

În pădurea cu alune aveau case mai mulți pitici. Unii dintre ei purtau scufii roșii, alții purtau scufii albastre. Regele lor era singurul care purta scufie galbenă.

Din nefericire au apărut conflicte între piticii cu scufii roșii și piticii cu scufii albastre. Pentru a-și putea păstra scufia galbenă, regele trebuie să găsească o soluție pentru a aplană acest conflict. El plănuiește să construiască o potecă prin pădure care să separe casele piticilor cu scufii roșii de casele piticilor cu scufii albastre. Pentru aceasta toți sfetnicii trebuie să propună poziții ale potecii. Se cunosc coordonatele tuturor căsuțelor piticilor și fiecare sfetnic va propune coordonatele a două puncte care se vor afla pe dreapta care reprezintă poteca.

O potecă este validă dacă și numai dacă toate casele piticilor cu scufii roșii se vor afla de o parte a potecii și toate casele piticilor cu scufii albastre se vor afla de cealaltă parte. O potecă nu va fi validă dacă va trece exact prin casa unui pitic. (indiferent de culoarea scufiei acestuia. Trebuie să stabiliți care din potecile propuse de sfetnici sunt valide.

Date de intrare

Prima linie a fișierului de intrare PITICI.IN conține numărul M al piticilor cu scufii roșii. Următoarele M linii conțin perechi de numere reale, separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele căsuței unui pitic cu scufie roșie.

Următoarea linie conține numărul N al piticilor cu scufii albastre. Următoarele N linii conțin perechi de numere reale, separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele căsuței unui pitic cu scufie albastră.

Următoarea linie va conține numărul K al sfetnicilor, iar pe următoarele K linii se vor afla câte patru numere reale, separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele celor două puncte care vor determina dreapta propusă de sfetnic.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire PITICI.OUT va conține K linii fiecare corespunzând unei poteci propuse de un sfetnic. În cazul în care poteca este validă linia va conține mesajul **DA – Sfetnicul i a dat o soluție validă**, iar în cazul în care poteca nu este validă linia va conține mesajul **NU – Sfetnicul i a dat o soluție invalidă**. În ambele cazuri i reprezintă numărul de ordine al sfetnicului care a dat soluția respectivă.

Exemplu:

PITICI.IN	PITICI.OUT
2	NU - Sfetnicul 1 a dat o solutie invalida
0 0	DA - Sfetnicul 2 a dat o solutie valida
0 2	NU - Sfetnicul 3 a dat o solutie invalida
2	NU - Sfetnicul 4 a dat o solutie invalida
2 0	
2 2	
4	
0 1 2 1	
1 0 1 2	
0 0 1 2	
1 2 2 0	

Indicație de rezolvare:

Problema se reduce la a verifica pentru fiecare dintre poteci (drepte) dacă punctele corespunzătoare căsuțelor tuturor piticilor cu scufii roșii se află de o parte a drepte și punctele corespunzătoare căsuțelor tuturor piticilor cu scufii albastre se află de cealaltă parte a drepte.

Pentru aceasta trebuie determinată ecuația drepte corespunzătoare unei poteci. Ecuația unei drepte este:

$$ax + by + c = 0 \quad (1)$$

Fie (x_1, y_1) și (x_2, y_2) coordonatele a două puncte care determină o dreaptă. Coeficienții din formula (1) se determină cu relațiile:

$$a = y_1 - y_2 \quad b = x_2 - x_1 \quad c = x_1 y_2 - x_2 y_1 \quad (2)$$

Pentru a determina de care parte a drepte (potecii) se află căsuța unui pitic trebuie să înlocuim în formula (1) variabilele x și y cu coordonatele căsuței respective. Pentru o căsuță care se află chiar pe potecă rezultatul va fi nul, iar pentru căsuțele piticilor cu scufii roșii rezultatul trebuie să aibă un semn, iar pentru căsuțele piticilor cu scufii albastre rezultatul trebuie să aibă semn opus.

Trebuie să determinăm semnul pentru căsuța primului pitic cu scufie roșie. Apoi vom determina semnele pentru căsuțele tuturor celorlalți pitici cu scufii roșii. Dacă apare un semn diferit putem trage imediat concluzia că poteca nu este validă. Dacă obținem o valoare nulă dreapta corespunzătoare va trece prin căsuța unui pitic, deci nici în această situație poteca nu este validă.

Dacă nu am identificat nici o situație care să conducă la concluzia că poteca nu este validă, putem fi siguri că toți piticii cu scufii roșii au căsuțele de aceeași parte a potecii.

În continuare vom determina semnele pentru căsuțele piticilor cu scufii albastre. Dacă apare valoarea 0 sau același semn ca pentru piticii cu scufii roșii rezultă imediat că poteca nu este validă.

Dacă nu am identificat nici acum o situație care să conducă la concluzia că poteca nu este validă, putem fi siguri că toți piticii cu scufii albastre au căsuțele de cealaltă parte a potecii.

În acest moment putem concluziona că poteca respectivă este validă.

Pentru rezolvarea problemei trebuie definite tipurile de date:

PUNCT ca sinonim pentru o structură asociată unui punct din plan care conține ca membri două date de tip real;

PITICI ca sinonim pentru o structură asociată piticilor cu scufii de aceeași culoare. Structura cuprinde ca membri un întreg fără semn (reprezentând numărul piticilor) și un pointer la PUNCT prin intermediul căruia se vor stoca coordonatele căsuțelor piticilor din grupul respectiv.

După citirea coordonatelor căsuțelor celor două grupuri de pitici aceste se vor afișa pe ecran respectând următorul model (dat pentru exemplul din problemă):

Casutele piticilor cu scufii rosii se gasesc la urmatoarele coordonate:

(0.0, 0.0) (0.0, 2.0)

Casutele piticilor cu scufii albastre se gasesc la urmatoarele coordonate:

(2.0, 0.0) (2.0, 0.2)

Coordonatele unui punct se vor afișa cu o singură zecimală.

Descrierea funcțiilor care trebuie incluse în program se găsește în tabelul cu baremul de notare.

Barem de notare

Tabel nr. 1

A1	Citirea coordonatelor căsuțelor piticilor cu scufii de o aceeași culoare (funcția are ca parametri un pointer la o structură FILE și returnează o structură de tip PITICI)	0,6
A1a	Alocare dinamică cu resetarea zonei de memorie alocate (completarea cu zero a zonei de memorie alocată)	0,3
A2	Afișarea informațiilor referitoare la piticii cu scufii de aceeași culoare (funcția primește ca parametru un pointer la o structură de tip PITICI și nu returnează nimic)	0,5
A3	Determinarea semnului pentru coordonatele unei anumite căsuțe (funcția are ca parametri trei reali (coeficienții ecuației dreptei – formulele 1 și 2) și un pointer la o structură de tip PUNCT și returnează un întreg (0 pentru valoare nulă, 1 pentru valoare pozitivă și -1 pentru valoare negativă).	0,7
A4	Verificare faptului că toate căsuțele piticilor cu scufii de aceeași culoare se găsesc de aceeași parte a dreptei (funcția primește ca parametri coeficienții ecuației dreptei și o structură de tip PITICI și returnează un întreg egal cu 1 dacă faptul este adevărat și egal cu 0 în caz contrar).	1,0
A5	Verificarea validității unei poteci	0,5
A6	Deschiderea și închiderea corectă a fișierelor cu care se lucrează	0,5
A7	Dealocarea corectă a zonelor de memorie alocate	0,6
A8	Scrierea corectă a fișierului header	0,5
A9	Scrierea funcției main	0,6
A10	Funcționarea corectă a programului	1,2
TOTAL TABEL 1		7 p