

C2 - Problem H. 一元线性回归

题目描述

在某个实验中，对于自变量 x 和因变量 y ，可以得到 n 组测量数据 $(x_i, y_i), i = 1, 2, \dots, n$ 。为得到 y 关于 x 的关系，常采用最小二乘法得到最符合测量值的拟合直线 $y = a + bx$ 。其中 a, b 称为回归系数，可通过以下公式得到（推导过程已省略）：

$$b = \frac{\bar{x}\bar{y} - \overline{xy}}{\bar{x}^2 - \overline{x^2}}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

其中：

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\overline{x^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$\overline{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

分别表示自变量 x 的平均值，因变量 y 的平均值， x^2 的平均值， xy 的平均值。

此外，定义“偏差值” s 为：

$$s = \sum_{i=1}^n [y_i - (a + bx_i)]^2$$

即测量值 y 与回归值 $a + bx$ 之差的平方和。该数值越小，表示拟合程度越好。

小H通过实验测量得到了 n 组数据，并通过上述方法得到了回归系数 a, b 以及对应的“偏差值” s ，但他觉得“偏差值” s 太大了。为了减少“偏差值”，现在小H可以删除某一组数据并重新计算剩余 $(n - 1)$ 组数据的 a, b, s 。请帮帮小H，编程求解何时可以使“偏差值” s 最小，并输出此时 s 的值。

输入格式

输入共3行。

第一行为一个正整数 n 表示测得的数据组数。

第二行为 n 个整数 x_1, x_2, \dots, x_n 表示自变量 x 。

第三行为 n 个整数 y_1, y_2, \dots, y_n 表示对应的因变量 y 。

输出格式

输出一行一个小数 s ，表示“偏差值”的最小值，保留两位小数。

样例输入1

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

样例输出1

```
0.69
```

样例输入2

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

样例输出2

```
0.00
```

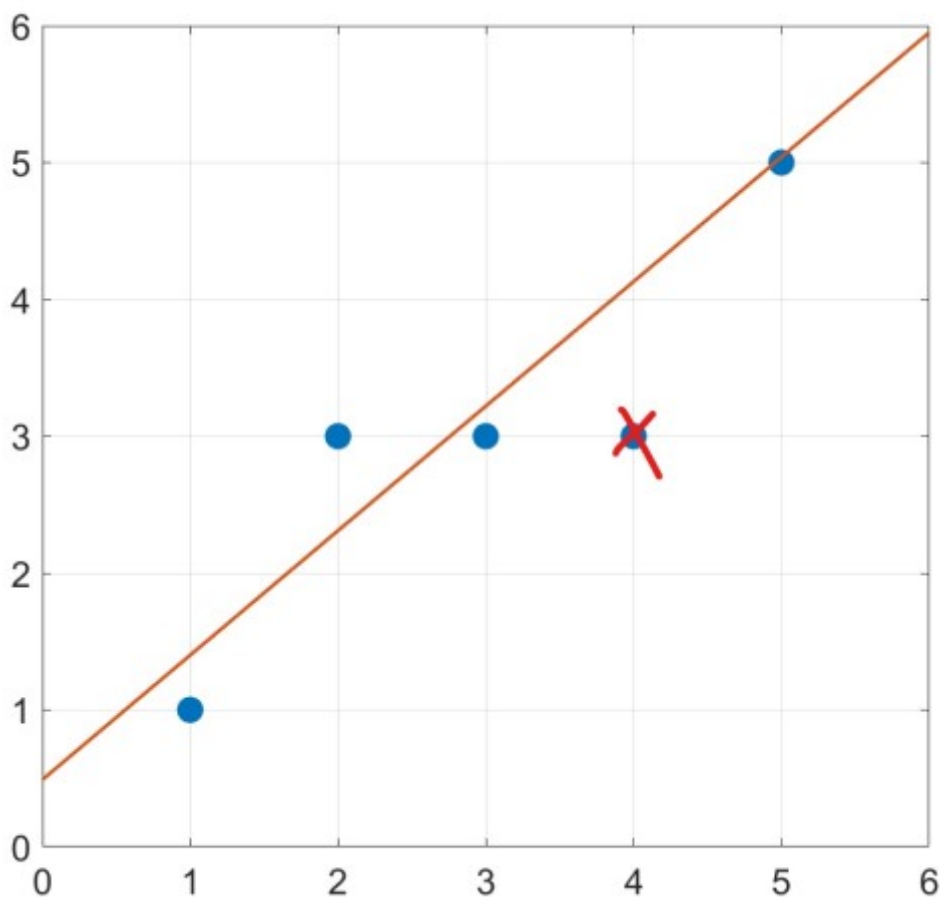
数据范围

$$4 \leq n \leq 100$$

$$-100 \leq x_i, y_i \leq 100, i = 1, 2, \dots, n$$

Hint

- 第一个样例中，我们可以删除第2组数据 $(2, 3)$ ，或者第4组数据 $(4, 3)$ ，以获取最小的 s 。删除第4组数据时，拟合直线的示意图如下。



AUTHOR: Inf

C4 - F - 愿此行，终抵群星

题目背景

我们的目标是星辰大海。

题目描述

三月七是一个喜欢夜观天象的女孩，她为每个星星都用 $1, 2, \dots, n$ 编上了号，但她总是为自己记不下来每个星星的位置而苦恼。

这天夜里她照常去夜空下看星星。她突发奇想，如果把夜空看作一个二维平面，以某处为原点建立平面直角坐标系 xOy 的话，那么每个星星都会有唯一的坐标表示。

但是星星的数量是如此之多，以至于她仍然记不住，于是她找来了你，想让你帮忙看看这些星星的坐标能否用同一个关于 x 并且次数不超过 $n - 1$ 次的多项式表达出来。

输入描述

第一行一个整数 t ，表示有多少组数据。

对于每组数据：

第一行一个正整数 n ；

接下来 n 行，每行两个整数 x_i, y_i ，表示第 i 个星星的坐标表示，两个数之间用一个空格分开。

输出描述

每组数据输出一行。

对于第 k 组数据：

首先输出 `Case #k:`，其中 k 为数据组数。

紧接着，如果能够用一个关于 x 的不超过 $n - 1$ 次的多项式表示，则输出 `Through the star sea.`；否则输出 `Stop somewhere.`。

样例输入

```
3
3
1 0
2 1
3 4
4
-2 -26
-1 -10
1 -2
2 2
6
1 4
3 128
5 1844
5 11248
9 42884
11 123584
```

样例输出

```
Case #1: Through the star sea.
Case #2: Through the star sea.
Case #3: Stop somewhere.
```

样例解释

第一组数据的多项式： $f(x) = x^2 - 2x + 1$

第二组数据的多项式： $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 4$

第三组数据无法用 $n - 1$ 次多项式表示。

数据范围

对于100%的数据： $t \leq 100, n \leq 1000, -10^6 \leq x_i, y_i \leq 10^6$ 。

数据保证任意两个点的坐标不会重合；所有坐标均按照 x 从小到大顺序给出；当 x 相同时，按 y 从小到大给出。

HINT

三月七教你学线性代数：

一个关于 x 的 $n - 1$ 次多项式 $f(x) = \sum_{i=0}^{n-1} a_i x^i$ 对于任意横坐标 x ，有且仅有一个唯一确定的 $y = f(x)$ 与之相对应，而不会出现相同的横坐标但纵坐标不同的情况，因此只要有 n 个不同的横坐标就能确定一个次数不超过 $n - 1$ 次的多项式。

温馨提示：

- 注意输出格式。
- 因为只需要判断存在性，所以直接使用不求系数的做法即可。

AUTHOR: Stockholm

E4 - Problem E. 超可爱的XIAO7和RGB字符串

题目描述

某只蒟蒻的室友 XIAO7 得到了一个由小写字母 `r`、`g`、`b` 组成的字符串。

(为什么蒟蒻的字符串只有 `w`、`b` 而 XIAO7 却有 `r`、`g`、`b`，那当然是因为结丘女子高等学校让 XIAO7 的生活充满了色彩)

但ta也觉得这个字符串不够可爱，决定修改其中的部分颜色，使得字符串变可爱一点，ta觉得可爱的字符串由 l 个连续的 `r`、 m 个连续的 `g`、 n 个连续的 `b` 组成（顺序必须为 `r`、`g`、`b`）。注意 l 、 m 、 n 都可能为 0。

如 `rrgbbb`、`rgggg` 都是可爱的，`rgbgb`、`bggg`、`gbr` 都是不可爱的。

注意：`r`、`g`、`b`的数量 l 、 m 、 n 都可以为0。如 `gggg`、`rrrrg`、`rr`、`g`、`rrb` 等都是可爱的字符串。

现在请你告诉 XIAO7 最少修改多少个字母，能使字符串变可爱。

输入格式

一行，由小写字母 `r`、`g`、`b` 组成的字符串，字符串长度 ≤ 100 。

输出格式

一行，最少修改多少个字母

样例输入

```
rrrbg
```

样例输出

```
1
```

样例解释

将最后一个 `g` 修改为 `b`，`rrrbb` 是可爱的字符串。

Hint

输入末尾没有换行，可以使用 `while((c=getchar())!=EOF)` 输入。

C7 - Problem H. 错误的幻方

题目描述

幻方是一种很神奇的矩阵，一个 N 阶幻方是将从 1 到 N^2 的自然数排成纵横各为 N 排的正方形，且每行、每列及两条对角线上的数字之和都相同。

有一只不会算数的蒟蒻得到了一个错误的 N 阶幻方，已知交换其中两个数字即可得到正确的 N 阶幻方，请找到这两个数字，并输出它们的行列位置，按照行数优先，列数其次从小到大输出。

输入格式

第一行一个整数 N ($1 \leq N \leq 10^3$)，表示幻方的阶数，接下来 N 行每行 N 个数，表示上述的错误的幻方。

保证该矩阵有且仅有一组数字在交换后使其满足幻方矩阵。

输出格式

输出共 2 行，每行两个整数，代表需要交换的两个数字的行数和列数，行数和列数从第一行、第一列开始计算。

样例输入

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

样例输出

```
2 3
3 2
```

样例解释

交换原本矩阵中的第二行第三个数 9 和第三行第二个数 7 后得到矩阵：

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

上述矩阵每行每列以及两条对角线的和均为 15，是一个正确的幻方。

枚举对象的选择

E6 - Problem F. 寻找五子相连

题目描述

五子棋想必大家都下过，其胜利规则简单来说就是率先实现五子相连。在本题中，你的任务是统计黑白两方分别有多少个五子相连。**五子相连可以是横着、竖着或45°角斜着的情况。**

输入格式

第一行，一个正整数 N ，表示棋盘有 $N \times N$ 个格子， $1 \leq N \leq 10$ 。

接下来 $N \times N$ 个数字，每个数字 $a_{i,j}$ ，表示在格子的 (i, j) 处是黑棋或白棋或没有棋子， $1 \leq i, j \leq N$ 。当 $a_{i,j}$ 为 0 时表示没有棋子，为 1 时表示为黑棋，为 2 时表示为白棋。每个数字用空格隔开。

输出格式

共两行，每行一个整数，分别表示黑棋、白棋有多少个五子相连。**注意，同一个棋子可以被重复计算。**比如：21111112，就认为黑棋出现了两个五子相连。

输入样例

```
8
1 0 0 0 0 0 0 2
1 1 2 1 2 2 2 2
0 1 1 1 1 1 1 2
0 0 0 1 0 0 0 2
0 0 0 0 1 0 0 2
1 1 1 1 1 1 1 2
1 1 1 1 1 1 1 1
0 0 0 0 0 0 0 1
```

输出样例

```
13
2
```

样例说明

无

HINT

这是一个供参考的二维数组使用方式：本质上是先枚举行，再枚举列。在访问元素时，与一般的数组没有区别，仅仅是多了一个下标而已。

```
#include<stdio.h>
int N, a[12][12];
int main(){
    int i, j;
    scanf("%d", &N);
    for(i = 1; i <= N; i++){
        for(j = 1; j <= N; j++){
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
    }
    .....
    return 0;
}
```

C3 - Problem I. xf 买彩票

题目描述

“世上本没有极光，深夜看基金的人多了，便有了极光。”—— xf

在经历了赛里斯基金市场的毒打之后， xf 在 yh 的建议下把投资方向转为买彩票，赛里斯国的彩票中奖号码有这样一个规律：号码中蕴含着某个能够被8整除的数， xf 已经选中了 t 个号码，你能帮他判断一下这些号码有中奖的可能吗？

Tips: 如果说一个数列 a_1, a_2, \dots, a_n 蕴含数列 b_1, b_2, \dots, b_m ($m \leq n$), 则可以通过去除数列 a 中的某些元素而不破坏剩余元素的相对位置形成数列 b

输入格式

输入一个正整数 t , ($t \leq 10$), 接下来 t 行每行输入一个非负整数号码 n 。 ($n \leq 10^{100}$)

输出格式

一共 t 行，如果输入的第 i 个号码有中奖的可能，即蕴含某个能被8整除的数，则第 i 行输出`\yes//`，否则第 i 行输出`\noll`（输出不包括双引号）。

样例输入

```
10
0
8
24
3454
1545697
116
115
111111
159762
956452
```

样例输出


```
yes
yes
yes
yes
yes
yes
no
no
yes
yes
```

样例解释

第4个输入的数蕴含的344可以被8整除

第5、6个输入的数蕴含的16可以被8整除

第9个输入的数中蕴含的152可以被8整除

第十个输入的数中蕴含的952可以被8整除

Hint

- 做题前先看数据范围有助于选择合适的数据类型
- 如果说某个数可以被8整除，则意味着它除以8的余数为0
- 可以被8整除的数有某种特殊的性质
- 一位数中能被8整除的数有0、8
- 两位数中能被8整除的数有16、24、32、40、48、56.....
- 三位或位数更多的数若能被8整除，则其最后三位数组成的数字可以被8整除，如1919808的最后三位是808，而808能被8整除，所以1919808可以被8整除
- Think twice,code once

AUTHOR: 买基金血亏的 xf

E2 - Problem H. 回文日期

C5 - Problem G. 素数日期

这两个题目期中串讲讲枚举的时候提到了（让数字+1判断一下是否是合法日期，不比考虑一堆情况让日期+1更简单吗。）

E2 - Problem I. Long Long Factorial

阶乘末尾的 0

这道题关于因数的枚举方式可以去查看一下当时的题解~