Feladatok

Sakktábla bejárása lóugrásban

A lépéseket a sorban és oszlopban elvégzett elmozdulásokkal írjuk le:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2			7.		0.			
3		6.				1.		
4				rs, ro				
5		5.				2.		
6			4.		3.			
7								
8								

	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
dsor	-2	-1	+1	+2	+2	+1	-1	-2
doszl	+1	+2	+2	+1	-1	-2	-2	-1

```
int dsor= {-2, -1, 1, 2,  2,  1, -1, -2};
int doszl={ 1,  2, 2, 1, -1, -2, -2, -1};
```

Mivel a lehetőségek száma túl sok, ezért a bal felső sarokból indul, itt lesz az első lépés, innen teszi meg másodikat.

```
    ut[1][1]=1;
    back(1,1,2);
```

`n=5` esetén **`(1,1)`** kiindulóponttal a megoldások száma összesen **`304`**.

Az elsőnek kapott megoldás az alábbi táblázat:

1	20	17	12	3
16	11	2	7	18
21	24	19	4	13
10	15	6	23	8
25	22	9	14	5

Az utolsónak kapott megoldás az alábbi táblázat:

1	10	15	20	23
16	5	22	9	14
11	2	19	24	21
6	17	4	13	8
3	12	7	18	25

`n=5` esetén **`(1,1)`** kiindulóponttal és **`(n,n)`** célponttal (megoldás: **`sor==n`** és **`oszl==n`**) a megoldások száma összesen **`56`**.

Az elsőnek kapott megoldás az alábbi táblázat:

1	20	15	10	3
14	9	2	21	16
19	22	7	4	11
8	13	24	17	6
23	18	5	12	25

Az utolsónak kapott megoldás az alábbi táblázat:

1	6	19	14	23
18	13	22	5	20
7	2	9	24	15
12	17	4	21	10
3	8	11	16	25

Huszár

Egy $n \times n$-es sakktáblán egy huszár található az ($x0$, $y0$) pontban. Tudva azt, hogy hányszor kell a huszár egy adott mezőkre lépjen, írjátok fel az összes lehetséges módot a tábla bejárására. Keresd meg a legrövidebb és a leghosszabb megoldást is (azonos hossz esetén csak az egyiket írd ki).

Példa: ha n=5 és $x0$=1 és $y0$=1, a lépések száma pedig

1	0	2	0	0
2	0	1	0	0
0	1	1	1	0
0	1	0	0	1
0	0	2	0	0

akkor a 31 lehetséges megoldás egyike:

(1,1) → (2,3) → (4,2) → (2,1) → (1,3) → (2,1) → (1,3) → (3,4) → (5,3) → (3,2) → (5,3) → (4,5) → (3,3)

Béka a tavon

n × m –es téglalapo alakú befagyott tavon ugrál egy béka. A kiindulópontja a tábla bal felső sarka (ez itt biztosan nem lék), el kell jutnia a jobb alsó sarokba, ahol egy bogár van, amit meg akar enni (biztosan nem lék). A tavon vannak lékek is, amit a békának át kell ugrania és minden ugrásnál a tó jege befagy alatta, ezért oda már nem tud majd visszalépni többet.
A béka a tavon lóugrásban halad.
Írd ki a béka számára az összes lehetséges megoldást!
n = 4 m = 5

A kiinduló mátrix

béka				
		lék		lék
			lék	bogár

Néhány megoldás

1		3		
4				
	2	5		
				6

6 lépésben

1	4			
			3	
	2	5		
				6

6 lépésben

1			6	
	5		3	
	2	7		
		4		8

8 lépésben

1				
			3	
	2			
				4

4 lépésben

Optimalizálás:
Minél kevesebb lépésben megoldani a feladatot.

Mocsár

Jancsika az (x0, y0) pontban található egy mocsaras n×m-es területen. Csak megadott hosszúságú lépéseket tud megtenni, csak észak, dél, kelet és nyugat irányokban és nem léphet mocsaras területre, mert akkor meghal. Add meg az összes lehetséges módot arra, hogy Jancsika az (x1, y1) pontba eljusson, tudva azt, hogy minden pontot csak egyszer érinthet.

Példa: n=5, m=8, a lépések hossza (1, 2, 3, 4, 7), a Kezdőpont (x0, y0)=(1, 1), a Célpont (x1, y1)=(5, 5), a besatírozott mezők a mocsaras területek, akkor az egyik lehetséges megoldás (a négyzetben levő szám a lépés számát jelenti):

K	1			4	5		
	2			3			
				C	6		

Kövek

Egy $n\times m$-es táblán kövek vannak. A kövekkel csak vízszintesen és függőlegesen lehet mozogni, de csak akkor, ha a szomszédban is van egy kő, ilyenkor átlépi a szomszédos követ és leszedi azt. Az (i,j) pont szomszédai (i-1,j),(i,j+1),(i+1,j),(i,j-1). Ha ezen pontok valamelyikében van kő és végrehajtható a lépés (nem léptünk ki a táblából), akkor az új koordináta (az előbbi sorrendben) (i-2,j), (i,j+2), (i+2,j), (i,j-2), és az átlépett követ leszedtük. Határozd meg egy adott konfigurációra, hogy lehet-e úgy lépkedni, hogy a végén csak egy kő maradjon és ha igen, akkor írd ki a megoldást.

Példa: n=3, m=4, a kövek száma, a tábla eredeti állapota

0	1	0	0
1	0	0	0
0	1	1	0

akkor az egyik megoldás:
(3,3)-ról (3,1)-re és eltűnik (3,2)
(3,1)-ről (1,1)-re és eltűnik (2,1)
(1,1)-ről (1,3)-ra és eltűnik (2,2)

Katona

Egy katona az aláaknázott $n\times m$-es területen keresztül el kell jusson a saját csapatához. Határozd meg a legrövidebb utat, amelyen ker3esztül a csapatához kerülhet. Adottak: a katona kezdeti koordinátája, az aknák koordinátái és tudjuk azt, hogy a katona csapata az aláaknázott területen kívül van (minden irányban). A katona csak vízszintesen vagy függőlegesen haladhat.

Példa: ha az aláaknázott területet a következő módon kódoljuk, n=5 és m=5

1	1	0	0	1
1	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0

a katona kiindulópontja pedig (2, 2), akkor az egyik megoldás (nem az egyedüli)
(2, 2) → (3, 2) → (3, 1) → (3, 0) vagyis elért a saját csapatához.

Csiga

Egy asztalon n darab hasáb található, melyek alapja egy 1 oldalhosszúságú négyzet, a magasságuk változó. Az egyik hasábon egy csiga található, aki le szeretne jönni az asztalról. Csak az azonos magasságú hasábokon tud mászni, vagy alacsonyabbra tud lecsúszni. Ha ismert a hasábok magassága és a csiga kezdeti koordinátája, akkor add meg a lehetséges megoldásokat hogy a csiga lecsússzon az asztalról! Az is lehet, hogy a csiga nem tud lejönni, ilyenkor írj ki egy megfelelő üzenetet!

Példa: n=4 és m=4, a csiga kezdetben a (2,2) pontban található, a hasábok magassága

1	6	9	4
2	3	10	24
54	6	9	78
4	5	47	12

akkor a megoldások
(2,2) → (2,1) → (2,0)
(2,2) → (2,1) → (1,1) → (1,0)
(2,2) → (2,1) → (1,1) → (0,1)

Labda

Egy $n \times m$ méretű kétdimenziós tömbbel egy terület tengerszint feletti magasságait tároljuk. A billentyűzetről bekért s sor és o oszlop koordinátájú pontba elhelyezünk egy labdát. Határozzuk meg azokat a lehetséges utakat, amelyeken a labda legurulhat a terület szélére, betartva azt a szabályt, hogy csak fentről lefelé gurul (tehát egy adott számról csak nála kisebb, vagy vele egyenlő számra)! A labda gurulhat mind a 8 lehetséges irányba.

Példa:

n=4 m=5 s=3 o=3

5	6	15	30	1
35	100	95	25	10
125	40	90	10	15
17	121	100	87	128

90, 40, 35, 5
90, 40, 17
90, 87
90, 10, 10
90, 25, 10
90, 25, 10
90, 25, 1

Futó

Egy $n \times m$-es tábla néhány mezője foglalt. Egy megadott kiinduló és célpontra írd ki hogy el lehet-e jutni a kiinduló pontból a célpontba egy futóval (csak átlósan mehet), és ha el lehet jutni, akkor az egyik legrövidebb megoldást írd ki.

Példa: n=5 és m=5 ($x0$, $y0$)=(1, 5) ($x1$, $y1$) = (5, 5), a táblán a sötét mezők a foglaltak.

				(x0, y0)
				(x1, y1)

akkor a megoldás (1, 5) → (2, 4) → (3, 5) → (4, 4) → (5, 5)

Nyuszi és a répa

Egy $n \times m$-es táblán adott pozíciókban adott számú répa van. Egy nyuszika vízszintesen vagy függőlegesen haladhat, egy olyan pontból kiindulva, ami répát is tartalmazott. Két cella közötti elmozduláshoz egy répát el kell fogyasztania. Ha egy mezőre rálép a nyuszika, akkor onnan az összes répát felveszi. Egy adott pontból kiindulva határozz meg egy utat úgy, hogy:

- szedje fel az összes répát
- a megmaradt répák száma maximális legyen

Kezdetben a nyuszikának nincs répája és répa nélkül mozogni sem tud. Ha nem tudja összeszedni az összes répát, akkor írd ki „A nyuszika sajnos meghalt” üzenetet.

Példa: Ha n=5 és m=5 és 5 db cellában van répa, a számuk és pozíciójuk a táblázatban van feltüntetve, a nyuszika kiindulópontja pedig az (1, 1) pont

5			2	
			3	
	5			2

akkor a megoldás (1,1) → (1,2) → (1,3) → (1,4) → (2,4) → (3,4) → (4,5) → (5,5) → (5,4) → (5,3) → (5,2)

Majom és a banánok

Egy négyzetekre osztott szobában egy majom és *x* darab banán van. A szoba mérete, a banánok száma és pozíciója, a majom kezdeti pozíciója állományból beolvasott értékek. A majom 8 irányba léphet: vízszintesen, függőlegesen, átlósan. Az első két esetben az energiafogyasztás 1 egység, a harmadik esetben pedig 1,41 egység.

Határozd meg a majom számára azt optimális útvonalat és az energiafogyasztás úgy, hogy az elfogyasztott energia minimális legyen és minden banánt szedjen össze.

Példa: *n*=3, *m*=4 a banánok száma 4, a pozíciójuk besatírozott téglalappal van jelölve,

			majom

akkor az optimális megoldás (1,4) → (1,3) → (1,2) → (2,1) → (3,2) → (3,3) → (3,4)
az elhasznált energia pedig 6,82