

## 第十届蓝桥杯大赛软件类决赛

Java 研究生组

### 【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：三升序列

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三升序列是指在矩阵中找到三个字母，它们在同一行，同一列，或者在同一 45 度的斜线上，这三个字母从左向右看、或者从上向下看是递增的。

例如，如下矩阵中

```
YQPD
BKEZ
AFYV
```

有BKZ、BEZ、AFY、AFV、AKP、DEF 等 6 个三升序列。注意当三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，请问总共有多少个三升序列？（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
BDGMYHAOPPRRHKYZCMFZEDELCAITBSWNTAODXYVHQNDASUFRL
YVYWQZUTEPFSFXLTZBMBQETXGXFUEBHGMJKBPNIHMYOELYZIKH
ZYZHSLTCGNANNXTUJGBYKUOJMGOGRDPKEUGVHNZJZHDUNRERBU
XFPTZKTPVQPJEMBHNTUBSMIYEGXNWQSBZMHMDRZZMJPZQTCWLR
ZNXOKBITTPSHEXWHZXFLWEMPZTBVNKNYSHCIQRIKQHFRAIWOPG
MHJKFYBQSDPOVJICWWGGCOZSBGLSOXOFDAADZYEOKDDTMQPA
VIDPIGELBYMEVQLASLQURKMXSEWGHRSFVXOMHSJWWXHIBCGVIF
```

GWRFRFLHAMYWYZOIQODBIHHRIIMWJWJGYPPFAHZZWJKRGOISUJC  
EKQKKPNEYCBWOQHTYFHHQZRLFNDOVXTWASSQWXKBIVTKTUIASK  
PEKNJFIVBKOZUEPPHIWLUBFUDWPIDRJKAZVJKPBRHCRMGMFWW  
CGZAXHXPDELTAAGUWBXWNNZNDQYYCQRJJCULIEBQBLLMJEUSZP  
RWHHQMBIJWTQPUFNAESPZHAQARNIDUCRYQAZMNVVRVZUJOZUDGS  
PFGAYBDEECHUXFUZIKAXYDFWJNSAOPJYWUIEJSCORRBVQHCHMR  
JNVIPVEMQSHCCAXMWEFSYIGFPIXNIDXOTXTNBCHSHUZGKXFECL  
YZBAIIOTWLREPZISBGJLQDALKZUKEQMKLDIPXJEPENEIPWFDLP  
HBQKWJFLSEXVILKYPNSWUZLDCRTAYUPEITQJEITZRQMMQNLN  
DQDJGOWMBFKAIGWEAJOISPFPLULIWVALLIIHBGEZLGRHRCKGF  
LXYPVCPNUKSWCCGXEYTEBAWRLWDWNHHNNNWQNIIBUCGUJYMRYW  
CZDKISKUSBPFFHVGSVJBDMNPSDKFRXVPLVAQUGVUJEXSZFGFQ  
IYIJGISUANRAXTGQLAVFMQTICKQAHLEBGHAVOVVPEXIMLFWIYI  
ZIIFSOPCMAWCBPKWZBUQPQLGSNIBFADUUJJHPAIUVVNNWWDZB  
HGTEIISFGIUEUOWXVTPJDVACYQYFQUCXOXOSSMXLZDQESHXKP  
FEBZHJAGIFGXSMRDKGONGELOALLSYDVILRWAPXXBPOOSWZNEAS  
VJGMAOFLGYIFLJTEKDNIWHJAABCASFMAKIENSYIZZSLRSUIPCJ  
BMQGMPPDRCPGWKTPLTAINXZAAJWCPUJHPOUYWNWHZAKCDMZDSR  
RRARTVHZYYCEDXJQNQAINQVDJCZCZLCQWQQIKUYMYMOVMMNCBVY  
ABTCRRUXVGYLZILFLOFYVWFFBZNFWDZOADRDCLIRFKBFHMAXX

### 【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: 最优旅行

本题总分：5 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 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】

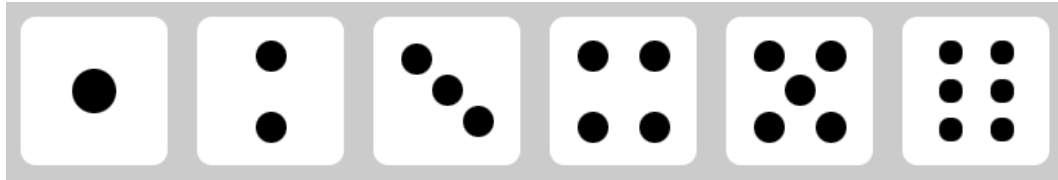
这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

## 试题 D: 骰子制造

本题总分：10 分

### 【问题描述】

骰子是游戏中常用的一个工具，骰子是一个正六面体，六个面分别是 1 到 6 点，每种一个，通常情况下，1 到 6 点的样子如下图所示。



其中 1、4、5 点旋转 90、180、270 度后形状不变，而 2、3、6 点旋转 180 度后形状不变。

小明要制造一批骰子，他希望制造出来后有意思一点，他希望他制造出来的骰子任何两个旋转后都是不相同的。请问，他最多能造出多少个？

### 【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: 无方集合

本题总分：15 分

### 【问题描述】

小明不是很喜欢完全平方数，他甚至不喜欢加起来是完全平方数的两个数。今天，他想从 1 到 100 中选择一些数组成一个集合，要求不选择任何一个完全平方数，集合中任意两个数相加也不能是完全平方数。请问，小明最多能选出多少个数。

### 【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: 大胖子走迷宫

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 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 G: 矩阵计数

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

一个  $N \times M$  的方格矩阵，每一个方格中包含一个字符  $O$  或者字符  $X$ 。  
要求矩阵中不存在连续一行 3 个  $X$  或者连续一列 3 个  $X$ 。  
问这样的矩阵一共有多少种？

### 【输入格式】

输入一行包含两个整数  $N$  和  $M$ 。

### 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

### 【样例输入】

2 3

### 【样例输出】

49

### 【数据规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq N, M \leq 5$ 。

## 试题 H: 估计人数

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 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 I: 轨道炮

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

小明在玩一款战争游戏。地图上一共有  $N$  个敌方单位, 可以看作 2D 平面上的点。其中第  $i$  个单位在 0 时刻的位置是  $(X_i, Y_i)$ , 方向是  $D_i$  (上下左右之一, 用 'U'/'D'/'L'/'R' 表示), 速度是  $V_i$ 。

小明的武器是轨道炮, 只能使用一次, 不过杀伤力巨大。小明可以选择在某个非负整数时刻释放轨道炮, 轨道炮一次可以消灭在一条直线 (平行于坐标轴) 上的所有敌方单位。

请你计算小明最多能消灭多少敌方单位。

### 【输入格式】

输入第一行包含一个整数  $N$ 。

以下  $N$  行每行包含 3 个整数  $X_i, Y_i, V_i$ , 以及一个大写字符  $D_i$ 。

### 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

### 【样例输入】

```
4
0 0 1 R
0 10 1 R
10 10 2 D
2 3 2 L
```

### 【样例输出】

```
3
```

### 【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq N \leq 1000$ ， $-1000000 \leq X_i, Y_i \leq 1000000$ ， $0 \leq V_i \leq 1000000$ 。

## 试题 J: 逃出生天

时间限制: 5.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

“终于逃出这该死的塔了”。

在塔的底部，你看到了一扇门，这是距你获得自由的最后一道屏障了。

当然，打开这扇门是需要密码的，密码可抽象为一个只包含小写字母的字符串。你并不知道密码具体是多少，但通过某种方式得到了生成密码的模版串  $s$ ，并且知道密码一定是模板串的一个子串。你会尝试若干次，每次将得到一个字符串  $t$  和一段区间  $[l, r]$ ，你会从选出  $t$  的一个子串去和  $s_{l...r}$  匹配，定义两个字符串的匹配度为两个字符串的最长公共后缀长度 (最大的  $x$  使得两个串的后  $x$  位相同)。你准备随机选出  $t$  的一个子串和  $s$  的这段区间匹配，并想知道匹配度的期望是多少，为了防止浮点误差，只需求出所有方案的匹配度的和即可。有时，你会发现你求的模板串出现了一些问题，需要对其中的一位进行修改，这个修改将会应用到以后的尝试上。

更形式化地说，你需要维护以下两个操作：

- $1\ x\ c$ ，表示将  $s_x$  (即  $s$  的第  $x$  个字符) 修改为字符  $c$ ，保证  $c$  是小写字母；
- $2\ t\ l\ r$ ，表示给出一个字符串  $t$ ，求  $t$  的所有子串和  $s_{l...r}$  的匹配度之和，匹配度的定义见上。

你决定玩一玩这个无聊的游戏，毕竟闲着也是闲着。

### 【输入格式】

输入的第一行包含一个只包含小写字母的字符串  $s$ ，表示生成密码的模板。

第二行包含一个正整数  $n$ ，表示操作次数。

接下来  $n$  行，每行形如  $1\ x\ c$  或者  $2\ t\ l\ r$ ，意义如题目所述。

### 【输出格式】

对于每组询问，输出一个整数，表示  $t$  的所有子串和  $s_{l...r}$  的匹配度之和。

### 【样例输入】

```
bcca
4
2 acba 1 2
2 cab 1 4
1 2 b
2 bca 2 4
```

### 【样例输出】

```
2
3
6
```

### 【评测用例规模与约定】

定义  $S$  为输入中的字符数量。

对于 10% 的评测用例， $S \leq 100, n \leq 10$ ；

对于 20% 的评测用例， $S \leq 1000, n \leq 100$ ；

对于 30% 的评测用例， $S \leq 10000, n \leq 1000$ ；

对于 50% 的评测用例， $S \leq 100000, n \leq 100000$ ；

对于 70% 的评测用例， $S \leq 10^6$ ；

对于另 14% 的评测用例，没有修改操作；

对于所有评测用例， $S \leq 10^7, n \leq 10^6$ 。

保证输入合法，数据有一定梯度。

保证每次询问的答案在 64 位有符号整数的范围内。

温馨提示：本题输入规模较大，请注意读入效率。