



Oktatási Hivatal

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

informatika II. (programozás) kategória

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 kimeneti állományban a feladatleírásban szereplőn túl semmilyen más karakter nem lehet (még láthatatlan karakter sem). **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 úgy kell lefordítanod, hogy a futtatásához semmilyen keretrendszerre ne legyen szükség!

A programod akkor értékeljük, ha 10 másodpercen belül eredményt ad.

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.

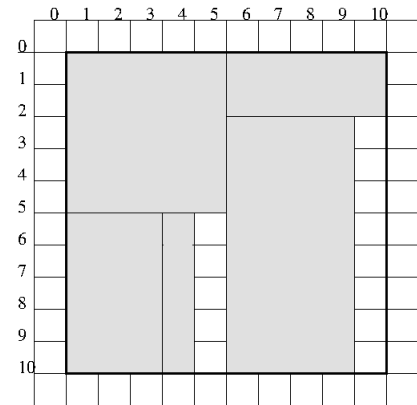
Készíts programot (`haz.pas`, `haz.c`, ...), amely az épület és a tervben meglévő szobák ismeretében megadja, hogy hány téglalap alakú új szobát lehet még betenni a tervbe, valamint mekkora a legnagyobb lehetséges új szoba területe!

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:

haz.be	haz.ki
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	



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.

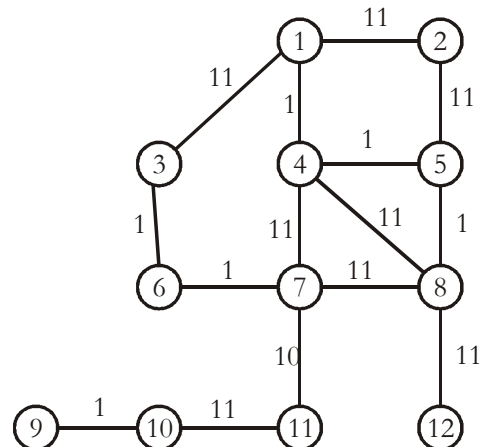
Készíts programot (`csatorna.pas`, `csatorna.c`, ...), amely megadja, hogy adott pontból indítva a robot hány csatorna szakaszt tud kitisztítani, valamint hogy minimum hány további pontból kellene elindítani, hogy az összes olyan csatornát kitisztítsa, ahova befér!

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	csatorna.ki
12 15 4 10	4
1 2 11	2
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	



3. feladat: Poligon (30 pont)

Adott a síkon egy N csúcspontot 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.

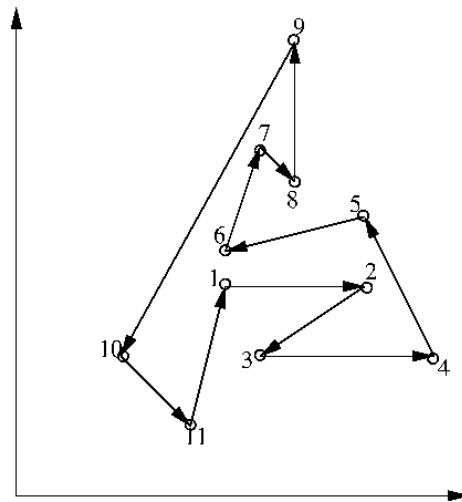
Készíts programot (`poligon.pas`, `poligon.c`, ...), amely megadja azokat az A, B csúcspárokat, amelyekre teljesül, hogy a törtvonal minden A -tól és B -tól különböző pontja szigorúan balra van, ha A -ból B -felé nézünk!

A `poligon.be` szöveges állomány első sorában a csúcspontok 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 csúcspont 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	



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:

lefed.be	lefed.ki
7 3	8
3 1 4 11 7 9 15	1 4
	7 11
	15 16

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 bábut 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 csökkenti p értékkel. Ádám célja, hogy a lehető legtöbb összpontot szerezze, Éva célja pedig az, hogy Ádám a lehető legkevesebb összpontot szerezzen a játék során. Az összpontszám lehet negatív is, ekkor Ádám fizet Évának a játék végén.

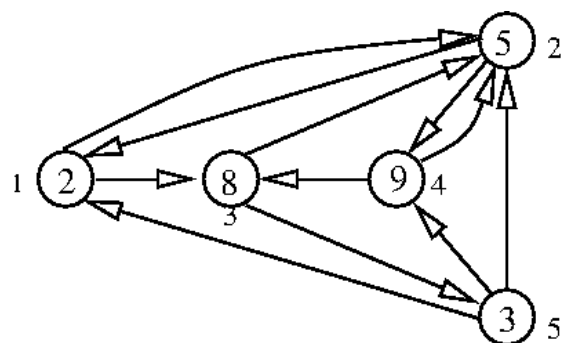
Készíts programot (`jatek.pas`, `jatek.c`, ...), amely kiszámítja, hogy mekkora az a legnagyobb összpontszám, amit Ádám biztosan meg tud szerezni K lépéses játékban, bárhol is lép Éva!

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, bárhol 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	



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