

第十一届蓝桥杯大赛软件类省赛第二场

Java 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。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

注意：不要使用 `package` 语句。

注意：选手代码的主类名必须为：**Main**，否则会被判为无效代码。

试题 A: 门牌制作

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝要为一条街的住户制作门牌号。

这条街一共有 2020 位住户，门牌号从 1 到 2020 编号。

小蓝制作门牌的方法是先制作 0 到 9 这几个数字字符，最后根据需要将字符粘贴到门牌上，例如门牌 1017 需要依次粘贴字符 1、0、1、7，即需要 1 个字符 0，2 个字符 1，1 个字符 7。

请问要制作所有的 1 到 2020 号门牌，总共需要多少个字符 2？

【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: 寻找 2020

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝有一个数字矩阵，里面只包含数字 0 和 2。小蓝很喜欢 2020，他想找到这个数字矩阵中有多少个 2020。

小蓝只关注三种构成 2020 的方式：

- 同一行里面连续四个字符从左到右构成 2020。
- 同一列里面连续四个字符从上到下构成 2020。
- 在一条从左上到右下的斜线上连续四个字符，从左上到右下构成 2020。

例如，对于下面的矩阵：

```
220000
000000
002202
000000
000022
002020
```

一共有 5 个 2020。其中 1 个是在同一行里的，1 个是在同一列里的，3 个是斜线上的。

小蓝的矩阵比上面的矩阵要大，由于太大了，他只好将这个矩阵放在了一个文件里面，在试题目录下有一个文件 2020.txt，里面给出了小蓝的矩阵。

请帮助小蓝确定在他的矩阵中有多少个 2020。

【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: 蛇形填数

本题总分：10 分

【问题描述】

如下图所示，小明用从 1 开始的正整数“蛇形”填充无限大的矩阵。

1	2	6	7	15	...
3	5	8	14	...	
4	9	13	...		
10	12	...			
11	...				
...					

(1)

容易看出矩阵第二行第二列中的数是 5。请你计算矩阵中第 20 行第 20 列的数是多少？

【答案提交】

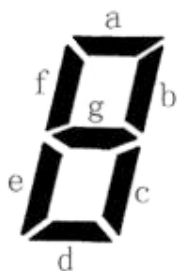
这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 D: 七段码

本题总分：10 分

【问题描述】

小蓝要用七段码数码管来表示一种特殊的文字。



上图给出了七段码数码管的一个图示，数码管中一共有 7 段可以发光的二极管，分别标记为 a, b, c, d, e, f, g。

小蓝要选择一部分二极管（至少要有一个）发光来表达字符。在设计字符的表达时，要求所有发光的二极管是连成一片的。

例如：b 发光，其他二极管不发光可以用来表达一种字符。

例如：c 发光，其他二极管不发光可以用来表达一种字符。这种方案与上一行的方案可以用来表示不同的字符，尽管看上去比较相似。

例如：a, b, c, d, e 发光，f, g 不发光可以用来表达一种字符。

例如：b, f 发光，其他二极管不发光则不能用来表达一种字符，因为发光的二极管没有连成一片。

请问，小蓝可以用七段码数码管表达多少种不同的字符？

【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 E: 排序

本题总分：15 分

【问题描述】

小蓝最近学习了一些排序算法，其中冒泡排序让他印象深刻。

在冒泡排序中，每次只能交换相邻的两个元素。

小蓝发现，如果对一个字符串中的字符排序，只允许交换相邻的两个字符，则在所有可能的排序方案中，冒泡排序的总交换次数是最少的。

例如，对于字符串 `lan` 排序，只需要 1 次交换。对于字符串 `qiao` 排序，总共需要 4 次交换。

小蓝找到了很多字符串试图排序，他恰巧碰到一个字符串，需要 100 次交换，可是他忘了吧这个字符串记下来，现在找不到了。

请帮助小蓝找一个只包含小写英文字母且没有字母重复出现的字符串，对该串的字符排序，正好需要 100 次交换。如果可能找到多个，请告诉小蓝最短的那个。如果最短的仍然有多个，请告诉小蓝字典序最小的那个。请注意字符串中可以包含相同的字符。

【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。本题的结果为一个只包含小写英文字母的字符串，在提交答案时只填写这个字符串，填写多余的内容将无法得分。

试题 F：成绩分析

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB 本题总分：15 分

【问题描述】

小蓝给学生们组织了一场考试，卷面总分为 100 分，每个学生的得分都是一个 0 到 100 的整数。

请计算这次考试的最高分、最低分和平均分。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n ，表示考试人数。

接下来 n 行，每行包含一个 0 至 100 的整数，表示一个学生的得分。

【输出格式】

输出三行。

第一行包含一个整数，表示最高分。

第二行包含一个整数，表示最低分。

第三行包含一个实数，四舍五入保留正好两位小数，表示平均分。

【样例输入】

```
7
80
92
56
74
88
99
10
```

【样例输出】

99

10

71.29

【评测用例规模与约定】

对于 50% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ 。

试题 G: 单词分析

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小蓝正在学习一门神奇的语言，这门语言中的单词都是由小写英文字母组成，有些单词很长，远远超过正常英文单词的长度。小蓝学了很长时间也记不住一些单词，他准备不再完全记忆这些单词，而是根据单词中哪个字母出现得最多来分辨单词。

现在，请你帮助小蓝，给了一个单词后，帮助他找到出现最多的字母和这个字母出现的次数。

【输入格式】

输入一行包含一个单词，单词只由小写英文字母组成。

【输出格式】

输出两行，第一行包含一个英文字母，表示单词中出现得最多的字母是哪个。如果有多个字母出现的次数相等，输出字典序最小的那个。

第二行包含一个整数，表示出现得最多的那个字母在单词中出现的次数。

【样例输入】

```
lanqiao
```

【样例输出】

```
a
2
```

【样例输入】

```
longlonglongistoolong
```

【样例输出】

0
6

【评测用例规模与约定】

对于所有的评测用例，输入的单词长度不超过 1000。

试题 H: 数字三角形

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

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

上图给出了一个数字三角形。从三角形的顶部到底部有很多条不同的路径。对于每条路径，把路径上面的数加起来可以得到一个和，你的任务就是找到最大的和。

路径上的每一步只能从一个数走到下一层和它最近的左边的那个数或者右边的那个数。此外，向左下走的次数与向右下走的次数相差不能超过 1。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 N ($1 < N \leq 100$)，表示三角形的行数。下面的 N 行给出数字三角形。数字三角形上的数都是 0 至 100 之间的整数。

【输出格式】

输出一个整数，表示答案。

【样例输入】

```
5
7
3 8
8 1 0
2 7 4 4
```

4 5 2 6 5

【样例输出】

27

试题 I: 子串分值和

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

对于一个字符串 S ，我们定义 S 的分值 $f(S)$ 为 S 中出现的不同的字符个数。例如 $f(\text{"aba"}) = 2$ ， $f(\text{"abc"}) = 3$ ， $f(\text{"aaa"}) = 1$ 。

现在给定一个字符串 $S[0..n-1]$ （长度为 n ），请你计算对于所有 S 的非空子串 $S[i..j]$ ($0 \leq i \leq j < n$)， $f(S[i..j])$ 的和是多少。

【输入格式】

输入一行包含一个由小写字母组成的字符串 S 。

【输出格式】

输出一个整数表示答案。

【样例输入】

ababc

【样例输出】

28

【样例说明】

子串	f值
a	1
ab	2
aba	2
abab	2
ababc	3

```
b      1
ba     2
bab    2
babc   3
a      1
ab     2
abc    3
b      1
bc     2
c      1
```

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ；

对于 50% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 100000$ 。

试题 J: 装饰珠

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

在怪物猎人这一款游戏中,玩家可以通过给装备镶嵌不同的装饰珠来获取相应的技能,以提升自己的战斗能力。

已知猎人身上一共有 6 件装备,每件装备可能有若干个装饰孔,每个装饰孔有各自的等级,可以镶嵌一颗小于等于自身等级的装饰珠 (也可以选择不镶嵌)。

装饰珠有 M 种,编号 1 至 M ,分别对应 M 种技能,第 i 种装饰珠的等级为 L_i ,只能镶嵌在等级大于等于 L_i 的装饰孔中。

对第 i 种技能来说,当装备相应技能的装饰珠数量达到 K_i 个时,会产生 $W_i(K_i)$ 的价值。镶嵌同类技能的数量越多,产生的价值越大,即 $W_i(K_i - 1) < W_i(K_i)$ 。但每个技能都有上限 $P_i (1 \leq P_i \leq 7)$,当装备的珠子数量超过 P_i 时,只会产生 $W_i(P_i)$ 的价值。

对于给定的装备和装饰珠数据,求解如何镶嵌装饰珠,使得 6 件装备能得到的总价值达到最大。

【输入格式】

输入的第 1 至 6 行,包含 6 件装备的描述。其中第 i 的第一个整数 N_i 表示第 i 件装备的装饰孔数量。后面紧接着 N_i 个整数,分别表示该装备上每个装饰孔的等级 $L (1 \leq L \leq 4)$ 。

第 7 行包含一个正整数 M ,表示装饰珠 (技能) 种类数量。

第 8 至 $M + 7$ 行,每行描述一种装饰珠 (技能) 的情况。每行的前两个整数 $L_j (1 \leq L_j \leq 4)$ 和 $P_j (1 \leq P_j \leq 7)$ 分别表示第 j 种装饰珠的等级和上限。接下来 P_j 个整数,其中第 k 个数表示装备该中装饰珠数量为 k 时的价值 $W_j(k)$ 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数，表示能够得到的最大价值。

【样例输入】

```
1 1
2 1 2
1 1
2 2 2
1 1
1 3
3
1 5 1 2 3 5 8
2 4 2 4 8 15
3 2 5 10
```

【样例输出】

```
20
```

【样例说明】

按照如下方式镶嵌珠子得到最大价值 18，括号内表示镶嵌的装饰珠的种类编号：

```
1: (1)
2: (1) (2)
3: (1)
4: (2) (2)
5: (1)
6: (2)
```

4 颗技能 1 装饰珠，4 颗技能 2 装饰珠 $W_1(4) + W_2(4) = 5 + 15 = 20$ 。

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq N_i \leq 10$, $1 \leq M \leq 20$, $1 \leq W_j(k) \leq 500$;

对于所有评测用例， $1 \leq N_i \leq 50$, $1 \leq M \leq 10000$, $1 \leq W_j(k) \leq 10000$ 。