

# “March Hare”

By Sines

欢迎来到“三月兔”杯编程游戏。

先来一道数学题找找手感——

## 1. 整系数多项式的有理根（40 分）

多项式理论告诉我们：若最简分数  $p/q$  是一个整系数多项式（每项系数均为整数）的有理根，则必有  $p$  整除常数项系数， $q$  整除最高次项系数。请据此编写一个程序，求给定多项式的所有有理根。

**输入：**

两行，第一行为多项式的次数  $n$ （即最高次项的幂指数，不超过 10），第二行  $n+1$  个整数（每个整数不超过 100），依次为  $n$  次项、 $n-1$  次项直至常数项系数，其中  $n$  次项和常数项不为 0，用空格分隔，没有的项输入系数 0。

**输出：**

一行，所有分数形式的有理根，空格分隔。分数用“分子/分母”形式表示，并要求化到最简；整数根则直接输出，不能用“ $n/1$ ”形式；负根前加‘-’，正根前不加‘+’；不应有重复的根出现；根的顺序不作要求。（值正确而格式不正确或有重复的正确根，可得部分分）若无根，输出“None”。

示例 1:

输入:

4

2 0 -4 0 2

输出:

1 -1

示例 2:

输入:

4

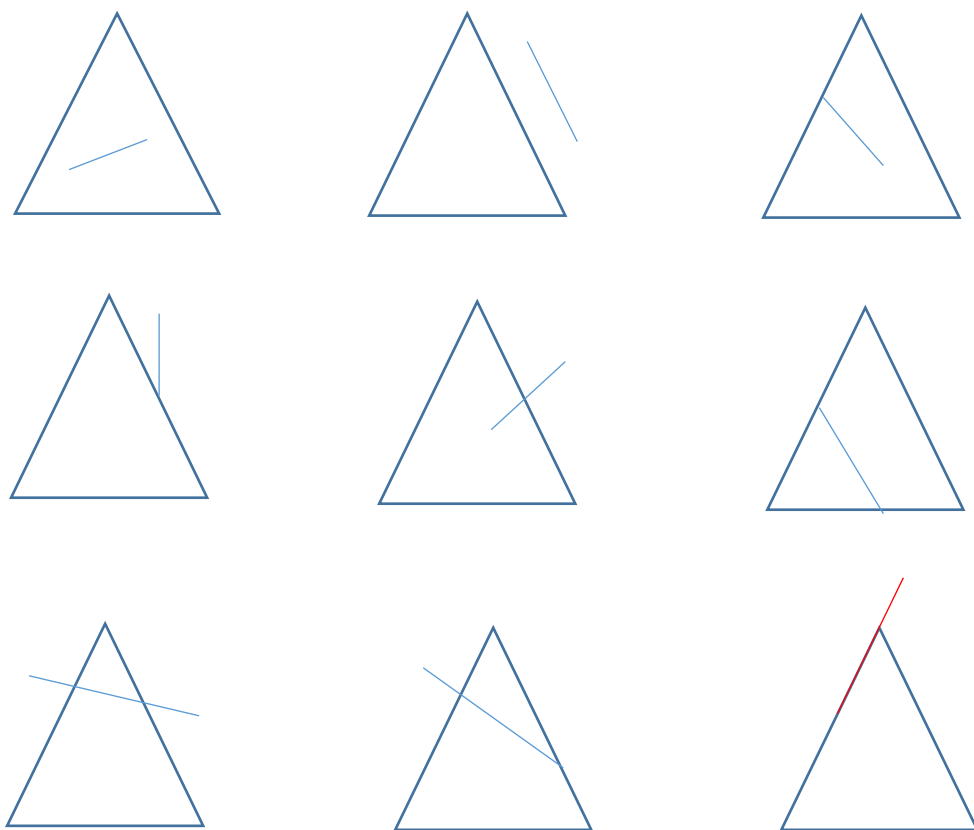
21 22 -7 -58 -18

-1/3 9/7

接下来是烧脑的计算几何——

## 2. 三角形与线段的位置关系（50 分）

在平面直角坐标系上，三角形与线段的位置关系可作如下讨论：按公共点的个数分类，有 0 个，1 个，2 个，无穷个四种情形；按线段除公共点外的点的位置分类，有全在三角形内、全在三角形外、形内形外各一部分三种，分别记作 in, out 和 through. 两者组合，可有 8 种情形。下图



依次为：

0IN 0OUT 1IN 1OUT 1THROUGH 2IN 2THROUGH  
2THROUGH 和 $\infty$ （用 INF 表示）

现在请编程实现对这些位置关系的判别。

输入：

第一行，三角形三个顶点坐标，均为整数，每对坐标分别用圆括号括住。

第二行，线段两端点坐标，均为整数，每对坐标分别用圆括号括住。

**输出：**

一行，8种表示位置关系的字串之一。如果认为都不属于，输出“UNDEFINED”。

**示例 1：**

输入：

(0,0)(0,4)(4,0)

(1,1)(1,2)

输出：

0IN

**示例 2：**

输入：

(1,1)(2,2)(3,1)

(0,3)(2,0)

输出：

2THROUGH

好的，现在让我们来做个游戏吧！——

### 3. 矩阵行列消减（50 分）

你将拿到一个  $10 \times 10$  矩阵，每个元素都是非负整数。每一步你只能采取一种行动：选择不含 0 的一行或一列，同时减去一个不大于这一行（列）的最小值的非负值。也就是说，列表中永远不能有负数存在。你的目标是使处理后矩阵的元素总和尽可能小。

这可不是随便玩玩的！例如下例：

```
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

如果你一上来就让第 0 行和第 9 行分别减 1，就只能留下 64；而如果你给 1 至 8 列分别减 1，你就能得到最优解 4！

本题不要求你一定要给出最优解。对每个用例只要是正确的解，就有得分，越接近已知的最优解得分越高。

**输入：**

10 行，每行 10 个数，均不超过 100，空格分隔。

**输出：**

第一行是你得到的最优的剩余元素之和。

随后按顺序输出你采取的步骤，一行一步，格式为“R

（行）或 C（列）+行列号（0-9）+空格+所减数”。如上述  
第一种方案的输出为：

64

R0 1

R9 1

只有剩余元素和不得分。按你给出的步骤操作，一定要得到你给出的结果，两者不匹配不得分。

**测试输入 1:**

```
4 4 3 2 3 4 3 4 2 3
4 5 3 2 3 4 3 4 3 2
3 3 2 1 2 3 2 3 1 1
3 3 3 1 2 4 2 3 1 1
4 4 3 2 3 4 3 4 2 2
3 3 2 1 2 3 2 3 1 1
2 2 1 0 1 2 1 3 0 0
2 2 1 0 1 3 1 2 0 0
3 4 2 1 2 3 2 3 1 1
4 4 3 2 3 4 3 4 2 3
```

**测试输入 2:**

```
4 4 3 4 2 4 2 4 5 4
7 7 6 6 8 8 2 9 7 5
6 6 8 7 9 5 6 10 10 8
3 1 3 2 3 3 3 4 4 1
7 5 7 6 7 8 5 6 9 6
7 7 6 6 7 7 7 7 8 6
5 6 6 5 6 6 5 8 7 5
8 3 8 7 9 9 6 8 5 8
2 7 5 7 7 8 6 9 9 6
5 5 5 7 9 7 7 7 7 7
```

欢迎来到最后一题，“请开始你的表演！”

#### 4. 矩形集（60 分）

在方格表上选出一些方格涂黑，我们称涂黑的区域为一个图形。如果从图形内任一小方格出发，通过每次移动到边相邻的方格，可到达任一其它小方格，那么称它为连通图形。我们陈述这样的命题：一个有限的连通图形总可以表示为有限个矩形的和或差。

现在用  $10 \times 10$  的 0-1 数表代替方格表，1 代表涂黑，0 代表未涂黑，其他值只能在运算中作为中间结果出现。用矩形的左上角小方格坐标(r1,c1)和右下角小方格坐标(r2,c2)

（先行后列）的组合表示矩形。如

```
0000000000
0111111110
0111111110
0111111110
0111111110
0111111110
0111111110
0111111110
0111111110
0111111110
0000000000
```

这个矩形表示为 1187

给盘面加上一个矩形，是指矩形区域的所有元素加 1；  
减去一个矩形，是指矩形区域的所有元素减 1。现在要求程序给出结果为所求图形的一个矩形“代数式”，并希望用到的矩形个数最少。比如：

```
0000000000
0111000000
0101000000
0111000000
0001000000
0001000000
```

```

0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

一种方式是+1113+2131+3232+2373，用了 4 个矩形。

(3232 只有一个方格，也视为矩形) 但更好的方法是  
+1173-2222-4172，只用了 3 个。与上一题相同，你给出的  
解法矩形数越少，得分越高。

输入：

10 行，空格分隔的 0-1 数表

输出：

第一行：所用矩形个数。

第二行：对应的矩形算式（格式见题中示例）

**测试输入 1：**

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 1 0 0
0 0 0 0 0 1 1 1 0 0
0 0 0 0 0 1 1 1 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

**测试输入 2：**

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0 0
0 1 0 1 0 0 0 1 0 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 0 0 1 1 0 0 0 1 1
0 0 0 1 1 1 0 0 1 0
0 0 0 1 1 1 0 0 0 0
0 0 1 1 1 1 0 0 0 0
0 0 1 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

别忘了完成后将各题源码文件（.py/.c/.cpp/.java）发至评分



邮箱 nitshade@163.com。（截止到 3 月 19 日 20: 00）

胜利属于你!

2017.3.9