



Kedves Versenyző! A megoldások értékelésénél csak a **programok futási eredményeit** vesszük tekintetbe. Ezért igen fontos a **specifikáció pontos betartása**. Ha például a feladat szövege adatok valamilyen állományból történő beolvasását írja elő, és a program ezt nem teljesíti, akkor a feladatra nem adunk pontot (akkor sem, ha egyébként tökéletes lenne a megoldás); az objektív értékelés érdekében ugyanis a pontozóknak a programszövegekben egyetlen karaktert sem szabad javítaniuk, s az előre megadott javítási útmutatótól semmiben nem térhetnek el.

A programokat csak a feladatkiírásban leírt szabályoknak megfelelő adatokkal próbáljuk ki, emiatt nem kell ellenőrizni, hogy a bemenő adatok helyesek-e, illetve a szükséges állományok léteznek-e (sőt ezért plusz pont sem jár). **A programod nem írhat semmit a képernyőre és nem olvashat semmit a billentyűzetről!** Ha a programnak valamilyen állományra van szüksége, akkor azt mindig az aktuális könyvtárba kell rakni. Az állományok neve minden esetben rögzített. **A programod akkor értékeltük, ha 5 másodpercen belül eredményt ad.**

1. feladat: Robot (15 pont)

Egy gyárban a munkagépek négyzetácsos elrendezésben vannak. A futószalagon érkező tárgyakat egy robotnak kell elszállítania a rendeltetési helyére. A robot a $(0,0)$ mezőről indul, a tárgyakat érkezési sorrendjükben veheti le a futószalagról és egyszerre legfeljebb **3** tárgyat szállíthat. Ha több tárgyat szállít, akkor azokat tetszőleges sorrendben adhatja le a rendeltetési helyre. A robot a munkagépek felett mozoghat, egy lépésben szomszédos mezőre léphet egyet: balra, jobbra, felfelé, vagy lefelé. Egy lépése egy időegységet igényel. Miután leadta az egy menetben szállított tárgyakat, vissza kell térnie a kiindulási helyére, a $(0,0)$ mezőre.

Készíts programot (ROBOT.PAS, ROBOT.C, ...), amely kiszámítja, hogy legkevesebb mennyi idő alatt tudja a robot elszállítani az összes tárgyat, és meg is ad egy szállítási ütemezést!

A ROBOT.BE szöveges állomány első sorában a tárgyak N ($1 \leq N \leq 10000$) száma van. A következő N sor mindegyikében két pozitív egész szám van; X és Y ($1 \leq X, Y \leq 1000$) egy szóközzel elválasztva, egy tárgy rendeltetési helyének koordinátái. Ugyanarra a helyre több tárgy is érkezhet.

A ROBOT.KI szöveges állomány első sorába azt a legkisebb M számot kell írni, amely alatt a robot az összes tárgyat el tudja szállítani a rendeltetési helyére. A második sorba egy számsorozatot kell írni (egy-egy szóközzel elválasztva), amely megadja, hogy a robot egy-egy menetben hány tárgyat szállít. Tehát a számsorozat minden eleme **1,2, vagy 3** lehet.

Példa:

ROBOT.BE
6
1 2
3 2
4 7
8 3
5 7
9 2

ROBOT.KI
54
3 3

				X	X					
									X	
	X		X							X
R										



2. feladat: Szolga (15 pont)

Egy számítógépes hálózat N csomópontot tartalmaz. Azt mondjuk, hogy az Y csomópont közvetlen szomszédja az X csomópontnak, ha össze vannak kötve kétirányú adatátvitelt biztosító közvetlen vonallal. (Tehát, ha Y szomszédja X -nek, akkor X is szomszédja Y -nak.) Van K darab csomópont, amelyek névfeloldó szolgáltatást tudnak adni. Ha egy csomópontban lévő gép névfeloldást kíván, akkor a kérését el kell juttatnia valamelyik kiszolgálóhoz. Ha valamelyik közvetlen szomszédja kiszolgáló, akkor a kérését ennek továbbítja, amelyik azt meg is válaszolja. Egyébként a kérést valamelyik közvetlen szomszédjának kell átadni, aki azt továbbítja, és így tovább, amíg a kérés valamelyik kiszolgálóhoz nem ér, aki megválaszolja, és visszaküldi a választ ugyanazon útvonalon, amelyiken érkezett. A választó az határozza meg, hogy hány csomóponton keresztül jut el a kérés a kiszolgálóhoz.

Készíts programot (SZOLGA.PAS, SZOLGA.C, ...), amely minden csomópontra kiszámítja, hogy a csomópont melyik közvetlen szomszédjának küldje a kérést, ha az a cél, hogy a legrövidebb időn belül megkapja a választ!

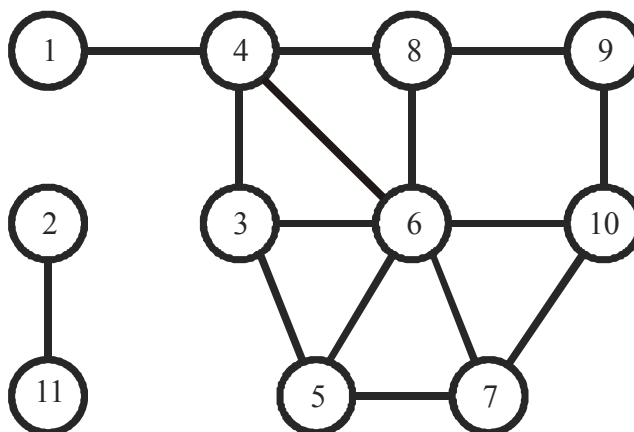
A SZOLGA.BE szöveges állomány első sorában a csomópontok N ($1 \leq N \leq 10000$) száma, és a kiszolgálók K ($1 \leq K \leq 1000$) száma van. A csomópontokat az $1, \dots, N$ számokkal azonosítjuk. A második sor a K kiszolgáló sorszámainat tartalmazza egy-egy szóközzel elválasztva. A következő N sor írja le a hálózatot. Az állomány $i+2$ -edik sorában azok a csomópontok vannak felsorolva egy-egy szóközzel elválasztva és 0 -val zárva, amelyek az i csomópont közvetlen szomszédjai. A hálózat legfeljebb 100000 közvetlen vonalat tartalmaz.

A SZOLGA.KI szöveges állomány első sorába azt az M számot kell írni, amelyre teljesül, hogy bármely csomópont kérése megválaszolható úgy, hogy legfeljebb M csomóponton keresztül jut el a kérés valamely kiszolgálóhoz (beleértve a kiszolgálót, de nem számítva a kérést küldőt)! A következő N sor mindegyikébe két számot kell írni, az $i+1$ -edik sorban az első szám a legkevesebb csomópont száma, amelyen keresztülhalad az i -edik csomópont kérése! A második szám pedig annak a csomópontnak a sorszáma legyen, amelyiknek az i csomópont a kérését továbbítja! A kiszolgálók esetén a 0 i számpár legyen kiírva! Ha nincs olyan útvonal, amelyen az i -edik csomópont eljuthatna valamely kiszolgálóhoz, akkor a 0 0 számpárt kell kiírni. Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

```
SZOLGA.BE
11 3
1 3 5
4 0
11 0
4 6 5 0
1 3 6 8 0
7 3 6 0
4 3 5 7 10 8 0
5 6 10 0
4 6 9 0
8 10 0
9 6 7 0
2 0
```

```
SZOLGA.KI
3
0 1
0 0
0 3
1 1
0 5
1 3
1 5
2 4
3 8
2 6
0 0
```





3. feladat: Intervallumok (15 pont)

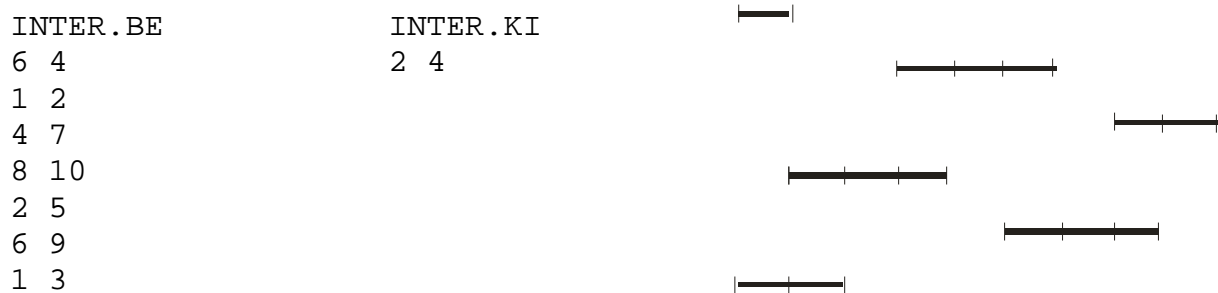
Adott zárt intervallumoknak egy halmaza és egy K szám. Azt mondjuk, hogy az $[a1, b1]$ és az $[a2, b2]$ zárt intervallumoknak van közös része, ha $a1 \leq a2 \leq b1$, vagy $a2 \leq a1 \leq b2$.

Készíts programot (INTER.PAS, INTER.C, ...), amely kiszámítja azt a legszűkebb $[A, B]$ zárt intervallumot, amelynek legalább K bemeneti intervallummal van közös része!

Az INTER.BE szöveges állomány első sorában két egész szám van, az intervallumok N ($1 \leq N \leq 50000$) száma, és a K ($1 \leq K \leq N$) szám. A következő N sor mindegyikében két pozitív egész szám van, egy intervallum bal és jobb végpontja, mindegyik legfeljebb 3600 lehet. A bal végpont mindig kisebb, mint a jobb végpont.

Az INTER.KI szöveges állomány első és egyetlen sorába azt az A és B ($A < B$) számot kell írni, amelyre teljesül, hogy az $[A, B]$ zárt intervallummal legalább K bemeneti intervallumnak van közös része, és $B - A$ a lehető legkisebb! Ha több ilyen (A, B) számpár létezne, akkor azt kell kiírni, amelyekre az A a legkisebb!

Példa:



4. feladat: Lapok (15 pont)

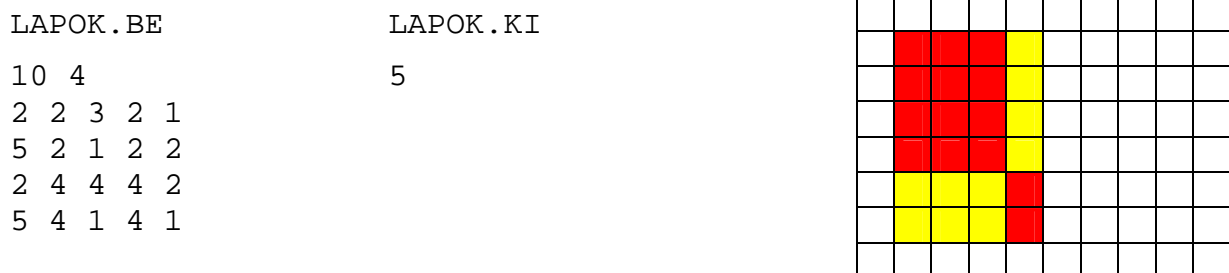
Egy négyzet alakú fehér területre színes téglalapokat helyezünk, amelyek akár át is fedhetik egymást. A téglalapok oldalai párhuzamosak a fehér négyzet oldalával. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy a végén hány egyszínű összefüggő terület alakul ki.

Készíts programot (LAPOK.PAS, LAPOK.C, ...), amely kiszámítja a lerakott lapok alapján, hogy hány egyszínű összefüggő terület lett!

A LAPOK.BE szöveges állomány első sorában a négyzet oldalhossza ($1 \leq H \leq 1000$) és a színes lapok száma ($0 \leq L \leq 10000$) van, egy szóközzel elválasztva. A következő L sor mindegyike 5 számot tartalmaz egy-egy szóközzel elválasztva, a színes négyzet bal alsó sarkának x és y koordinátáit ($1 \leq x, y \leq H$), a téglalap dx és dy oldalhosszait ($1 \leq x+dx, y+dy \leq H$), valamint a színének kódját ($1 \leq \text{szín} \leq 1000$), a lerakás sorrendjében.

A LAPOK.KI szöveges állományba egyetlen sort kell írni, a lapok lerakása utáni egyszínű összefüggő területek számát!

Példa:





5. feladat: Hírek (15 pont)

Egy iskola tanulóiról tudjuk, hogy ha valaki egy érdekes hírt kap, akkor kiknek adja tovább.

Készíts programot (HIREK.PAS, HIREK.C, ...), amely kiszámítja, hogy ki legyen az a kiválasztandó K tanuló, akikhez eljuttatva egy hírt, a legtöbb tanulóhoz eljut a hír!

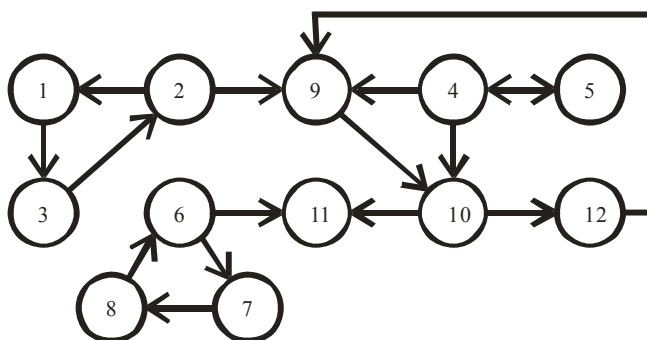
A HIREK.BE szöveges állomány első sora a tanulók N ($1 \leq N \leq 10000$) számát, és a kiválasztandó tanulók K számát ($1 \leq K \leq 2$) tartalmazza. A tanulókat az $1, \dots, N$ számokkal azonosítjuk. A következő N sor írja le, hogy az egyes tanulók kiknek adják tovább a hírt. Az állomány $i+1$ -edik sorában azoknak a tanulóknak a sorszáma van felsorolva egy-egy szóközzel elválasztva és 0 -val zárva, akiknek az i -edik tanuló továbbadja a hírt. Az utolsó N sorban legfeljebb 100000 nem nulla szám van.

A HIREK.KI szöveges állomány első sora azon tanulók M számát tartalmazza, akikhez eljut a hír (beleértve a kiválasztott tanulókat is), ha a második sorban megadott tanulókhöz juttatjuk el! A második sor pontosan K kiválasztott tanuló sorszáma tartalmazza! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

```
HIREK.BE
12 2
3 0
9 1 0
2 0
5 9 10 0
4 0
7 11 0
8 0
6 0
10 0
11 12 0
0
9 0
```

```
HIREK.KI
10
2 7
```



Elérhető összpontszám: 75 pont + 25 pont a 2. fordulóból



1. feladat: Robot (15 pont)

Egy gyárban a munkagépek négyzetrácsos elrendezésben vannak. A futószalagon érkező tárgyakat egy robotnak kell elszállítania a rendeltetési helyére. A robot a $(0,0)$ mezőről indul, a tárgyakat érkezési sorrendjükben veheti le a futószalagról és egyszerre legfeljebb 3 tárgyat szállíthat. Ha több tárgyat szállít, akkor azokat tetszőleges sorrendben adhatja le a rendeltetési helyre. A robot a munkagépek felett mozoghat, egy lépésben szomszédos mezőre léphet egyet: balra, jobbra, felfelé, vagy lefelé. Egy lépése egy időegységet igényel. Miután leadta az egy menetben szállított tárgyakat, vissza kell térnie a kiindulási helyére, a $(0,0)$ mezőre.

Készíts programot (ROBOT.PAS, ROBOT.C, ...), amely kiszámítja, hogy legkevesebb mennyi idő alatt tudja a robot elszállítani az összes tárgyat, és meg is ad egy szállítási ütemezést!

A ROBOT.BE szöveges állomány első sorában a tárgyak N ($\leq N \leq 10000$) száma van. A következő N sor mindegyikében két pozitív egész szám van; X és Y ($1 \leq X, Y \leq 1000$) egy szóközzel elválasztva, egy tárgy rendeltetési helyének koordinátái. Ugyanarra a helyre több tárgy is érkezhet.

A ROBOT.KI szöveges állomány első sorába azt a legkisebb M számot kell írni, amely alatt a robot az összes tárgyat el tudja szállítani a rendeltetési helyére. A második sorba egy számsorozatot kell írni (egy-egy szóközzel elválasztva), amely megadja, hogy a robot egy-egy menetben hány tárgyat szállít. Tehát a számsorozat minden eleme 1, 2, vagy 3 lehet.

Példa:

ROBOT.BE	ROBOT.KI
6	54
1 2	3 3
3 2	
4 7	
8 3	
5 7	
9 2	

				X	X					
									X	
	X		X							X
R										

Értékelés:

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. Elemi teszt | 1 pont |
| 2. Kis véletlen teszt | 1 pont |
| 3. Kis véletlen teszt | 1 pont |
| 4. Közepes véletlen teszt | 1 pont |
| 5. Közepes véletlen teszt | 1 pont |
| 6. Közepes véletlen teszt | 2 pont |
| 7. Közepes véletlen teszt | 2 pont |
| 8. Nagy véletlen teszt | 2 pont |
| 9. Nagy véletlen teszt | 2 pont |
| 10. Nagy véletlen teszt | 2 pont |



2. feladat: Szolga (15 pont)

Egy számítógépes hálózat N csomópontot tartalmaz. Azt mondjuk, hogy az Y csomópont közvetlen szomszédja az X csomópontnak, ha össze vannak kötve kétirányú adatátvitelt biztosító közvetlen vonallal. (Tehát, ha Y szomszédja X -nek, akkor X is szomszédja Y -nak.) Van K darab csomópont, amelyek névfeloldó szolgáltatást tudnak adni. Ha egy csomópontban lévő gép névfeloldást kíván, akkor a kérését el kell juttatnia valamelyik kiszolgálóhoz. Ha valamelyik közvetlen szomszédja kiszolgáló, akkor a kérését ennek továbbítja, amelyik azt meg is válaszolja. Egyébként a kérést valamelyik közvetlen szomszédjának kell átadni, aki azt továbbítja, és így tovább, amíg a kérés valamelyik kiszolgálóhoz nem ér, aki megválaszolja, és visszaküldi a választ ugyanazon útvonalon, amelyiken érkezett. A válaszidőt az határozza meg, hogy hány csomóponton keresztül jut el a kérés a kiszolgálóhoz.

Készíts programot (SZOLGA.PAS, SZOLGA.C, ...), amely minden csomópontra kiszámítja, hogy a csomópont melyik közvetlen szomszédjának küldje a kérést, ha az a cél, hogy a legrövidebb időn belül megkapja a választ!

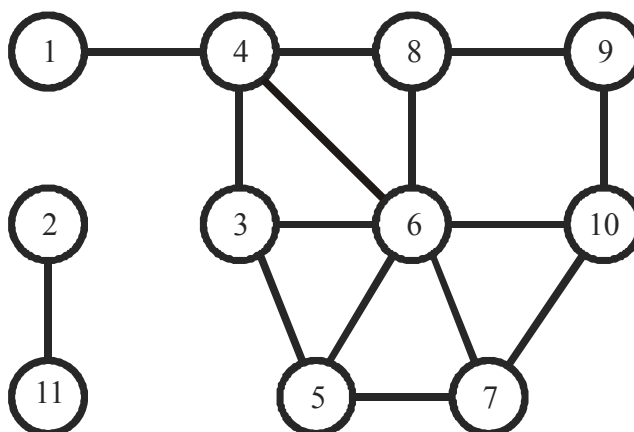
A SZOLGA.BE szöveges állomány első sorában a csomópontok N ($1 \leq N \leq 10000$) száma, és a kiszolgálók K ($1 \leq K \leq 1000$) száma van. A csomópontokat az $1, \dots, N$ számokkal azonosítjuk. A második sor a K kiszolgáló sorszámainat tartalmazza egy-egy szóközzel elválasztva. A következő N sor írja le a hálózatot. Az állomány $i+2$ -edik sorában azok a csomópontok vannak felsorolva egy-egy szóközzel elválasztva és 0 -val zárva, amelyek az i csomópont közvetlen szomszédjai. A hálózat legfeljebb 100000 közvetlen vonalat tartalmaz.

A SZOLGA.KI szöveges állomány első sorába azt az M számot kell írni, amelyre teljesül, hogy bármely csomópont kérése megválaszolható úgy, hogy legfeljebb M csomóponton keresztül jut el a kérés valamely kiszolgálóhoz (beleértve a kiszolgálót, de nem számítva a kérést küldőt)! A következő N sor mindegyikébe két számot kell írni, az $i+1$ -edik sorban az első szám a legkevesebb csomópont száma, amelyen keresztülhalad az i -edik csomópont kérése! A második szám pedig annak a csomópontnak a sorszáma legyen, amelyiknek az i csomópont a kérését továbbítja! A kiszolgálók esetén a 0 i számpár legyen kiírva! Ha nincs olyan útvonal, amelyen az i -edik csomópont eljuthatna valamely kiszolgálóhoz, akkor a 0 0 számpárt kell kiírni. Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

```
SZOLGA.BE
11 3
1 3 5
4 0
11 0
4 6 5 0
1 3 6 8 0
7 3 6 0
4 3 5 7 10 8 0
5 6 10 0
4 6 9 0
8 10 0
9 6 7 0
2 0
```

```
SZOLGA.KI
3
0 1
0 0
0 3
1 1
0 5
1 3
1 5
2 4
3 8
2 6
0 0
```



Értékelés:

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. Kis véletlen teszt | 1 pont |
| 2. Közepes véletlen teszt | 1 pont |



3. Közepes véletlen teszt	1 pont
4. Közepes véletlen teszt	1 pont
5. Közepes véletlen teszt	1 pont
6. Közepes véletlen teszt	2 pont
7. Nagy véletlen teszt	2 pont
8. Nagy véletlen teszt	2 pont
9. Nagy véletlen teszt	2 pont
10. Nagy véletlen teszt	2 pont

3. feladat: Intervallumok (15 pont)

Adott zárt intervallumoknak egy halmaza és egy K szám. Azt mondjuk, hogy az $[a_1, b_1]$ és az $[a_2, b_2]$ zárt intervallumoknak van közös része, ha $a_1 \leq a_2 \leq b_1$, vagy $a_2 \leq a_1 \leq b_2$.

Készíts programot (INTER.PAS, INTER.C, ...), amely kiszámítja azt a legszűkebb $[A, B]$ zárt intervallumot, amelynek legalább K bemeneti intervallummal van közös része!

Az INTER.BE szöveges állomány első sorában két egész szám van, az intervallumok N ($1 \leq N \leq 50000$) száma, és a K ($1 \leq K \leq N$) szám. A következő N sor mindegyikében két pozitív egész szám van, egy intervallum bal és jobb végpontja, mindegyik legfeljebb 3600 lehet. A bal végpont mindig kisebb, mint a jobb végpont.

Az INTER.KI szöveges állomány első és egyetlen sorába azt az A és B ($A < B$) számot kell írni, amelyre teljesül, hogy az $[A, B]$ zárt intervallummal legalább K bemeneti intervallumnak van közös része, és $B - A$ a lehető legkisebb! Ha több ilyen (A, B) számpár létezne, akkor azt kell kiírni, amelyikre az A a legkisebb!

Példa:

INTER.BE	INTER.KI	
6 4	2 4	
1 2		
4 7		
8 10		
2 5		
6 9		
1 3		

Értékelés:

1. Kis véletlen teszt	1 pont
2. Kis véletlen teszt	1 pont
3. Közepes véletlen teszt	1 pont
4. Közepes véletlen teszt	1 pont
5. Közepes véletlen teszt	1 pont
6. Közepes véletlen teszt	2 pont
7. Nagy véletlen teszt	2 pont
8. Nagy véletlen teszt	2 pont
9. Nagy véletlen teszt	2 pont
10. Nagy véletlen teszt	2 pont



4. feladat: Lapok (15 pont)

Egy négyzet alakú fehér területre színes téglalapokat helyezünk, amelyek akár át is fedhetik egymást. A téglalapok oldalai párhuzamosak a fehér négyzet oldalával. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy a végén hány egyszínű összefüggő terület alakul ki.

Készíts programot (LAPOK.PAS, LAPOK.C, ...), amely kiszámítja a lerakott lapok alapján, hogy hány egyszínű összefüggő terület lett!

A LAPOK.BE szöveges állomány első sorában a négyzet oldalhossza ($1 \leq H \leq 1000$) és a színes lapok száma ($0 \leq L \leq 10000$) van, egy szóközzel elválasztva. A következő L sor mindegyike 5 számot tartalmaz egy-egy szóközzel elválasztva, a színes négyzet bal alsó sarkának x és y koordinátáit ($1 \leq x, y \leq H$), a téglalap dx és dy oldalhosszait ($1 \leq x+dx, y+dy \leq H$), valamint a színének kódját ($1 \leq \text{szín} \leq 1000$), a lerakás sorrendjében.

A LAPOK.KI szöveges állományba egyetlen sort kell írni, a lapok lerakása utáni egyszínű összefüggő területek számát!

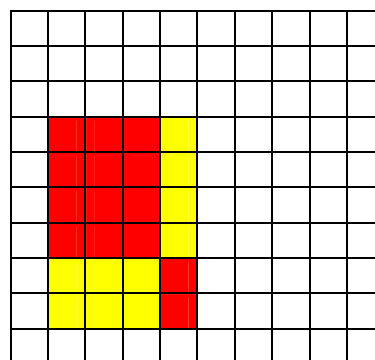
Példa:

LAPOK.BE

```
10 4
2 2 3 2 1
5 2 1 2 2
2 4 4 4 2
5 4 1 4 1
```

LAPOK.KI

5



Értékelés:

Nincs egy színes lap sem	1 pont
Egyetlen színes lap van	1 pont
Több, nem átfedő és nem összeérő színes lap van	1 pont
Összeérő, egyforma színű lapok	2 pont
Sarokkal összeérő, egyforma színű lapok	2 pont
Átfedő lapok, az utolsó mindent letakar, még a fehéret is	2 pont
Véletlen közepes teszt	2 pont
Véletlen nagy teszt	2 pont
Véletlen nagy teszt	2 pont

5. feladat: Hírek (15 pont)

Egy iskola tanulóiról tudjuk, hogy ha valaki egy érdekes hírt kap, akkor kiknek adja tovább.

Készíts programot (HIREK.PAS, HIREK.C, ...), amely kiszámítja, hogy ki legyen az a kiválasztandó K tanuló, akikhez eljuttatva egy hírt, a legtöbb tanulóhoz eljut a hír!

A HIREK.BE szöveges állomány első sora a tanulók N ($1 \leq N \leq 10000$) számát, és a kiválasztandó tanulók K számát ($1 \leq K \leq 2$) tartalmazza. A tanulókat az $1, \dots, N$ számokkal azonosítjuk. A következő N sor írja le, hogy az egyes tanulók kiknek adják tovább a hírt. Az állomány $i+1$ -edik sorában azoknak a tanulóknak a sorszáma van felsorolva egy-egy szóközzel elválasztva és 0 -val zárva, akiknek az i -edik tanuló továbbadja a hírt. Az utolsó N sorban legfeljebb 100000 nem nulla szám van.



A HIREK.KI szöveges állomány első sora azon tanulók M számát tartalmazza, akikhez eljut a hír (beleértve a kiválasztott tanulókat is), ha a második sorban megadott tanulókhöz jut-tatjuk el! A második sor pontosan K kiválasztott tanuló sorszámát tartalmazza! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

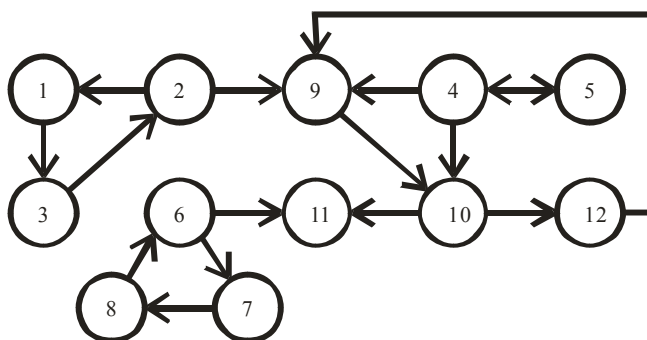
Példa:

HIREK.BE

```
12 2
3 0
9 1 0
2 0
5 9 10 0
4 0
7 11 0
8 0
6 0
10 0
11 12 0
0
9 0
```

HIREK.KI

```
10
2 7
```



Értékelés:

1. Kis véletlen teszt	1 pont
2. Kis véletlen teszt	1 pont
3. Közepes véletlen teszt	1 pont
4. Közepes véletlen teszt	1 pont
5. Nagy véletlen teszt	1 pont
6. Közepes véletlen teszt	2 pont
7. Nagy véletlen teszt	2 pont
8. Nagy véletlen teszt	2 pont
9. Nagy véletlen teszt	2 pont
10. Nagy véletlen teszt	2 pont

Elérhető összpontszám: 75 pont + 25 pont a 2. fordulóból