



## Broken Line

Azerbaidjan este faimos pentru covoarele sale. Ca un maestru în designer de covoare, doriți să elaborați un nou design prin desenarea unei **linii frânte**. O linie frântă este o secvență de  $t$  segmente într-un plan bidimensional, definite printr-o secvență de  $t + 1$  puncte  $p_0, \dots, p_t$  după cum urmează: Pentru fiecare  $0 \leq j \leq t - 1$  există un segment ce conectează punctele  $p_j$  și  $p_{j+1}$ .

Pentru a elabora noul design, ați marcat deja  $n$  puncte într-un plan bidimensional. Coordonatele punctului  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) sunt  $(x[i], y[i])$ . **Nu există două puncte care să aibă aceeași coordonată x sau y.**

Doriți să găsiți o secvență de puncte  $(sx[0], sy[0]), (sx[1], sy[1]), \dots, (sx[k], sy[k])$ , ce definește o linie frântă care:

- începe la  $(0, 0)$  (adică  $sx[0] = 0$  și  $sy[0] = 0$ ),
- conține toate punctele marcate (nu neapărat ca extremități ale segmentelor)
- constă exclusiv din segmente orizontale și verticale (două puncte consecutive care definesc linia frântă au aceeași coordonată x sau y)

Se permite ca linia frântă să se intersecteze sau să se suprapună în orice fel. Formal, fiecare punct din plan poate aparține oricărui număr de segmente din linia frântă.

Această problemă este de tip output-only, cu scor parțial. Veți avea 10 fișiere de intrare în care vor fi specificate locațiile punctelor marcate. Pentru fiecare fișier de intrare, trebuie să încărcați un fișier de ieșire care descrie o linie frântă cu proprietățile cerute. Pentru fiecare fișier de ieșire care descrie o linie frântă validă, scorul vostru va depinde de **numărul de segmente** din linia frântă (a se vedea Punctarea de mai jos).

Nu veți încărca vreun cod sursă pentru această problemă.

## Format intrare

Fiecare fișier de intrare va avea următorul format:

- linia 1:  $n$
- linia  $1 + i$  (pentru  $1 \leq i \leq n$ ):  $x[i] \ y[i]$

## Format ieșire

Fiecare fișier de ieșire trebuie să aibe următorul format:

- linia 1:  $k$
- linia  $1 + j$  (pentru  $1 \leq j \leq k$ ):  $sx[j] \ sy[j]$

De notat că a doua linie trebuie să conțină  $sx[1]$  și  $sy[1]$  (ieșirea **NU trebuie** să conțină  $sx[0]$  și  $sy[0]$ ). Fiecare  $sx[j]$  și  $sy[j]$  trebuie să fie un întreg.

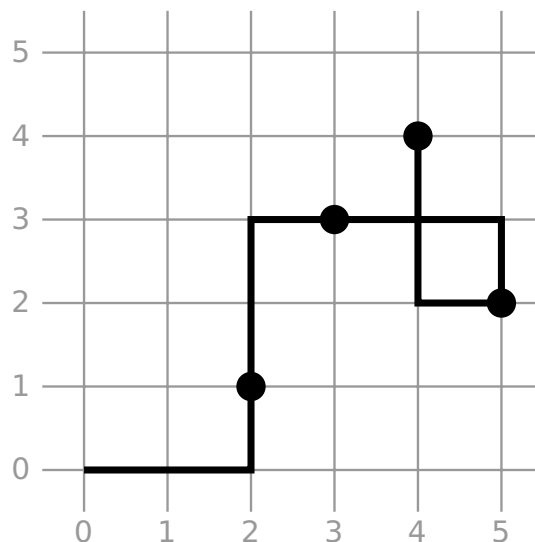
## Exemple

Pentru intrarea:

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

o posibilă ieșire este:

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



Acest exemplu nu face parte din intrările pentru această problemă.

## Restricții

- $1 \leq n \leq 100\,000$
- $1 \leq x[i], y[i] \leq 10^9$
- Toate valorile  $x[i]$  și  $y[i]$  sunt întregi.
- Nu există două puncte cu aceeași coordonată  $x$  sau  $y$ , adică  $x[i_1] \neq x[i_2]$  și  $y[i_1] \neq y[i_2]$  pentru  $i_1 \neq i_2$ .
- $-2 \cdot 10^9 \leq sx[j], sy[j] \leq 2 \cdot 10^9$
- Mărimea fiecărui fișier de ieșire (fișier de intrare sau arhivă zip) nu trebuie să depășească 15MB.

## Punctare

Pentru fiecare test, puteți obține maxim 10 puncte. Output-ul unui test va fi punctat cu 0 puncte dacă nu conține o linie frântă cu proprietățile cerute. Altfel, punctajul va fi determinat utilizând o secvență descrescătoare  $c_1, \dots, c_{10}$  care diferă de la test la test.

Presupunem că soluția voastră este o linie frântă validă ce constă din  $k$  segmente. Atunci veți obține:

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

Secvența  $c_1, \dots, c_{10}$  pentru fiecare test este prezentată mai jos.

Testul	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

## Vizualizator

În atașamentele acestei probleme se află un script care vă permite să vizualizați fișierele de intrare și ieșire.

Pentru a vizualiza un fișier de intrare, folosiți următoarea comandă:

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

De asemenea, puteți vizualiza soluțiile voastre pentru unele intrări, folosind următoarea comandă. Din cauza unor limitări tehnice, vizualizatorul va afișa doar **primele 1000 de segmente** din fișierul de ieșire.

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

Exemplu:

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