 【问题描述】

$N$  架飞机准备降落到某个只有一条跑道的机场。其中第  $i$  架飞机在  $T_i$  时刻到达机场上空, 到达时它的剩余油料还可以继续盘旋  $D_i$  个单位时间, 即它最早可以于  $T_i$  时刻开始降落, 最晚可以于  $T_i + D_i$  时刻开始降落。降落过程需要  $L_i$  个单位时间。

一架飞机降落完毕时, 另一架飞机可以立即在同一时刻开始降落, 但是不能在前一架飞机完成降落前开始降落。

请你判断  $N$  架飞机是否可以全部安全降落。

### 【输入格式】

输入包含多组数据。

第一行包含一个整数  $T$ , 代表测试数据的组数。

对于每组数据, 第一行包含一个整数  $N$ 。

以下  $N$  行, 每行包含三个整数:  $T_i$ ,  $D_i$  和  $L_i$ 。

### 【输出格式】

对于每组数据, 输出 YES 或者 NO, 代表是否可以全部安全降落。

### 【样例输入】

```
2
3
0 100 10
10 10 10
0 2 20
3
```

```
0 10 20
10 10 20
20 10 20
```

### 【样例输出】

```
YES
NO
```

### 【样例说明】

对于第一组数据，可以安排第 3 架飞机于 0 时刻开始降落，20 时刻完成降落。安排第 2 架飞机于 20 时刻开始降落，30 时刻完成降落。安排第 1 架飞机于 30 时刻开始降落，40 时刻完成降落。

对于第二组数据，无论如何安排，都会有飞机不能及时降落。

### 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据， $N \leq 2$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq T \leq 10$ ， $1 \leq N \leq 10$ ， $0 \leq T_i, D_i, L_i \leq 10^5$ 。

## 试题 E: 接龙数列

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

### 【问题描述】

对于一个长度为  $K$  的整数数列:  $A_1, A_2, \dots, A_K$ , 我们称之为接龙数列当且仅当  $A_i$  的首位数字恰好等于  $A_{i-1}$  的末位数字 ( $2 \leq i \leq K$ )。

例如 12, 23, 35, 56, 61, 11 是接龙数列; 12, 23, 34, 56 不是接龙数列, 因为 56 的首位数字不等于 34 的末位数字。所有长度为 1 的整数数列都是接龙数列。

现在给定一个长度为  $N$  的数列  $A_1, A_2, \dots, A_N$ , 请你计算最少从中删除多少个, 可以使剩下的序列是接龙序列?

### 【输入格式】

第一行包含一个整数  $N$ 。

第二行包含  $N$  个整数  $A_1, A_2, \dots, A_N$ 。

### 【输出格式】

一个整数代表答案。

### 【样例输入】

```
5
11 121 22 12 2023
```

### 【样例输出】

```
1
```

### 【样例说明】

删除 22, 剩余 11, 121, 12, 2023 是接龙数列。



**【评测用例规模与约定】**

对于 20% 的数据， $1 \leq N \leq 20$ 。

对于 50% 的数据， $1 \leq N \leq 10000$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq N \leq 10^5$ ， $1 \leq A_i \leq 10^9$ 。所有  $A_i$  保证不包含前导 0。

## 试题 F: 岛屿个数

时间限制: 2.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

### 【问题描述】

小蓝得到了一副大小为  $M \times N$  的格子地图，可以将其视作一个只包含字符‘0’（代表海水）和‘1’（代表陆地）的二维数组，地图之外可以视作全部是海水，每个岛屿由在上/下/左/右四个方向上相邻的‘1’相连接而形成。

在岛屿 A 所占据的格子中，如果可以从中选出  $k$  个不同的格子，使得他们的坐标能够组成一个这样的排列： $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_{k-1}, y_{k-1})$ ，其中  $(x_{(i+1)\%k}, y_{(i+1)\%k})$  是由  $(x_i, y_i)$  通过上/下/左/右移动一次得来的  $(0 \leq i \leq k-1)$ ，此时这  $k$  个格子就构成了一个“环”。如果另一个岛屿 B 所占据的格子全部位于这个“环”内部，此时我们将岛屿 B 视作是岛屿 A 的子岛屿。若 B 是 A 的子岛屿，C 又是 B 的子岛屿，那 C 也是 A 的子岛屿。

请问这个地图上共有多少个岛屿？在进行统计时不需要统计子岛屿的数目。

### 【输入格式】

第一行一个整数  $T$ ，表示有  $T$  组测试数据。

接下来输入  $T$  组数据。对于每组数据，第一行包含两个用空格分隔的整数  $M$ 、 $N$  表示地图大小；接下来输入  $M$  行，每行包含  $N$  个字符，字符只可能是‘0’或‘1’。

### 【输出格式】

对于每组数据，输出一行，包含一个整数表示答案。

### 【样例输入】

```
2
5 5
01111
```

```
11001
10101
10001
11111
5 6
111111
100001
010101
100001
111111
```

### 【样例输出】

```
1
3
```

### 【样例说明】

对于第一组数据，包含两个岛屿，下面用不同的数字进行了区分：

```
01111
11001
10201
10001
11111
```

岛屿 2 在岛屿 1 的“环”内部，所以岛屿 2 是岛屿 1 的子岛屿，答案为 1。

对于第二组数据，包含三个岛屿，下面用不同的数字进行了区分：

```
111111
100001
020301
100001
111111
```

注意岛屿 3 并不是岛屿 1 或者岛屿 2 的子岛屿，因为岛屿 1 和岛屿 2 中均没有“环”。

**【评测用例规模与约定】**

对于 30% 的评测用例， $1 \leq M, N \leq 10$ 。

对于 100% 的评测用例， $1 \leq T \leq 10$ ， $1 \leq M, N \leq 50$ 。

## 试题 G: 子串简写

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

程序猿圈子里正在流行一种很新的简写方法: 对于一个字符串, 只保留首尾字符, 将首尾字符之间的所有字符用这部分的长度代替。例如 **internationalization** 简写成 **i18n**, **Kubernetes** (注意连字符不是字符串的一部分) 简写成 **K8s**, **Lanqiao** 简写成 **L5o** 等。

在本题中, 我们规定长度大于等于  $K$  的字符串都可以采用这种简写方法 (长度小于  $K$  的字符串不配使用这种简写)。

给定一个字符串  $S$  和两个字符  $c_1$  和  $c_2$ , 请你计算  $S$  有多少个以  $c_1$  开头  $c_2$  结尾的子串可以采用这种简写?

### 【输入格式】

第一行包含一个整数  $K$ 。

第二行包含一个字符串  $S$  和两个字符  $c_1$  和  $c_2$ 。

### 【输出格式】

一个整数代表答案。

### 【样例输入】

```
4
abababdb a b
```

### 【样例输出】

```
6
```

### 【样例说明】

符合条件的子串如下所示, 中括号内是该子串:

[abab]abdb

[ababab]db

[abababdb]

ab[abab]db

ab[ababdb]

abab[abdb]

### 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的数据， $2 \leq K \leq |S| \leq 10000$ 。

对于 100% 的数据， $2 \leq K \leq |S| \leq 5 \times 10^5$ 。 $S$  只包含小写字母。 $c_1$  和  $c_2$  都是小写字母。

$|S|$  代表字符串  $S$  的长度。

## 试题 H: 整数删除

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

给定一个长度为  $N$  的整数数列:  $A_1, A_2, \dots, A_N$ 。你要重复以下操作  $K$  次:

每次选择数列中最小的整数 (如果最小值不止一个, 选择最靠前的), 将其删除。并把与它相邻的整数加上被删除的数值。

输出  $K$  次操作后的序列。

### 【输入格式】

第一行包含两个整数  $N$  和  $K$ 。

第二行包含  $N$  个整数,  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ 。

### 【输出格式】

输出  $N - K$  个整数, 中间用一个空格隔开, 代表  $K$  次操作后的序列。

### 【样例输入】

```
5 3
1 4 2 8 7
```

### 【样例输出】

```
17 7
```

### 【样例说明】

数列变化如下, 中括号里的数是当次操作中被选择的数:

```
[1] 4 2 8 7
5 [2] 8 7
```

[7] 10 7

17 7

### 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的数据， $1 \leq K < N \leq 10000$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq K < N \leq 5 \times 10^5$ ， $0 \leq A_i \leq 10^8$ 。



## 试题 I: 景区导游

时间限制: 5.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

某景区一共有  $N$  个景点, 编号 1 到  $N$ 。景点之间共有  $N-1$  条双向的摆渡车线路相连, 形成一棵树状结构。在景点之间往返只能通过这些摆渡车进行, 需要花费一定的时间。

小明是这个景区的资深导游, 他每天都要按固定顺序带客人游览其中  $K$  个景点:  $A_1, A_2, \dots, A_K$ 。今天由于时间原因, 小明决定跳过其中一个景点, 只带游客按顺序游览其中  $K-1$  个景点。具体来说, 如果小明选择跳过  $A_i$ , 那么他会按顺序带游客游览  $A_1, A_2, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_K$ , ( $1 \leq i \leq K$ )。

请你对任意一个  $A_i$ , 计算如果跳过这个景点, 小明需要花费多少时间在景点之间的摆渡车上?

### 【输入格式】

第一行包含 2 个整数  $N$  和  $K$ 。

以下  $N-1$  行, 每行包含 3 个整数  $u, v$  和  $t$ , 代表景点  $u$  和  $v$  之间有摆渡车线路, 花费  $t$  个单位时间。

最后一行包含  $K$  个整数  $A_1, A_2, \dots, A_K$  代表原定游览线路。

### 【输出格式】

输出  $K$  个整数, 其中第  $i$  个代表跳过  $A_i$  之后, 花费在摆渡车上的时间。

### 【样例输入】

```
6 4
1 2 1
1 3 1
3 4 2
```

3 5 2  
4 6 3  
2 6 5 1

### 【样例输出】

10 7 13 14

### 【样例说明】

原路线是  $2 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ 。

当跳过 2 时，路线是  $6 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ ，其中  $6 \rightarrow 5$  花费时间  $3 + 2 + 2 = 7$ ， $5 \rightarrow 1$  花费时间  $2 + 1 = 3$ ，总时间花费 10。

当跳过 6 时，路线是  $2 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ ，其中  $2 \rightarrow 5$  花费时间  $1 + 1 + 2 = 4$ ， $5 \rightarrow 1$  花费时间  $2 + 1 = 3$ ，总时间花费 7。

当跳过 5 时，路线是  $2 \rightarrow 6 \rightarrow 1$ ，其中  $2 \rightarrow 6$  花费时间  $1 + 1 + 2 + 3 = 7$ ， $6 \rightarrow 1$  花费时间  $3 + 2 + 1 = 6$ ，总时间花费 13。

当跳过 1 时，路线是  $2 \rightarrow 6 \rightarrow 5$ ，其中  $2 \rightarrow 6$  花费时间  $1 + 1 + 2 + 3 = 7$ ， $6 \rightarrow 5$  花费时间  $3 + 2 + 2 = 7$ ，总时间花费 14。

### 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的数据， $2 \leq K \leq N \leq 10^2$ 。

对于 40% 的数据， $2 \leq K \leq N \leq 10^4$ 。

对于 100% 的数据， $2 \leq K \leq N \leq 10^5$ ， $1 \leq u, v, A_i \leq N$ ， $1 \leq t \leq 10^5$ 。保证  $A_i$  两两不同。

## 试题 J: 砍树

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

给定一棵由  $n$  个结点组成的树以及  $m$  个不重复的无序数对  $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_m, b_m)$ , 其中  $a_i$  互不相同,  $b_i$  互不相同,  $a_i \neq b_j (1 \leq i, j \leq m)$ 。

小明想知道是否能够选择一条树上的边砍断, 使得对于每个  $(a_i, b_i)$  满足  $a_i$  和  $b_i$  不连通, 如果可以则输出应该断掉的边的编号 (编号按输入顺序从 1 开始), 否则输出 -1。

### 【输入格式】

输入共  $n + m$  行, 第一行为两个正整数  $n, m$ 。

后面  $n - 1$  行, 每行两个正整数  $x_i, y_i$  表示第  $i$  条边的两个端点。

后面  $m$  行, 每行两个正整数  $a_i, b_i$ 。

### 【输出格式】

一行一个整数, 表示答案, 如有多个答案, 输出编号最大的一个。

### 【样例输入】

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

### 【样例输出】

4

### 【样例说明】

断开第 2 条边后形成两个连通块：{3,4}，{1,2,5,6}，满足 3 和 6 不连通，4 和 5 不连通。

断开第 4 条边后形成两个连通块：{1,2,3,4}，{5,6}，同样满足 3 和 6 不连通，4 和 5 不连通。

4 编号更大，因此答案为 4。

### 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据，保证  $1 < n \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据，保证  $1 < n \leq 10^5$ ， $1 \leq m \leq \frac{n}{2}$ 。