

[春季测试 2023 T3] 圣诞树

时间限制：1000 ms

空间限制：1024 MiB

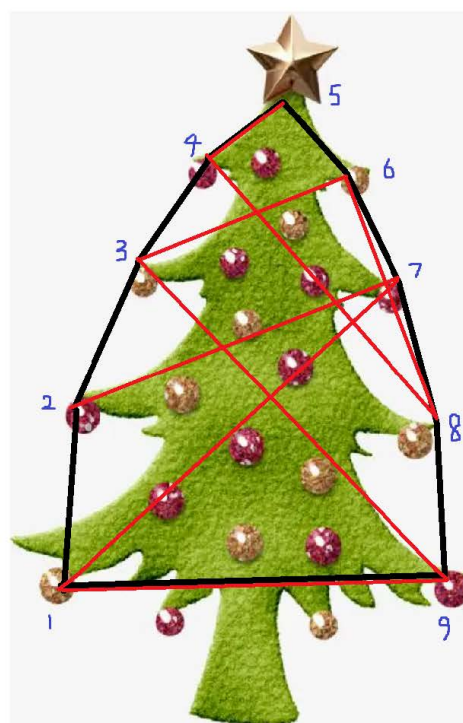
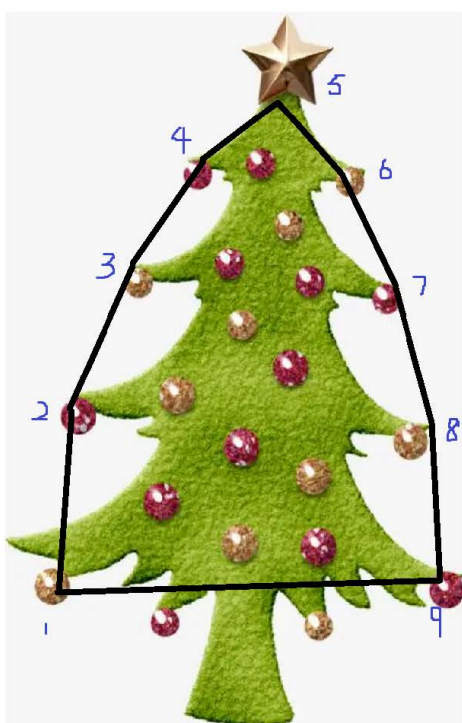
提交地址：<https://www.luogu.com.cn/problem/P9119>

题目描述

众所周知，3202 年的圣诞节快要到了，因此小 Ω 买了一棵圣诞树和一根挂满了彩灯的电线，并打算把这根电线缠绕在圣诞树上。

圣诞树可以视作一个二维平面上有 n 个顶点的凸多边形。这 n 个顶点可以用于固定电线，且按逆时针顺序依次编号为 $1, \dots, n$ 。其中第 i 个顶点的坐标为 (x_i, y_i) ，记其中 y 坐标最大的顶点的编号为 k （若有多个满足条件的顶点，则取编号最小的）。不保证编号为 1 的顶点的 x 坐标最小。

下图左侧展示了一棵圣诞树的轮廓，其中 y 坐标最大的顶点的编号为 $k = 5$ 。



小 Ω 希望用挂满了彩灯的电线装饰这棵圣诞树。出于美观性考虑，她希望这根电线经过所有顶点恰好一次；为了连接电源，这根电线需要从 (x_k, y_k) 出发。形式化地，她需要决定一个 $1, \dots, n$ 的排列 p_1, \dots, p_n ，满足 $p_1 = k$ ，随后这根电线从 (x_{p_1}, y_{p_1}) 出发，依次经过 $(x_{p_2}, y_{p_2}), \dots, (x_{p_n}, y_{p_n})$ 。此时，电线长度为 $\sum_{i=1}^{n-1} d((x_{p_i}, y_{p_i}), (x_{p_{i+1}}, y_{p_{i+1}}))$ 。

- 其中 d 为平面上的欧几里得距离，即 $d((x, y), (x', y')) = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2}$ 。

上图右侧展示了一种可能的方案，此时对应的排列为 5, 4, 8, 6, 3, 9, 1, 7, 2。

为了节省成本，她希望你能在所有可能的方案中，给出一种使电线长度最短的方案。如果使电线长度最短的方案不唯一，你只需要求出其中任意一种。

考虑到浮点数产生的误差，你输出的方案与最优方案的线段长度的相对误差或绝对误差不超过 10^{-10} 时即认为答案正确。

输入格式

第一行包含一个正整数 n ，表示圣诞树的顶点数。

接下来 n 行，其中第 i 行包含两个精确到小数点后 9 位的实数 x_i, y_i 表示编号为 i 的顶点的坐标。

数据保证这 n 个点**两两不同**，并且依次连接 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ 将形成一个**凸多边形**。

输出格式

输出一行包含 n 个由单个空格隔开的正整数 p_1, p_2, \dots, p_n ，表示一个 $1, \dots, n$ 的排列，满足 $p_1 = k$ ，且电线的长度 $\sum_{i=1}^{n-1} d((x_{p_i}, y_{p_i}), (x_{p_{i+1}}, y_{p_{i+1}}))$ 在所有可能的方案中**最短**。如果这样的方案不唯一，请输出其中任意一种方案。

样例 #1

样例输入 #1

```
3
0.000000000 0.000000000
3.000000000 0.000000000
1.000000000 1.000000000
```

样例输出 #1

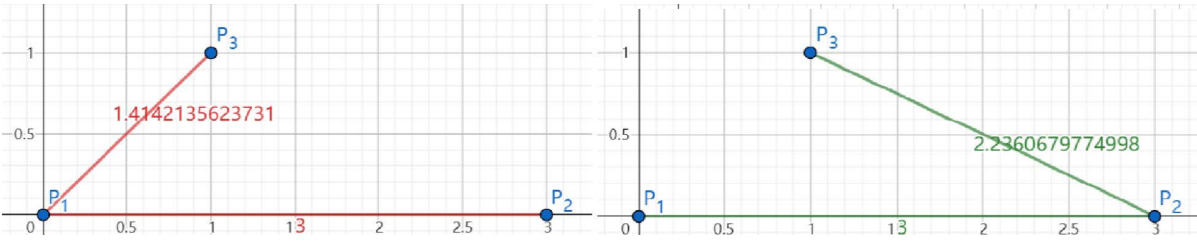
```
3 1 2
```

提示

【样例 1 解释】

这一样例中只有下图所示的两种方案，对应排列分别为 3, 1, 2 或 3, 2, 1，电线长度分别为 $3 + \sqrt{2}$ 和 $3 + \sqrt{5}$ ，而 $3 + \sqrt{2} < 3 + \sqrt{5}$ 。

因此答案对应的排列为 3, 1, 2。



【数据范围】

对于所有数据，保证 $3 \leq n \leq 1000$ ； $|x_i|, |y_i| \leq 10^7$ 。

| 测试点编号 | \mathcal{D} | 特殊性质 |
|---------------------|---------------|------|
| 1, 2 | 4 | 无 |
| 3, 4, 5, 6 | 9 | 无 |
| 7, 8, 9, 10, 11, 12 | 18 | 无 |

| 测试点编号 | $n \leq$ | 特殊性质 |
|----------------|----------|------|
| 13, 14 | 10^3 | A |
| 15, 16 | 10^3 | B |
| 17, 18, 19, 20 | 10^3 | 无 |

特殊性质 A：保证存在正整数 $m \geq n$ ，使得输入的 n 个顶点对应正 m 边形中连续的一段顶点。

特殊性质 B：保证 $x_1 < x_2 < \cdots < x_n$ ，且 $y_1 > y_2 > \cdots > y_n$ 。

附件下载

[tree6.ans](#) 3.80KB

[tree6.in](#) 35.82KB

[tree5.ans](#) 3.80KB

[tree5.in](#) 36.92KB

[tree4.ans](#) 3.80KB

[tree4.in](#) 35.69KB

[tree3.ans](#) 45B

[tree3.in](#) 665B

[tree2.ans](#) 18B

[tree2.in](#) 335B