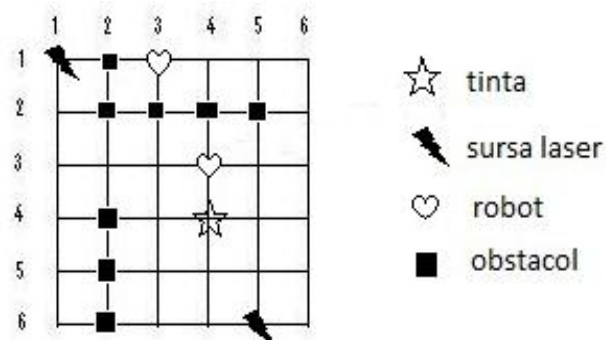


Problema 1

ai

100 puncte

Institutul Național de Robotică Avansată realizează o serie de teste ultimei generații de roboți inteligenți proiectați de specialiștii acestuia. Sistemul de testare se bazează pe o rețea de senzori formată din n segmente egale dispuse orizontal și n segmente egale dispuse vertical. Distanța între două segmente alăturate orizontale, respectiv verticale este de 1 metru. Fiecare segment orizontal este în contact cu fiecare segment vertical. Denumim *nod* un punct în care un segment orizontal și unul vertical vin în contact. Segmentele sunt numerotate: cele orizontale de sus în jos începând de la 1 iar cele verticale de la stânga la dreapta începând de la 1.



Un nod va fi identificat prin două numere: primul reprezintă numărul segmentului orizontal iar al doilea numărul segmentului vertical care vin în contact în respectivul nod.

Într-unul dintre nodurile rețelei se află o țintă. În alte două noduri se află câte o sursă ce emite o rază laser. O astfel de sursă emite raza într-o singură direcție. Raza laser are o grosime neglijabilă. Cele două surse sunt astfel orientate încât raza emisă de fiecare "lovește" ținta. Cele două noduri în care sunt plasate sursele sunt astfel alese încât cele două raze nu se intersectează decât în nodul unde se află ținta.

În alte două noduri ale rețelei se află câte un robot. Fiecare robot se poate deplasa dintr-un nod în cele vecine (cele aflate sus, jos, în

stânga și în dreapta), dar fără să iasă din cadrul rețelei. Roboții se deplasează cu 1 m/secundă.

Se efectuează experimente în care roboții sunt programați să se deplaseze prin rețea cu scopul de a proteja ținta față de cele două raze laser. Un robot poate proteja ținta fie ocupând nodul unde se află sursa, fie ocupând un nod prin care trece raza laser în drumul de la sursă către țintă (razele laser nu "ocolesc" roboții). Dimensiunea roboților este atât de mică încât, în acest al doilea caz, ei protejează ținta față de raza laser doar când nodurile unde sunt sursa, ținta și robotul sunt coliniare iar robotul este între sursă și țintă. În momentul în care un robot ajunge într-un nod unde protejează ținta față de una dintre raze, el se poate opri sau poate să își continue deplasarea. Dacă își continuă deplasarea astfel încât noua poziție ocupată de acel robot și pozițiile țintei și sursei nu mai sunt coliniare, atunci acel robot nu mai protejează ținta. Din modul în care sunt alese pozițiile nodurilor pentru țintă și sursele laser rezultă că nu există nicio poziție în care un robot să protejeze simultan ținta față de ambele raze.

Fiecare robot este dotat cu o rețea neuronală și poate învăța din experimentele anterioare pe unde să se deplaseze. Pentru a mări capacitatea de adaptare a roboților, în k noduri ale rețelei sunt așezate obstacole care fac ca roboții să nu poată trece prin nodurile respective. Deoarece obstacolele folosite sunt transparente, razele laser pot trece prin acestea fără a le fi afectată intensitatea sau direcția. Două sau mai multe obstacole dispuse pe același segment, în noduri alăturate, formează un zid. Lungimea unui zid este egală cu numărul de obstacole din care este alcătuit.

Cerință

- 1) Determinați lungimea maximă a unui zid.
- 2) Determinați numărul minim de secunde în care cei doi roboți pot proteja ținta față de cele două raze laser.

Date de intrare

Fișierul **ai.in** conține:

- pe prima linie o valoare naturală n , reprezentând numărul segmentelor ce compun rețeaua;
- pe a doua linie cinci perechi de valori naturale separate prin câte un spațiu $T_1 T_2 S_1 S_2 S_3 S_4 R_1 R_2 R_3 R_4$ cu următoarea semnificație: $T_1 T_2$ reprezintă coordonatele nodului unde se află ținta, $S_1 S_2$ coordonatele nodului în care este amplasată prima sursă, $S_3 S_4$ coordonatele nodului în care este amplasată a doua sursă, $R_1 R_2$ coordonatele poziției inițiale a primului robot, respectiv $R_3 R_4$ coordonatele poziției inițiale a celui de-al doilea robot;
- pe a treia linie o valoare naturală k , reprezentând numărul obstacolelor din rețea;
- pe următoarele k linii se găsește câte o pereche de valori naturale separate printr-un spațiu. Fiecare pereche reprezintă coordonatele unui nod în care este amplasat un obstacol.

Date de ieșire

Fișierul **ai.out** va conține pe prima linie un număr natural ce reprezintă răspunsul la cerința 1) iar pe a doua linie un număr natural care reprezintă răspunsul la cerința 2).

Restricții și precizări

$n \leq 1000$

$k \leq 150000$

- la începutul experimentului pozițiile țintei, surselor laser, roboților și obstacolelor sunt diferite.
- roboții nu pot ocupa și nu pot trece prin nodul în care se află ținta,
- roboții pot ocupa un nod în același timp.
- un robot nu poate proteja ținta față de o rază decât atunci când este plasat exact într-un nod, nu și atunci când se află între două noduri.
- un obstacol poate să aparțină în același timp atât unui zid orizontal cât și unui zid vertical.
- dacă fișierul de ieșire conține o singură valoare, se consideră că aceasta reprezintă răspunsul la prima cerință
- în toate testele efectuate, există cel puțin o posibilitate ca ținta să fie apărată de către una dintre raze de unul dintre roboți iar față de cealaltă rază să fie apărată de celălalt robot.
- pentru rezolvarea primei cerințe se acordă 20% din punctaj; pentru rezolvarea ambelor cerințe se acordă 100% din punctaj.

Exemplu

ai.in	ai.out	Explicații
6 4 4 1 1 6 5 1 3 4 3 8 1 2 2 3 2 5 4 2 6 2 2 2 2 4 5 2	4 8	Cel mai lung zid are lungimea 4 (este cel plasat pe segmentul orizontal cu numărul 2); obstacolele de pe segmentul vertical 2 formează două ziduri cu lungimile 2 și 3. Primul robot ajunge în 4 secunde în poziția 6 5 protejând astfel ținta față de raza emisă de sursa din poziția 6 5 iar al doilea în 8 secunde în poziția 3 3 protejând astfel ținta față de raza emisă de sursa din poziția 1 1. După 8 secunde ținta e protejată față de ambele raze laser.

Timp maxim de execuție/test: 1, 5 secunde

Memorie totală disponibilă: 20 MB, din care 18 MB pentru stivă.

Dimensiune maximă a sursei: 5 KB.