

第十三届蓝桥杯大赛软件赛省赛

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。

注意：如果程序中引用了类库，在提交时必须将 `import` 语句与程序的其他部分同时提交。只允许使用 Java 自带的类库。

试题 A: 星期计算

本题总分：5 分

【问题描述】

已知今天是星期六，请问 20^{22} 天后是星期几？

注意用数字 1 到 7 表示星期一到星期日。

【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: 山

本题总分：5 分

【问题描述】

这天小明正在学数数。

他突然发现有些正整数的形状像一座“山”，比如 123565321、145541，它们左右对称（回文）且数位上的数字先单调不减，后单调不增。

小明数了很久也没有数完，他想让你告诉他在区间 $[2022, 2022222022]$ 中有多少个数的形状像一座“山”。

【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: 字符统计

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

给定一个只包含大写字母的字符串 S ，请你输出其中出现次数最多的字母。
如果有多个字母均出现了最多次，按字母表顺序依次输出所有这些字母。

【输入格式】

一个只包含大写字母的字符串 S 。

【输出格式】

若干个大写字母，代表答案。

【样例输入】

BABBACAC

【样例输出】

AB

【评测用例规模与约定】

对于 100% 的评测用例， $1 \leq |S| \leq 10^6$ 。

试题 D：最少刷题数

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝老师教的编程课有 N 名学生，编号依次是 $1 \dots N$ 。第 i 号学生这学期刷题的数量是 A_i 。

对于每一名学生，请你计算他至少还要再刷多少道题，才能使得全班刷题比他多的学生数不超过刷题比他少的学生数。

【输入格式】

第一行包含一个正整数 N 。

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 个整数，依次表示第 $1 \dots N$ 号学生分别至少还要再刷多少道题。

【样例输入】

```
5
12 10 15 20 6
```

【样例输出】

```
0 3 0 0 7
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据， $1 \leq N \leq 1000, 0 \leq A_i \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq N \leq 100000, 0 \leq A_i \leq 100000$ 。

试题 E: 求阶乘

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

满足 $N!$ 的末尾恰好有 K 个 0 的最小的 N 是多少?

如果这样的 N 不存在输出 -1。

【输入格式】

一个整数 K 。

【输出格式】

一个整数代表答案。

【样例输入】

2

【样例输出】

10

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据, $1 \leq K \leq 10^6$.

对于 100% 的数据, $1 \leq K \leq 10^{18}$.

试题 F：最大子矩阵

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小明有一个大小为 $N \times M$ 的矩阵，可以理解为一个 N 行 M 列的二维数组。我们定义一个矩阵 m 的稳定度 $f(m)$ 为 $f(m) = \max(m) - \min(m)$ ，其中 $\max(m)$ 表示矩阵 m 中的最大值， $\min(m)$ 表示矩阵 m 中的最小值。现在小明想要从这个矩阵中找到一个稳定度不大于 $limit$ 的子矩阵，同时他还希望这个子矩阵的面积越大越好（面积可以理解为矩阵中元素个数）。

子矩阵定义如下：从原矩阵中选择一组连续的行和一组连续的列，这些行列交点上的元素组成的矩阵即为一个子矩阵。

【输入格式】

第一行输入两个整数 N ， M ，表示矩阵的大小。

接下来 N 行，每行输入 M 个整数，表示这个矩阵。

最后一行输入一个整数 $limit$ ，表示限制。

【输出格式】

输出一个整数，分别表示小明选择的子矩阵的最大面积。

【样例输入】

```
3 4
2 0 7 9
0 6 9 7
8 4 6 4
8
```

【样例输出】

```
6
```

【样例说明】

满足稳定度不大于 8 的且面积最大的子矩阵总共有三个，他们的面积都是 6（粗体表示子矩阵元素）：

2 0 7 9
0 6 9 7
8 4 6 4

2 0 7 9
0 6 9 7
8 4 6 4

2 0 7 9
0 6 9 7
8 4 6 4

【评测用例规模与约定】

评测用例编号	N	M
1, 2	$1 \leq N \leq 10$	$1 \leq M \leq 10$
3, 4	$N = 1$	$M \leq 100000$
5 ~ 12	$1 \leq N \leq 10$	$M \leq 10000$
13 ~ 20	$1 \leq N \leq 80$	$1 \leq M \leq 80$

对于所有评测用例， $0 \leq$ 矩阵元素值, $limit \leq 10^5$ 。

试题 G: 数组切分

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

已知一个长度为 N 的数组: $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ 恰好是 $1 \sim N$ 的一个排列。现在要求你将 A 数组切分成若干个 (最少一个, 最多 N 个) 连续的子数组, 并且每个子数组中包含的整数恰好可以组成一段连续的自然数。

例如对于 $A = \{1, 3, 2, 4\}$, 一共有 5 种切分方法:

$\{1\}\{3\}\{2\}\{4\}$: 每个单独的数显然是 (长度为 1 的) 一段连续的自然数。

$\{1\}\{3, 2\}\{4\}$: $\{3, 2\}$ 包含 2 到 3, 是一段连续的自然数, 另外 $\{1\}$ 和 $\{4\}$ 显然也是。

$\{1\}\{3, 2, 4\}$: $\{3, 2, 4\}$ 包含 2 到 4, 是一段连续的自然数, 另外 $\{1\}$ 显然也是。

$\{1, 3, 2\}\{4\}$: $\{1, 3, 2\}$ 包含 1 到 3, 是一段连续的自然数, 另外 $\{4\}$ 显然也是。

$\{1, 3, 2, 4\}$: 只有一个子数组, 包含 1 到 4, 是一段连续的自然数。

【输入格式】

第一行包含一个整数 N 。第二行包含 N 个整数, 代表 A 数组。

【输出格式】

输出一个整数表示答案。由于答案可能很大, 所以输出其对 1000000007 取模后的值

【样例输入】

```
4
1 3 2 4
```

【样例输出】

```
5
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 评测用例， $1 \leq N \leq 20$.

对于 100% 评测用例， $1 \leq N \leq 10000$.

试题 H: 回忆迷宫

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

爱丽丝刚从一处地下迷宫中探险归来，你能根据她对于自己行动路径的回忆，帮她画出迷宫地图吗？

迷宫地图是基于二维网格的。爱丽丝会告诉你一系列她在迷宫中的移动步骤，每个移动步骤可能是上下左右四个方向中的一种，表示爱丽丝往这个方向走了一格。你需要根据这些移动步骤给出一个迷宫地图，并满足以下条件：

- 1、爱丽丝能在迷宫内的某个空地开始，顺利的走完她回忆的所有移动步骤。
- 2、迷宫内不存在爱丽丝没有走过的空地。
- 3、迷宫是封闭的，即可通过墙分隔迷宫内与迷宫外。任意方向的无穷远处视为迷宫外，所有不与迷宫外联通的空地都视为是迷宫内。（迷宫地图为四联通，即只有上下左右视为联通）
- 4、在满足前面三点的前提下，迷宫的墙的数量要尽可能少。

【输入格式】

第一行一个正整数 N ，表示爱丽丝回忆的步骤数量。

接下来一行 N 个英文字符，仅包含 **UDLR** 四种字符，分别表示上（Up）、下（Down）、左（Left）、右（Right）。

【输出格式】

请通过字符画的形式输出迷宫地图。迷宫地图可能包含许多行，用字符 '*' 表示墙，用 ' '（空格）表示非墙。

你的输出需要保证以下条件：

- 1、至少有一行第一个字符为 '*'。
- 2、第一行至少有一个字符为 '*'。

- 3、每一行的最后一个字符为 '*'。
- 4、最后一行至少有一个字符为 '*'。

【样例输入】

```
17
UUUULLLLDDDDRRRRU
```

【样例输出】

```
*****
*       *
*   *   *
*   *   *
*   *   *
*   *   *
*       *
*****
```

【样例说明】

爱丽丝可以把第六行第六个字符作为起点。

```
外墙墙墙墙墙外
墙内内内内内墙
墙内墙墙墙内墙
墙内墙墙墙内墙
墙内墙墙墙内墙
墙内内内内内墙
外墙墙墙墙墙外
```

【评测用例规模与约定】

对于所有数据， $0 < N \leq 100$.

试题 I: 红绿灯

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

爱丽丝要开车去上班，上班的路上有许多红绿灯，这让爱丽丝很难过。为了上班不迟到，她给自己的车安装了氮气喷射装置。现在她想知道自己上班最短需要多少时间。

爱丽丝的车最高速度是 $\frac{1}{V}$ 米每秒，并且经过改装后，可以瞬间加速到小于等于最高速的任意速度，也可以瞬间停止。

爱丽丝家离公司有 N 米远，路上有 M 个红绿灯，第 i 个红绿灯位于离爱丽丝家 A_i 米远的位置，绿灯持续 B_i 秒，红灯持续 C_i 秒。在初始时（爱丽丝开始计时的瞬间），所有红绿灯都恰好从红灯变为绿灯。如果爱丽丝在绿灯变红的瞬间到达红绿灯，她会停下车等红灯，因为她是遵纪守法的好市民。

氮气喷射装置可以让爱丽丝的车瞬间加速到超光速（且不受相对论效应的影响！），达到瞬移的效果，但是爱丽丝是遵纪守法的好市民，在每个红绿灯前她都会停下氮气喷射，即使是绿灯，因为红绿灯处有斑马线，而使用氮气喷射装置通过斑马线是违法的。此外，氮气喷射装置不能连续启动，需要一定时间的冷却，表现为通过 K 个红绿灯后才能再次使用。（也就是说，如果 $K = 1$ ，就能一直使用啦！）初始时，氮气喷射装置处于可用状态。

【输入格式】

第一行四个正整数 N 、 M 、 K 、 V ，含义如题面所述。

接下来 M 行，每行三个正整数 A_i 、 B_i 、 C_i ，含义如题面所述。

【输出格式】

输出一个正整数 T ，表示爱丽丝到达公司最短需要多少秒。

【样例输入】

```
90 2 2 2
```

30 20 20

60 20 20

【样例输出】

80

【样例说明】

爱丽丝在最开始直接使用氮气喷射装置瞬间到达第一个红绿灯，然后绿灯通过，以最高速行进 60 秒后到达第二个红绿灯，此时绿灯刚好变红，于是她等待 20 秒再次变为绿灯后通过该红绿灯，此时氮气喷射装置冷却完毕，爱丽丝再次使用瞬间到达公司，总共用时 80 秒。

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据， $N \leq 100$; $M \leq 10$; $M < K$; $V = 1$.

对于 60% 的数据， $N \leq 1000$; $M \leq 100$; $K \leq 50$; $B_i, C_i \leq 100$; $V \leq 10$.

对于 100% 的数据， $0 < N \leq 10^8$; $M \leq 1000$; $K \leq 1000$; $0 < B_i, C_i \leq 10^6$; $0 < V \leq 10^6$; $0 < A_i < N$; 对任意 $i < j$, 有 $A_i < A_j$.

试题 J: 拉箱子

时间限制: 1.0s 内存限制: 1.0GB 本题总分: 25 分

【问题描述】

推箱子是一款经典电子游戏，爱丽丝很喜欢玩，但是她有点玩腻了，现在她想设计一款拉箱子游戏。

拉箱子游戏需要玩家在一个 $N \times M$ 的网格地图中，控制小人上下左右移动，将箱子拉到终点以获得胜利。

现在爱丽丝想知道，在给定地形（即所有墙的位置）的情况下，有多少种不同的可解的初始局面。

【初始局面】 的定义如下：

- 1、初始局面由排列成 $N \times M$ 矩形网格状的各种元素组成，每个网格中有且只有一种元素。可能的元素有：空地、墙、小人、箱子、终点。
- 2、初始局面中有且只有一个小人。
- 3、初始局面中有且只有一个箱子。
- 4、初始局面中有且只有一个终点。

【可解】 的定义如下：

通过有限次数的移动小人（可以在移动的同时拉箱子），箱子能够到达终点所在的网格。

【移动】 的定义如下：

在一次移动中，小人可以移动到相邻（上、下、左、右四种选项）的一个网格中，前提是满足以下条件：

- 1、小人永远不能移动到 $N \times M$ 的网格外部。
- 2、小人永远不能移动到墙上或是箱子上。
- 3、小人可以移动到空地或是终点上。

【拉箱子】 的定义如下：

在一次合法移动的同时，如果小人初始所在网格沿小人移动方向的反方向

上的相邻网格上恰好是箱子，小人可以拉动箱子一起移动，让箱子移动到小人初始所在网格。

即使满足条件，小人也可以只移动而不拉箱子。

【输入格式】

第一行两个正整数 N 和 M ，表示网格的大小。

接下来 N 行，每行 M 个由空格隔开的整数 0 或 1 描述给定的地形。其中 1 表示墙，0 表示未知的元素，未知元素可能是小人或箱子或空地或终点，但不能是墙。

【输出格式】

输出一个正整数，表示可解的初始局面数量。

【样例输入】

```
2 4
0 0 0 0
1 1 1 0
```

【样例输出】

```
13
```

【样例说明】

13 种可解的初始局面示意图如下：

```
人终箱空
墙墙墙空
*****
人终空箱
墙墙墙空
*****
人空终箱
```


墙墙墙空

箱人终空

墙墙墙空

空人终箱

墙墙墙空

箱终人空

墙墙墙空

空终人箱

墙墙墙空

箱终空人

墙墙墙空

箱空终人

墙墙墙空

空箱终人

墙墙墙空

箱终空空

墙墙墙人

箱空终空

墙墙墙人

空箱终空

墙墙墙人

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据， $N, M \leq 3$.

对于 100% 的数据， $0 < N, M \leq 10$.