

## 第十届蓝桥杯大赛软件类决赛

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：递增序列

本题总分：5 分

### 【问题描述】

对于一个字母矩阵，我们称矩阵中的一个递增序列是指在矩阵中找到两个字母，它们在同一行，同一列，或者在同一 45 度的斜线上，这两个字母从左向右看、或者从上向下看是递增的。

例如，如下矩阵中

```
LANN
QIAO
```

有LN、LN、AN、AN、IO、AO、LQ、AI、NO、NO、AQ、IN、AN 等 13 个递增序列。注意当两个字母是从左下到右上排列时，从左向右看和从上向下看是不同的顺序。

对于下面的 30 行 50 列的矩阵，请问总共有多少个递增序列？（如果你把以下文字复制到文本文件中，请务必检查复制的内容是否与文档中的一致。在试题目录下有一个文件 inc.txt，内容与下面的文本相同）

```
VLPWJVNNZSWFGHSFRBCOIJTPYNEURPIGKQGPSXUGNELGRVZAG
SDLLOVGRTWEYZKKXNKIRWGWXWRHKXFASATDWZAPZRNHTNNGQF
ZGUGXVQDQAEAHQEQEADMWWXFBXECKAVIGPTKTTFWSWPKRPSMGA
BDGMGYHAOPPRRHKYZCMFZEDELCAITBSWNTAODXYVHQNDASUFRL
YVYWQZUTEPFSFXLTZBMBQETXGXFUEBHGMJKBPNIHMYOELYZIKH
ZYZHSLTCGNANNXTUJGBYKUOJMGGRDPKEUGVHNZJZHDUNRERBU
XFPTZKTPVQPJEMBHNTUBSMIYEGXNWQSBZMHMDRZZMJJPZQTCWLR
ZNXOKBITTPSHEXWHZXFLWEMPZTBVNKNYSHCIQRIKQHFRAIWOPG
MHJKFYBQSDPOVJICWWGGCOZSBGLSOXOFDAADZYEOKDDTMQPA
VIDPIGELBYMEVQLASLQURKMXSEWGHRSFVXOMHSJWWXHIBCGVIF
```

GWRFRFLHAMYWYZOIQODBIHHRIIMWJWJGYPPFAHZZWJKRGOISUJC  
EKQKKPNEYCBWOQHTYFHHQZRLFNDOVXTWASSQWXKBIVTKTUIASK  
PEKNJFIVBKOZUEPPHIWLUBFUDWPIDRJKAZVJKPBRHCRMGMFWW  
CGZAXHXPDELTAAGUWBXWNNZNDQYYCQRJCULIEBQBLLMJEUSZP  
RWHHQMBIJWTQPUFNAESPZHAQARNIDUCRYQAZMNVVRVZUJOZUDGS  
PFGAYBDEECHUXFUZIKAXYDFWJNSAOPJYWUIEJSCORRBVQHCHMR  
JNVIPVEMQSHCCAXMWEFSYIGFPIXNIDXOTXTNBCHSHUZGKXFECL  
YZBAIIOTWLREPZISBGJLQDALKZUKEQMKLDIPXJEPENEIPWFDLP  
HBQKWJFLSEXVILKYPNSWUZLDCRTAYUPEITQJEITZRQMMQNLN  
DQDJGOWMBFKAIGWEAJOISPFPLULIWVALLIIHBGEZLGRHRCKGF  
LXYPCVPNUKSWCCGXEYTEBAWRLWDWNHNNNNWQNIIBUCGUJYMRYW  
CZDKISKUSBPFFHVGSVJBDMNPSDKFRXVPLVAQUGVUJEXSZFGFQ  
IYIJGISUANRAXTGQLAVFMQTICKQAHLEBGHAVOVVPEXIMLFWIYI  
ZIIFSOPCMAWCBPKWZBUQPQLGSNIBFADUUJJHPAIUVVNNWNKDZB  
HGTEIISFGIUEUOWXVTPJDVACYQYFQUCXOXOSSMXLZDQESHXKP  
FEBZHJAGIFGXSMRDKGONGELOALLSYDVILRWAPXXBPOOSWZNEAS  
VJGMAOFLGYIFLJTEKDNIWHJAABCASFMAKIENSYIZZSLRSUIPCJ  
BMQGMPPDRCPGWKTPLTAINXZAAJWCPUJHPOUYWNWHZAKCDMZDSR  
RRARTVHZYYCEDXJQNQAINQVDJCZCZLCQWQQIKUYMYMOVMMNCBVY  
ABTCRRUXVGYZILFLOFYVWFFBZNFWDZOADRDCLIRFKBFHMAXX

### 【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: 平方拆分

本题总分：5 分

### 【问题描述】

将 2019 拆分为若干个两两不同的完全平方数之和，一共有多少种不同的方法？

注意交换顺序视为同一种方法，例如  $13^2 + 25^2 + 35^2 = 2019$  与  $13^2 + 35^2 + 25^2 = 2019$  视为同一种方法。

### 【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: 切割

本题总分：10 分

### 【问题描述】

在  $4 \times 4$  的方格矩阵中画一条直线。则直线穿过的方格集合有多少种不同的可能？

这个里直线穿过一个方格当且仅当直线将该方格分割成面积都大于 0 的两部分。

### 【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: 最优旅行

本题总分：10 分

### 【问题描述】

中国的高铁四通八达，乘坐方便，小明经常乘坐高铁在城市间旅游。

现在，小明又有了一个长假，他打算继续乘坐高铁旅游。这次，他打算到下面的城市旅游。

上海、广州、长沙、西安、杭州、济南、成都、南京、昆明、郑州、天津、太原、武汉、重庆、南昌、长春、沈阳、贵阳、福州。

小明打算从北京出发，游览以上每个城市正好一次，最终回到北京。在每个城市（除北京外），小明都至少停留 24 小时。而当小明决定从一个城市去往另一个城市时，他只会选择有直接高铁连接的城市，不会在中途换乘转车。

在试题目录下有一个文件 `trip.txt` 保存了小明可以选择的车次，小明不会选择其他车次。

小明出发的时间是第 1 天的中午 12:00。请问，小明游览完以上城市正好一次，最终回到北京，最快需要多少分钟（请注意单位为分钟，请注意除北京外的城市需要至少停留 24 小时，即最少停留 1440 分钟）。

### 【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: 序列求和

本题总分：15 分

### 【问题描述】

学习了约数后，小明对于约数很好奇，他发现，给定一个正整数  $t$ ，总是可以找到含有  $t$  个约数的整数。小明对于含有  $t$  个约数的最小数非常感兴趣，并把它定义为  $S_t$ 。

例如  $S_1 = 1, S_2 = 2, S_3 = 4, S_4 = 6, \dots$ 。

现在小明想知道，前 60 个  $S_i$  的和是多少？即  $S_1 + S_2 + \dots + S_{60}$  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 F: 最长子序列

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

### 【问题描述】

我们称一个字符串  $S$  包含字符串  $T$  是指  $T$  是  $S$  的一个子序列，即可以从字符串  $S$  中抽出若干个字符，它们按原来的顺序组合成一个新的字符串与  $T$  完全一样。

给定两个字符串  $S$  和  $T$ ，请问  $T$  中从第一个字符开始最长连续多少个字符被  $S$  包含？

### 【输入格式】

输入两行，每行一个字符串。第一行的字符串为  $S$ ，第二行的字符串为  $T$ 。两个字符串均非空而且只包含大写英文字母。

### 【输出格式】

输出一个整数，表示答案。

### 【样例输入】

ABCDEABCD

AABZ

### 【样例输出】

3

### 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq |T| \leq |S| \leq 20$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq |T| \leq |S| \leq 100$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq |T| \leq |S| \leq 1000$ 。



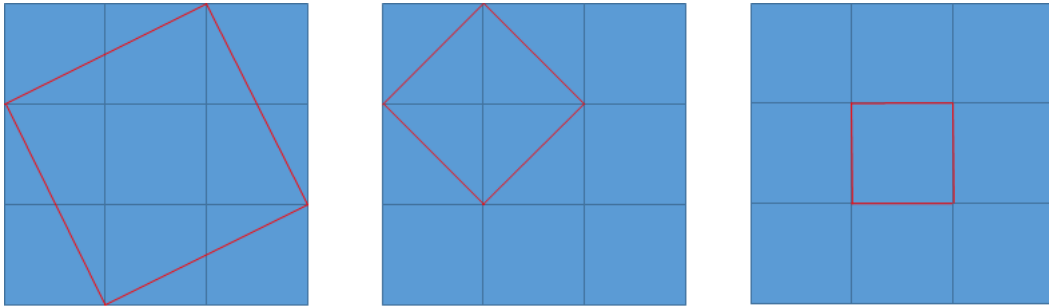
## 试题 G: 数正方形

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

在一个  $N \times N$  的点阵上, 取其中 4 个点恰好组成一个正方形的 4 个顶点, 一共有多少种不同的取法?

由于结果可能非常大, 你只需要输出模  $10^9 + 7$  的余数。



如上图所示的正方形都是合法的。

### 【输入格式】

输入包含一个整数  $N$ 。

### 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

### 【样例输入】

4

### 【样例输出】

20

**【数据规模与约定】**

对于所有评测用例， $2 \leq N \leq 1000000$ 。

## 试题 H: 大胖子走迷宫

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

小明是个大胖子, 或者说是个大大胖子, 如果说正常人占用  $1 \times 1$  的面积, 小明要占用  $5 \times 5$  的面积。

由于小明太胖了, 所以他行动起来很不方便。当玩一些游戏时, 小明相比小伙伴就吃亏很多。

小明的朋友们制定了一个计划, 帮助小明减肥。计划的主要内容是带小明玩一些游戏, 让小明在游戏中运动消耗脂肪。走迷宫是计划中的重要环节。

朋友们设计了一个迷宫, 迷宫可以看成是一个由  $n \times n$  个方阵组成的方阵, 正常人每次占用方阵中  $1 \times 1$  的区域, 而小明要占用  $5 \times 5$  的区域。小明的位置定义为小明最正中的一个方格。迷宫四周都有障碍物。

为了方便小明, 朋友们把迷宫的起点设置在了第 3 行第 3 列, 终点设置在了第  $n - 2$  行第  $n - 2$  列。

小明在时刻 0 出发, 每单位时间可以向当前位置的上、下、左、右移动单位 1 的距离, 也可以停留在原地不动。小明走迷宫走得很辛苦, 如果他在迷宫里面待的时间很长, 则由于消耗了很多脂肪, 他会在时刻  $k$  变成一个胖子, 只占用  $3 \times 3$  的区域。如果待的时间更长, 他会在时刻  $2k$  变成一个正常人, 只占用  $1 \times 1$  的区域。注意, 当小明变瘦时迷宫的起点和终点不变。

请问, 小明最少多长时间能走到迷宫的终点。注意, 小明走到终点时可能变瘦了也可能没有变瘦。

### 【输入格式】

输入的第一行包含两个整数  $n, k$ 。

接下来  $n$  行, 每行一个由  $n$  个字符组成的字符串, 字符为 + 表示为空地, 字符为 \* 表示为障碍物。

**【输出格式】**

输出一个整数，表示答案。

**【样例输入】**

```
9 5
+++++++
+++++++
+++++++
+++++++
+++++++
***+*****
+++++++
+++++++
+++++++
```

**【样例输出】**

16

**【评测用例规模与约定】**

- 对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 50$ 。
- 对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ 。
- 对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 300$ ， $1 \leq k \leq 1000$ 。

## 试题 I: 估计人数

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

给定一个  $N \times M$  的方格矩阵，矩阵中每个方格标记 0 或者 1 代表这个方格是不是有人踩过。

已知一个人可能从任意方格开始，之后每一步只能向右或者向下走一格。走了若干步之后，这个人可以离开矩阵。这个人经过的方格都会被标记为 1，包括开始和结束的方格。注意开始和结束的方格不需要一定在矩阵边缘。

请你计算至少有多少人在矩阵上走过。

### 【输入格式】

输入第一行包含两个整数  $N$ 、 $M$ 。

以下  $N$  行每行包含  $M$  个整数 (0/1)，代表方格矩阵。

### 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

### 【样例输入】

```
5 5
00100
11111
00100
11111
00100
```

### 【样例输出】

```
3
```

**【数据规模与约定】**

对于所有评测用例， $1 \leq N, M \leq 20$ ，标记为 1 的方格不超过 200 个。

## 试题 J: 分考场

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题背景】

古语有云：春风得意马蹄疾，一日看尽长安花。

当然在一场考试中所有人都春风得意马蹄疾是不可能的，尤其是碰到一些毒瘤出题人的时候。

### 【问题描述】

又到了每月一次的月考，又是 xf 老师出题。

上一次 xf 老师出的题太毒瘤了，平均分只有 40 多，同学们都非常不满意，毕竟别的科的平均分都是 80 多。

这次 xf 为了不被同学们寄刀片，想了一个办法：只公布所有考场的平均分的平均分。这样他就可以通过调整考场的分配方式，使得平均分显得高。（每个考场都可以容纳无限人）

每次考试也不是所有同学都参加的，只有学号在  $[l, r]$  这个区间中的同学会参加。

他想知道对于每次考试，他调整过考场后，所有考场的平均分的平均分的最大值。

当然，同学们也可能会努力学习或整日颓废使成绩发生改变。

### 【输入格式】

输入的第一行包含一个整数  $n$ 。

第二行包含  $n$  个整数，第  $i$  个数  $v_i$ ，表示开始时每个同学的成绩。

第三行包含一个整数  $q$ ，表示有  $q$  次操作。

之后  $q$  行，每行描述一个操作，第一个数表示操作类型。

如果操作为 1  $p$   $x$ ，表示学号为  $p$  的同学分数变为  $x$ 。

如果操作为  $2\ l\ r\ k$ , 表示把学号在  $[l, r]$  中的同学分成  $k$  个考场, 求这  $k$  个考场的平均分的平均分的最大值。

### 【输出格式】

对于每个 2 操作输出一行, 四舍五入保留正好 3 位小数。

### 【样例输入】

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

### 【样例输出】

```
3.833
4.333
4.000
```

### 【样例说明】

第一个操作询问学号在  $[1, 4]$  之间的同学分成 3 个考场的平均分的平均分的最大值, 最优策略是:  $\{1\}, \{2, 4\}, \{3\}$ , 平均分是  $\frac{\frac{5}{1} + \frac{3+2}{2} + \frac{4}{1}}{3}$ 。

第二个操作把学号为 4 的同学的分数变为 8。

第三个操作询问学号在  $[3, 5]$  之间的同学分成 3 个考场的平均分的平均分的最大值, 最优策略是:  $\{3\}, \{4\}, \{5\}$ 。

第四个操作把学号为 2 的同学分数变为 2。

第五个操作询问学号在  $[1, 3]$  之间的同学分成 2 个考场的平均分的平均分的最大值, 最优策略是:  $\{1\}, \{2\ 3\}$ 。



### 【评测用例规模与约定】

对于全部评测用例， $n \leq 200000$ ,  $q \leq 200000$ , 任意时刻同学的分数  $v_i \leq 10^9$ ,  $k \leq r - l + 1$ 。

评测时将使用 10 个评测用例测试你的程序，每个评测用例的限制如下：

评测用例编号	$n \leq$	$q \leq$	特殊说明
1	10	1	无
2,3	100	100	无
4~6	2000	2000	无
7~9	50000	50000	无
10~12	200000	200000	没有 1 操作
13~20	200000	200000	无