



ลายเส้นหัก

อาเซอร์ไบจานโด่งดังเรื่องพรม เนื่องจากคุณเป็นนักออกแบบพรมชั้นบรมครู คุณต้องการจะออกแบบพรมใหม่โดยการวาด ลายเส้นหัก โดย ลายเส้นหัก คือ ลำดับของส่วนของเส้นตรงจำนวน t เส้น ที่อยู่ในระนาบ 2 มิติ ซึ่งถูกนิยามด้วยลำดับของจุดจำนวน $t + 1$ จุด p_0, \dots, p_t ตามลำดับ และมีส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุด p_j และ p_{j+1} สำหรับแต่ละ $0 \leq j \leq t - 1$

ในการที่จะสร้างพรมดีไซน์ใหม่ คุณได้ทำเครื่องหมายพิเศษรูปจุด (dot) ไว้ที่ n ตำแหน่งในระนาบ 2 มิติ โดยพิกัดของเครื่องหมายที่ i ($1 \leq i \leq n$) แทนด้วย $(x[i], y[i])$ ไม่มีตำแหน่งของเครื่องหมายสองตำแหน่งใด ๆ มีพิกัดในแกน x เดียวกัน หรือ y เดียวกัน

ตอนนี้คุณต้องการจะหาลำดับของจุด $(sx[0], sy[0]), (sx[1], sy[1]), \dots, (sx[k], sy[k])$ ที่นิยามลายเส้นหักซึ่ง

- เริ่มที่ $(0, 0)$ (นั่นคือ, $sx[0] = 0$ และ $sy[0] = 0$)
- ผ่านเครื่องหมายทุกเครื่องหมาย (โดยไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นจุดปลายของส่วนของเส้นตรง) และ
- ประกอบด้วยส่วนของเส้นตรงในแนวนอน และ แนวตั้งเท่านั้น (จุดที่ต่อเนื่องกัน 2 จุดที่นิยามลายเส้นหักจะมีพิกัด x หรือ y เท่ากัน)

ลายเส้นหักอาจจะตัดกันหรือซ้อนทับกันในรูปแบบใดๆ ก็ได้ กล่าวคือแต่ละจุดที่อยู่บนระนาบอาจจะอยู่บนส่วนของเส้นตรงของลายเส้นหักนี้ก็ได้

โจทย์ข้อนี้เป็นแบบ output-only ที่จะมีการให้คะแนนเป็นส่วน (partial scoring) คุณจะได้รับไฟล์ข้อมูลนำเข้าจำนวน 10 ไฟล์ ที่จะบอกตำแหน่งของเครื่องหมาย สำหรับข้อมูลนำเข้าแต่ละไฟล์ คุณจะต้องส่ง ไฟล์ข้อมูลส่งออก ที่อธิบายลายเส้นหักตามลักษณะที่กำหนด และ สำหรับไฟล์ข้อมูลส่งออกแต่ละไฟล์ที่อธิบายลายเส้นหักได้ถูกต้องจะได้คะแนนขึ้นกับ จำนวนของส่วนของเส้นตรง ที่อยู่ในลายเส้นหักนั้น (ดูการให้คะแนนด้านล่าง)

คุณไม่ต้องส่งไฟล์ source code ใดๆ สำหรับโจทย์ข้อนี้

รูปแบบข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าแต่ละไฟล์มีรูปแบบดังนี้:

- บรรทัดที่ 1: n
- บรรทัดที่ $1 + i$ (สำหรับ $1 \leq i \leq n$): $x[i] \ y[i]$

รูปแบบข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกแต่ละไฟล์ต้องมีรูปแบบดังนี้:

- บรรทัดที่ 1: k
- บรรทัดที่ $1 + j$ (สำหรับ $1 \leq j \leq k$): $sx[j] \ sy[j]$

หมายเหตุ บรรทัดที่สองต้องเป็น $sx[1]$ และ $sy[1]$ (ต้องไม่เป็น $sx[0]$ และ $sy[0]$) และ $sx[j]$ และ $sy[j]$ ต้องเป็นเลขจำนวนเต็ม

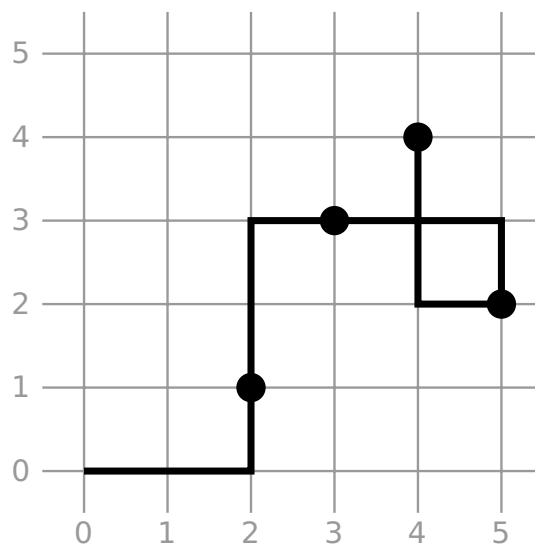
ตัวอย่าง

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า:

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

ตัวอย่างข้อมูลส่งออกที่ถูกต้องแบบหนึ่งคือ:

```
6
2 0
2 3
5 3
5 2
4 2
4 4
```



หมายเหตุ ตัวอย่างนี้ไม่ใช่ตัวอย่างที่เป็นข้อมูลนำเข้าจริงของโจทย์ข้อนี้

ข้อกำหนด

- $1 \leq n \leq 100\,000$
- $1 \leq x[i], y[i] \leq 10^9$
- ค่าของ $x[i]$ และ $y[i]$ ทั้งหมดเป็นเลขจำนวนเต็ม
- ไม่มีเครื่องหมายสองเครื่องหมายใดๆ ที่มีพิกัด x หรือ พิกัด y เดียวกัน นั่นคือ $x[i_1] \neq x[i_2]$ และ $y[i_1] \neq y[i_2]$ เมื่อ $i_1 \neq i_2$
- $-2 \cdot 10^9 \leq sx[j], sy[j] \leq 2 \cdot 10^9$
- ขนาดของไฟล์ที่ส่งแต่ละไฟล์ (ทั้งไฟล์ข้อมูลส่งออก หรือ ไฟล์ที่ถูก zip) ต้องไม่เกิน 15 MB

การให้คะแนน

คุณจะได้คะแนนไม่เกิน 10 คะแนนสำหรับแต่ละข้อมูลทดสอบ คุณจะได้อะไร 0 ถ้าไม่ได้ระบุลายเส้นหักที่มีคุณสมบัติตามที่โจทย์ระบุ ไม่เช่นนั้น คะแนนที่คุณได้จะถูกกำหนดโดยลำดับที่ลดลง c_1, \dots, c_{10} ที่แตกต่างกันในแต่ละข้อมูลทดสอบ

สมมติว่าคำตอบของคุณเป็นลายเส้นหักที่ถูกต้องที่ประกอบด้วยส่วนของเส้นตรง k เส้น คุณจะได้อะไรเท่ากับ

- i คะแนน, ถ้า $k = c_i$ (สำหรับ $1 \leq i \leq 10$)
- $i + \frac{c_i - k}{c_i - c_{i+1}}$ คะแนน, ถ้า $c_{i+1} < k < c_i$ (สำหรับ $1 \leq i \leq 9$)
- 0 คะแนน, ถ้า $k > c_1$
- 10 คะแนน, ถ้า $k < c_{10}$

ลำดับ c_1, \dots, c_{10} ของแต่ละข้อมูลทดสอบอยู่ในตารางด้านล่าง

ข้อมูลทดสอบ	01	02	03	04	05	06	07-10
n	20	600	5 000	50 000	72 018	91 891	100 000
c_1	50	1 200	10 000	100 000	144 036	183 782	200 000
c_2	45	937	7 607	75 336	108 430	138 292	150 475
c_3	40	674	5 213	50 671	72 824	92 801	100 949
c_4	37	651	5 125	50 359	72 446	92 371	100 500
c_5	35	640	5 081	50 203	72 257	92 156	100 275
c_6	33	628	5 037	50 047	72 067	91 941	100 050
c_7	28	616	5 020	50 025	72 044	91 918	100 027
c_8	26	610	5 012	50 014	72 033	91 906	100 015
c_9	25	607	5 008	50 009	72 027	91 900	100 009
c_{10}	23	603	5 003	50 003	72 021	91 894	100 003

โปรแกรมแสดงผล

ในไฟล์แนบของโจทย์ข้อนี้ จะมีสคริปต์ที่คุณสามารถใช้เพื่อดูข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ใช้คำสั่งต่อไปนี้เพื่อที่จะดูภาพของข้อมูลนำเข้า:

```
python vis.py [input file]
```

คุณสามารถดูคำตอบของคุณได้ด้วย โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้ เนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิค โปรแกรมรูปภาพ จะแสดง ส่วนของเส้นตรงแค่ **1000** เส้นแรก เท่านั้น

```
python vis.py [input file] --solution [output file]
```

ตัวอย่าง:

```
python vis.py examples/00.in --solution examples/00.out
```