Gebrochene Linie

Azerbaijan ist berühmt für seine Teppiche. Als Meister der Teppichkunst, möchtest du ein neues Muster entwerfen, indem du eine **gebrochene Linie** zeichnest. Eine gebrochene Linie ist eine Folge von t Segmenten auf einer zweidimensionalen Ebene, welche durch eine Folge von $t+1$ Punkten $p_0, \ldots, p_t$ gegeben ist. Für jedes j $(0 \leq j \leq t-1)$ gibt es ein Segment, welches die Punkte p_j und p_{j+1} verbindet.

Zu diesem Zweck hast du bereits n **Punkte** auf der Ebene eingezeichnet. Die Koordinaten des Punktes i $(1 \leq i \leq n)$ sind durch das Paar $(x[i], y[i])$ gegeben. **Keine zwei Punkte haben die gleiche x- oder die gleiche y-Koordinate.**

Dein Ziel ist jetzt, eine Folge von Punkten $(sx[0], sy[0]), (sx[1], sy[1]), \ldots, (sx[k], sy[k])$ zu finden, welche eine gebrochene Linie definiert, sodass Folgendes gilt.

- Sie beginnt bei $(0, 0)$ (das heißt $sx[0] = 0$ and $sy[0] = 0$).
- Sie enthält alle Punkte (nicht unbedingt als Endpunkte der Segmente).
- Sie besteht ausschließlich aus horizontalen oder vertikalen Segmenten (das heißt, die beiden Punkte, die ein Segment definieren, haben gleiche x- oder gleiche y-Koordinate). Die gebrochene Linie darf sich in jeglicher Art und Weise selbst schneiden oder überlappen. Mit anderen Worten, jeder Punkt der Ebene darf zu beliebig vielen Segmenten gehören.

Diese Aufgabe ist eine Output-Only Aufgabe mit partieller Bewertung. Du erhälst 10 Eingabedateien, welche die Orte der Punkte angeben. Zu jeder Eingabedatei sollst du eine Ausgabedatei einsenden. Diese Datei soll eine gebrochene Linie mit den angegebenen Eigenschaften beschreiben. Falls dies erfüllt ist, erhältst du Punkte, entsprechend der **Anzahl benutzter Segmente** (siehe Abschnitt *Bewertung*).

Du brauchst keinen Quellcode einzureichen.

Format der Eingabe

Die Eingabe hat folgende Form:

- Zeile 1: n
- Zeile $1+i$ (für $1 \leq i \leq n$): $x[i]$ $y[i]$

Format der Ausgabe

Die Ausgabe hat folgende Form:

- Zeile 1: k
- Zeile $1+j$ (für $1 \leq j \leq k$): $sx[j]$ $sy[j]$

Beachte, dass die zweite Zeile der Ausgabe mit $sx[1]$ and $sy[1]$ beginnt (das heißt, die Ausgabedatei soll $sx[0]$ und $sy[0]$ **nicht** enthalten). Jedes $sx[j]$ und jedes $sy[j]$ muss eine ganze Zahl sein.

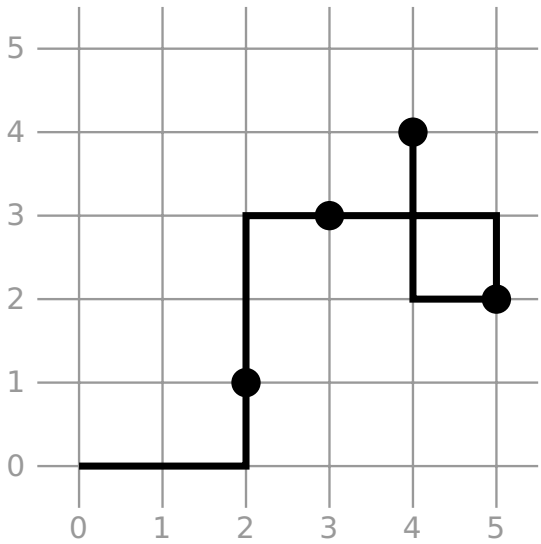
Beispiel

Eingabe:

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

Eine korrekte Ausgabe wäre:

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



Beachte, dass dieses Beispiel nicht unter den tatsächlichen Eingaben dieser Aufgabe ist.

Beschränkungen

- $1 \leq n \leq 100\,000$
- $1 \leq x[i], y[i] \leq 10^9$
- $x[i]$ und $y[i]$ sind ganze Zahlen.
- Keine zwei Punkte haben die gleiche x- oder die gleiche y-Koordinate, das heißt, $x[i_1] \neq x[i_2]$ **und** $y[i_1] \neq y[i_2]$ für $i_1 \neq i_2$.
- $-2 \cdot 10^9 \leq sx[j], sy[j] \leq 2 \cdot 10^9$
- Jede eingesendete Datei (sei es eine Ausgabedatei oder ein ZIP-Archiv) darf nicht größer als 15 MB sein.

Bewertung

Du kannst bis zu 10 Punkte für jede Eingabe erhalten.

Du erhälst *keine* Punkte, falls deine Ausgabe keine gebrochene Linie mit den angegebenen Eigenschaften beschreibt. Ansonsten wird deine Punktezahl anhand einer absteigenden Folge $c_1, \ldots, c_{10}$ ermittelt. Diese Folge ist für jede Eingabe unterschiedlich.

Falls deine Lösung eine gültige, aus k Segmenten bestehende, gebrochene Linie ist, dann erhältst du:

- i Punkte, falls $k = c_i$ (für $1 \leq i \leq 10$),
- $i + \frac{c_i - k}{c_i - c_{i+1}}$ Punkte, falls $c_{i+1} < k < c_i$ (für $1 \leq i \leq 9$),
- 0 Punkte, falls $k > c_1$,
- 10 Punkte, falls $k < c_{10}$.

Die Folge $c_1, \ldots, c_{10}$ der einzelnen Eingaben ist gegeben durch:

Eingabe	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

Visualizer

Du findest im Anhang dieser Aufgabe ein Skript zur Visualisierung der Eingabe- und Ausgabedateien.

Benutze folgenden Befehl, um eine Eingabedatei zu visualisieren:

```
python vis.py [Eingabedatei]
```

Wenn du deine Lösung einer Eingabe visualisieren möchtest, kannst du folgenden Befehl aufrufen:

```
python vis.py [Eingabedatei] --solution [Ausgabedatei]
```

Aus technischen Gründen zeigt dir der Visualizer nur die **ersten** 1000 **Segmente** der Ausgabe an.

Beispiel:

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