

Problem Set

# Quadrille

For 9<sup>th</sup> Dreamincode Programming Contest

By Nithouson

2018.7

### 注意事项:

- 1.本组题目由单人完成，限时 **150min**，满分 250 分。
- 2.所有题目均为程序设计题，需提交完整的程序代码（.c/.cpp/.py 或其它源码文件），时间截止后由 judge 运行用例进行评判，也就是说答题期间不能得到实时评测结果，因此请对程序进行充分的测试，考虑各种可能的例外情况，建议必要时自己编拟例子进行测试。每个用例正确可得该用例的分数。题中所给限时为 C/C++的要求，Python 语言的限时原则上为此值的 5 倍。超时不得分（时间以程序计时模块测试结果为准，从读入第一行数据起到输出结束止）。
- 3.本组题目涉及面较广，不一定按从易到难编排，建议先选做自己有把握较快完成的题目。
- 4.如发现题目或样例中的错误，请及时指出。从本组比赛结束时起到所有选手完成比赛时止，请对题目及答案保密。谢谢配合。

## 1.朝圣（本题满分 50 分）

从前有一个胖子叫美男子，非常希望自己能够减肥。朋友建议他去跑步，可他太胖了，跑不动，于是采取走路的方式锻炼。他决定信仰计步器神，只要走路便打开计步器，通过微信运动中超过好友的步数来激励自己。

他所在的城市中有一个广场名叫肥宅广场，广场中央有一尊高 233 米的计步器神巨像。美男子常常走到肥宅广场，绕着计步器神一圈一圈地走，在锻炼的同时表示朝圣。

现以计步器神为原点，在肥宅广场建立平面直角坐标系。请编写一个程序，对美男子的一条**闭折线路径**，求出他在完成这一路径过程中（**俯视**）**逆时针**绕计步器神转过的圈数。

（此问题中的圈数实际由美男子与计步器神连线转过的角度值确定，因而有正负之分，如先逆时针转 3 圈，再顺时针转 2 圈，结果为 1 圈。数学上，圈数K可由曲线积分定义：

$$K = \frac{1}{2\pi} \oint_L \frac{xdy - ydx}{x^2 + y^2}$$

其中 L 为给定折线）

**输入：**第一行为一个整数n，代表点对的数目。

之后 n 行每行 2 个整数 $x_k$ 、 $y_k$ ， $(x_k, y_k)$ 为第 k 个坐标

（ $k=1,2,\dots,n$ ），最后一个坐标与第一个相同。路径不会通过（0,0）点。

**输出：**一个整数，即所求圈数值。

**数据规模：**  $n < 50$ ，坐标值不超过 100.

**限时：** 单个用例 2000ms

输入样例 1：

```
6
1 2
-2 1
-3 -4
5 -1
-1 3
1 2
```

输出样例 1：

```
1
```

输入样例 2：

```
9
2 2
-2 2
-2 1
1 1
1 -1
-2 -1
-2 -2
2 -2
2 2
```

输出样例 2：

```
0
```

## 2.估算重积分（本题满分 50 分）

试编程估算二重积分

$$\iint_D (x + y) \ln(1 + 2e^{3x+y}) dx dy$$

其中  $D$  是由坐标轴和直线  $x = m$ ,  $y = m$  围成的有界闭区域。

（ $m$  为给定正整数， $m < 50$ ）

**输入：**一行,一个整数  $m$ .

**输出：**一行，一个浮点数，为所求积分值。至少 4 位有效数字正确（四舍五入后）可得满分，精度达不到将根据正确位数给部分分。

**限时：**单个用例 5000ms

输入样例：

5

输出样例：

1545.19

### 3.图像滤波（本题满分 50 分）

在计算机图像处理中，常采用以下的窗口模板来突出边缘：

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

也就是说，新图像的亮度值为原图像对应位置像元值的 4 倍减去原图像上下左右四个相邻位置的像元值之和。（计算图像最外侧的行与列时可分别在原图像上增加与之相同的一行或一列像元，滤波完成再去掉。）

附件提供了一个打开 24 位 bmp 图像（每个像元用 24 位记录，RGB 值为 0-255，各占用一个 BYTE），对其作边缘检测处理并输出的 C++ 程序，但缺少对图像做处理的部分。请补充窗口模板运算的代码，（注意运算后的值可能不在 0-255 范围内，你可自由选择一定的拉伸方法使其位于有效范围。）并对附件中的三个文件作处理。

本题需提交源码和三幅图像的输出结果图像。

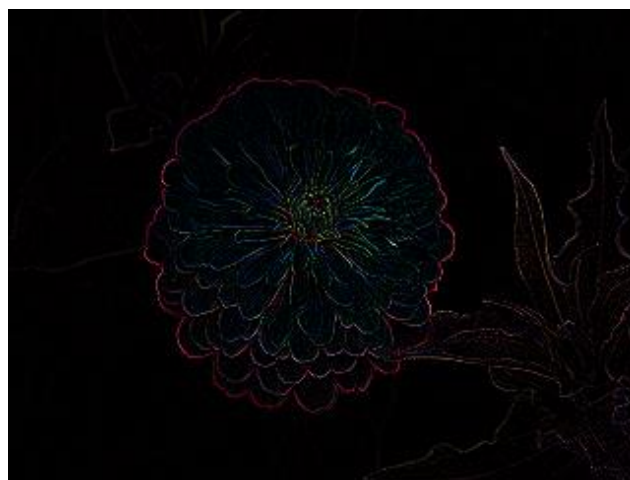
参考示例：原始图像



ENVI 的滤波结果：



我的滤波结果：



（本题无须在意结果的美观与否，实现基本功能即可得分）

#### 4.椭圆上的整点（本题满分 50 分）

平面直角坐标系下的椭圆可表示为：

$$Ax^2 + By^2 = C$$

给定一组  $A$ ， $B$ ， $C$ ，试编程求出椭圆上落在第一象限内（不含坐标轴）的所有整点（横、纵坐标均为整数的点）

**输入：**一行，三个正整数  $A$ ， $B$ ， $C$ ，空格分隔

**输出：**所有整点的坐标，以 $(x,y)$ 形式输出，不要求顺序。无整点输出“None”

**数据规模：**  $A, B < 100, C < 10^{15}$

**限时：** 单个用例 5000ms

输入样例 1：

1 1 625

输出样例 1：

(24,7)(20,15)(15,20)(7,24)

输入样例 2：

7 8 855

输出样例 2：

(11,1)(9,6)(7,8)



## 5.开课（本题满分 50 分）

谢天大学伪科学学院(School of Pseudoscience, Thanksky University)在新学期希望开设  $M$  门课程（从 1 至  $M$  编号），学院中有  $N$  位教授（从 1 至  $N$  编号）。现规定每位教授只能讲一门课，每门课只由一位教授开设。给定各门课程可选择的教授名单，请编程求解，实际最多能开设多少门课程？

**输入：**第一行为两个正整数  $M, N$ ，空格分隔

之后的  $M$  行中，第  $i$  行的第 1 个整数  $s_i$ （可能为 0）为开第  $i$  门课可选择的教授数目，之后  $s_i$  个正整数，为可选择的  $s_i$  位教授的序号。

**输出：**一个整数，最多可开设的课程数目。

**数据规模：**  $M, N < 100$

**限时：**单个用例 5000ms

**输入样例 1：**

```
3 3
3 1 2 3
2 1 2
1 1
```

**输出样例 1：**

```
3
```

输入样例 2:

4 4

2 1 2

2 1 3

2 2 4

2 2 3

输出样例 2:

4