



Oktatási Hivatal

A 2012/2013 tanévi Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny döntő fordulójának megoldása

II. (programozás) kategória

1. feladat: Ház (20 pont)

Egy ház tervrajzát egységnyi négyzetrácsos lapon készítik. Minden szobának téglalap alakúnak kell lenni. Eddig N szobát rajzoltak fel a tervrajzon. Minden szobát a bal felső és jobb alsó sarkával adnak meg. A négyzetrács egy mezőjét x -és y -koordinátájával adják meg, a bal felső mező koordinátái $(0,0)$. Az x -koordináták a vízszintesen, az y -koordináták függőlegesen nőnek. A tervező ki akarja számítani, hogy hány új téglalap alakú szobát lehet még betenni a tervbe, ha bármely két új szoba bármely két oldalának nem lehet közös része, továbbá mind a négy oldala szomszédos vagy meglévő szobával, vagy a ház oldalával. Eddig betervezett szobák olyanok, hogy minden szabadon maradt terület téglalap alakú.

Készíts programot (`haz.pas`, `haz.c`, ...), amely az épület és a tervben meglévő szobák ismeretében megadja, hogy hány téglalap alakú új szobát lehet még betenni a tervbe, valamint mekkora a legnagyobb lehetséges új szoba területe!

A `haz.be` állomány első sorában a tervben meglévő szobák száma ($1 \leq N \leq 1\,000\,000$), valamint az ház bal felső (FX, FY) és jobb alsó (AX, AY) sarkának koordinátái vannak ($0 \leq FX < AX \leq 10\,000$, $0 \leq FY < AY \leq 10\,000$), egy-egy szóközzel elválasztva. A következő N sor mindegyikében egy-egy szoba bal felső (BFX_i, BFY_i) és jobb alsó (JAX_i, JAY_i) sarkának koordinátái vannak ($FX \leq BFX_i < JAX_i \leq AX$, $FY \leq BFY_i < JAY_i \leq AY$) egy-egy szóközzel elválasztva.

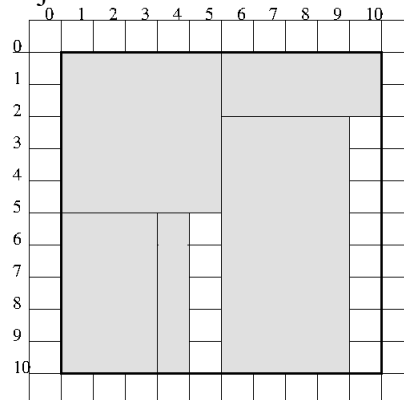
A `haz.ki` szöveges állomány első sorába a kialakítható új szobák számát kell írni! A második sorba a legnagyobb új szoba területe kerüljön!

Példa:

<code>haz.be</code>	<code>haz.ki</code>
5 1 1 10 10	2
1 1 5 5	8
6 1 10 2	
6 3 9 10	
1 6 3 10	
4 6 4 10	

Értékelés:

Nincs szabad terület	1+0 pont
Egyetlen szabad téglalap van, belül	1+1 pont
Van szabad téglalap a bal oldalon is	1+1 pont
Van szabad téglalap a jobb oldalon is	1+1 pont
Van szabad téglalap alul is	1+1 pont
Van szabad téglalap felül is	1+1 pont
Véletlen közepes teszt	1+1 pont
Véletlen közepes teszt	1+1 pont



Véletlen nagy teszt

1+1 pont

Véletlen nagy teszt

1+2 pont

2. feladat: Csatorna (30 pont)

Egy szennyvíz csatorna hálózathoz takarító robotot fejlesztettek. A hálózat csomópontokból és közöttük levő kör keresztmetszetű csatorna szakaszokból áll, amelyeknek ismerjük a csőátmérőjét. A robot olyan csövet tud tisztítani, amelynek átmérője nagyobb a robot méreténél. A robot a csatornában mindkét irányban haladhat.

Készíts programot (`csatorna.pas`, `csatorna.c`, ...), amely megadja, hogy adott pontból indítva a robot hány csatorna szakaszt tud kitisztítani, valamint hogy minimum hány további pontból kellene elindítani, hogy az összes olyan csatornát kitisztítsa, ahova befér!

A `csatorna.be` szöveges állomány első sora a csomópontok N számát ($1 \leq N \leq 1000$), a csatorna szakaszok M számát ($1 \leq M \leq 10\,000$), a kiinduló csomópont sorszámát ($1 \leq S \leq N$) és a robot R méretét ($1 \leq R \leq 100$) tartalmazza, egy-egy szóközzel elválasztva. A következő M sor mindegyike egy-egy csatorna szakasz két végpontját ($1 \leq K_i \neq V_i \leq N$) és átmérőjét ($1 \leq A_i \leq 100$) tartalmazza.

A `csatorna.ki` szöveges állomány első sorába az S pontból kitisztítható csatorna szakaszok számát kell írni! A második sorba azon további pontok minimális számát kell írni, amelyekből elindulva az összes olyan csatorna kitisztítható, ahova a robot befér!

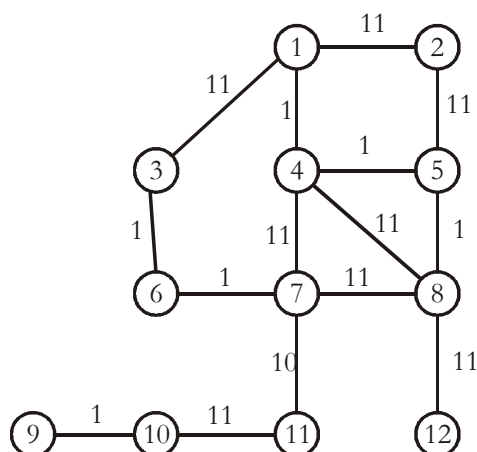
Példa:

`csatorna.be`

```
12 15 4 10
1 2 11
5 8 1
1 3 11
1 4 1
2 5 11
6 7 1
3 6 1
4 7 11
4 8 11
4 5 1
8 7 11
11 7 10
8 12 11
9 10 1
11 10 11
```

`csatorna.ki`

```
4
2
```



Értékelés:

Egyetlen pontból mindenhova elér

1+0 pont

Fa szerkezet

1+2 pont

A kezdőpontokból minden pont elérhető

1+2 pont

Vannak elérhetetlen pontok

1+2 pont

Vannak elérhetetlen szakaszok

1+2 pont

Olyan helyről indul, ahonnan nem tud semerre menni

1+2 pont

Véletlen közepes teszt

1+2 pont

Véletlen közepes teszt

1+2 pont

Véletlen nagy teszt

2+2 pont

Véletlen nagy teszt

2+2 pont

3. feladat: Poligon (30 pont)

Adott a síkon egy N csúcspontra tartalmazó zárt, nem metsző törtvonal a csúcsok felsorolásával. Tehát a felsorolásban az i -edik és $i+1$ -edik ($i < N$) pont van összekötve egyenes szakasszal, illetve az N -edik az elsővel.

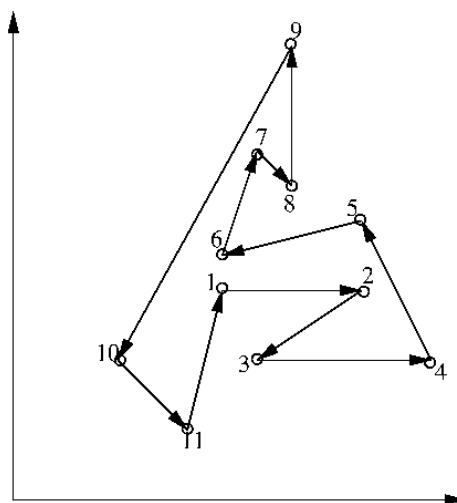
Készíts programot (`poligon.pas`, `poligon.c`, ...), amely megadja azokat az A, B csúcspárokat, amelyekre teljesül, hogy a törtvonal minden A -tól és B -tól különböző pontja szigorúan balra van, ha A -ból B -felé nézünk!

A `poligon.be` szöveges állomány első sorában a csúcspontra N száma ($3 \leq N \leq 10\,000$) van. A következő N sor mindegyike két $X Y$ ($-1\,000\,000 \leq X, Y \leq 1\,000\,000$) egész számot tartalmaz, egy csúcspontra x - és y -koordinátáját.

A `poligon.ki` szöveges állomány első sorába azon csúcspárok M számát kell írni, amelyekre teljesül a kívánt feltétel. A következő M sor mindegyike egy megfelelő csúcspár A és B sorszámát tartalmazza, egy szóközzel elválasztva. A csúcspárokat tetszőleges sorrendben ki lehet írni. A pontpár A és B sorrendje lényeges!

Példa:

<code>poligon.be</code>	<code>poligon.ki</code>
11	4
6 6	10 11
10 6	11 4
7 4	4 9
12 4	9 10
10 8	
6 7	
7 10	
8 9	
8 13	
3 4	
5 2	



Értékelés:

Kicsi konvex poligon

1+2 pont

Nincs ilyen pár

1+2 pont

Sarokponttól balra haladó poligon

1+2 pont

Sarokponttól jobbra haladó poligon

1+2 pont

Kis méret, nem a konvex burok a megoldás

1+2 pont

Közepes méret, nem a konvex burok a megoldás

1+2 pont

Nagy méret, nem a konvex burok a megoldás

1+2 pont

Véletlen közepes teszt

1+2 pont

Véletlen nagy teszt

1+2 pont

Véletlen nagy teszt

1+2 pont

4. feladat: Lefedés (30 pont)

Adott N pozitív egész szám. Keresünk legfeljebb K olyan zárt intervallumot, hogy minden megadott szám benne van valamelyik intervallumban és az intervallumok összhossza a lehető legkisebb. Minden lefedő $[a,b]$ intervallumra teljesülni kell, hogy $a < b$. Az intervallum hossza a $b-a$ érték.

Készíts programot (`lefed.pas`, `lefed.c`, ...), amely megadja a legkisebb összhosszú lefedő intervallumokat!

Az `lefed.be` szöveges állomány első sorában két egész szám van, a lefedendő számok N száma ($1 \leq N \leq 100\,000$) és a lefedésre használható intervallumok számának K maximuma ($1 \leq K \leq N$). A második sor pontosan N pozitív egész számot tartalmaz (egy-egy szóközzel elválasztva), a lefedendő számokat. A számok nem nagyobbak, mint $2\,000\,000$.

Az `lefed.ki` szöveges állomány első sorába a lefedő intervallumok összhosszát kell írni. A további legfeljebb K sorba kell kiírni a lefedő intervallumokat, egy sorba egy intervallum kezdő és végpontját. Az intervallumokat kezdőpontjuk szerint növekvő sorrendben kell kiírni. Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

<code>lefed.be</code>	<code>lefed.ki</code>
7 3	8
3 1 4 11 7 9 15	1 4
	7 11
	15 16

Értékelés:

Kicsi, $K=N$, a megoldás N	1+2 pont
Kicsi, $K=N$, a megoldás nem N	1+2 pont
$K=2$	1+2 pont
$K=N-1$	1+2 pont
Egymást követő számok	1+2 pont
Kis méretű véletlen bemenet	1+2 pont
Közepes méret, véletlen számsor	1+2 pont
Nagy méret, nem véletlen számsor	1+2 pont
Véletlen közepes teszt	1+2 pont
Véletlen nagy teszt	1+2 pont

5. feladat: Játék (40 pont)

Ádám és Éva kétszemélyes játékot játszik egy N mezőt tartalmazó játéktáblán. A játék során az első mezőről indulva, felváltva lépve, egy bábút mozgatnak a játéktáblán, ugyanarra a mezőre többször is léphetnek. Egy adott mezőről csak szomszédos mezőre lehet lépni egy lépésben. Minden mezőre rá van írva egy pontszám. Ádám kezdi a játékot. Ha Ádám az aktuális lépésében az m mezőre lép, amire p pontszám van írva, akkor összpontszáma p értékkel növekszik. Ha Éva az m mezőre lép, amire p pontszám van írva, akkor Ádám összpontszámát csökkentik p értékkel. Ádám célja, hogy a lehető legtöbb összpontot szerezzon a játék során. Éva célja pedig az, hogy Ádám a lehető legkevesebb összpontot szerezzon a játék során. Az összpontszám lehet negatív is, ekkor Ádám fizet Évának a játék végén.

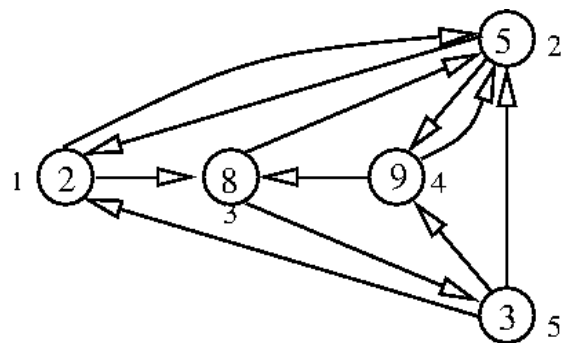
Készíts programot (`jatek.pas`, `jatek.c`, ...), amely kiszámítja, hogy mekkora az a legnagyobb összpontszám, amit Ádám biztosan meg tud szerezni K lépéses játékban, bárhogyan is lép Éva!

A `jatek.be` szöveges állomány első sorában két egész szám van egy szóközzel elválasztva, a játéktáblán lévő mezők N száma ($1 \leq N \leq 500$) és a játékban megteendő lépések K száma ($1 \leq K \leq 2000$). (Tehát mindkét játékos K lépést tesz felváltva.) A második sor pontosan N pozitív egész számot tartalmaz egy-egy szóközzel elválasztva, az m -edik szám az m sor-számú mezőn lévő pontszám értéke, legfeljebb 1000 . A következő N sor írja le a mezők szomszédjait, tehát, hogy adott mezőről mely mezőkre lehet lépni közvetlenül. Az állomány $m+2$ -edik sora az m -edik mező szomszédjait tartalmazza egy-egy szóközzel elválasztva, 0-val zárva. Minden mezőről legalább egy másik mezőre lehet lépni. Minden mezőnek önmaga is lehet szomszédja.

A `jatek.ki` szöveges állomány első és egyetlen sorába egy egész számot kell írni, a legnagyobb összpontszámot, amit Ádám meg tud szerezni K lépéses játékban, bárhogyan is lép Éva!

Példa:

```
jatek.be      jatek.ki
5 2           4
2 5 8 9 3
3 2 0
4 1 0
2 5 0
3 2 0
4 2 1 0
```



Értékelés:

Kicsi, mohó is megoldás	4 pont
Azonos pontok a mezőkön	4 pont
$N=2$	4 pont
$K=N-1$	4 pont
Páros gráf	4 pont
Fa	4 pont
Kicsi méret, véletlen bemenet	4 pont
Közepes méret, nem véletlen	4 pont
Véletlen közepes teszt	4 pont
Véletlen nagy teszt	4 pont

Elérhető összpontszám: 150 pont + 50 pont a 2. fordulóból