



## A 2015/2016 tanévi Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny döntő fordulójának feladatai

### II. (programozás) kategória

#### 1. feladat: Épület (30 pont)

Egy  $N$  szintes épület szintjeit fehér (F), piros (P) és zöld (Z) színnel festhetjük ki. Fehér emeletet csak piros emelet követhet, zöld emeletet pedig nem követhet piros! Minden színezés egy  $N$  karakterből álló szöveggel adható meg.

Készíts programot, amely megadja, hogy az ábécé sorrendben  $i$ -edik színezést!

A *standard bemenet* első sorában az emeletek száma ( $1 \leq N \leq 50$ ) és az  $I$  sorszám ( $1 \leq I \leq 1\,000\,000\,000\,000\,000$ ) van. Feltehető, hogy az  $N$  emeletes házban van  $I$  sorszámú színezés.

A *standard kimenet* egyetlen sorába az  $I$ . színezést leíró  $N$  karakteres szöveget kell kiírni!

#### Példa:

bemenet	kimenet
3 7	PPZ

Magyarázat, az összes színezés: FPF, FPP, FPZ, PFP, PPF, PPP, PPZ, PZF, PZZ, ZFP, ZZF, ZZZ

#### Korlátok:

Időlimit: 0.5 mp

Memórialimit: 32MiB

Pontozás: A tesztek 60%-ában  $N < 10$

#### 2. feladat: Veszélyes városok (30 pont)

Ádám és Éva különböző városokban lakik. Ádám el szeretne utazni Évához. Vannak olyan városok, ahova veszélyes belépni. Ádám és Éva városa biztos nem veszélyes.

Készíts programot, amely megadja, hogy Ádámnak minimálisan hány veszélyes várost kell érinteni, és az ilyen útvonalak közül minimálisan hány közbülső városon kell áthaladnia!

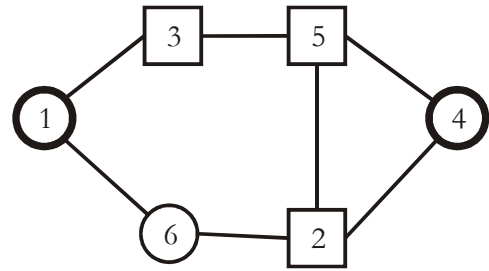
A *standard bemenet* első sorában a városok száma ( $1 \leq N \leq 10\,000$ ), a közöttük levő közvetlen utak száma ( $1 \leq M \leq 1\,000\,000$ ), valamint Ádám és Éva városának sorszáma ( $1 \leq A, E \leq N$ ) van. A következő  $M$  sor tartalmazza a közvetlen utak két végpontja sorszámát ( $1 \leq U_i \neq V_i \leq N$ ). Az utolsó sorban a veszélyes városok száma ( $0 \leq TV < N-1$ ), majd a  $TV$  darab veszélyes város sorszáma ( $1 \leq TVS_i \leq N$ ) található.

A *standard kimenet* első sorába a minimálisan érintendő veszélyes városok számát kell írni, a második sorba pedig az ennyi veszélyes várost érintő utakon levő városok számát (nem beleértve Ádám és Éva városát)! A második sorba egy, a feltételnek megfelelő útvonalat kell írni, az első szám Ádám városa, az utolsó pedig Éva városa legyen! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

bemenet  
 6 7 1 4  
 1 3  
 5 3  
 5 2  
 2 4  
 4 5  
 1 6  
 6 2  
 3 5 2 3

kimenet  
 1  
 2  
 1 6 2 4



Korlátok:

Időlimit: 0.1 mp.

Memórialimit: 32 MiB

Pontozás: A tesztek 40%-ában a  $N \leq 100$

3. feladat: Repülők indítása (30 pont)

Egy repülőtérről  $N$  repülőjárat indul. A repülőársaságok mindegyikre megadtak egy lehetséges indítási idő intervallumot. Az  $i$ -edik járat legkorábban az  $A_i$  és legkésőbb  $B_i$  időpontban indítható. Ezekben belül az egyes gépek tetszőleges időpontban indíthatók, de a sorrendjük nem változtatható meg. Egy indítási terv a járatok indítási idejének a  $T_1, \dots, T_N$  sorozata. Azt az indítási tervet nevezzük legbiztonságosabbnak, amikor az egymás utáni indítások közötti legkisebb idő a lehető legnagyobb.

Készíts programot, amely megadja a legbiztonságosabb indítási tervben az egymás utáni indítások közötti legkisebb időt!

A *standard bemenet* első sorában a repülőjáratok száma van ( $2 \leq N \leq 10\,000$ ). A következő  $N$  sorban az egyes repülőgépek legkorábbi és legkésőbbi lehetséges indítása időpontjai szerepelnek ( $0 \leq A_i < B_i \leq 10\,000\,000$ ), indulási idő szerinti sorrendben.

A *standard kimenet* egyetlen sorába a legbiztonságosabb indítási tervben az egymás utáni indítások közötti legkisebb időt kell kiírni! A második sorba egy ilyen legbiztonságosabb indítási tervet kell írni! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

bemenet  
 4  
 0 5  
 1 4  
 5 15  
 5 10

kimenet  
 3  
 0 3 7 10



Korlátok:

Időlimit: 0.1 mp.

Memórialimit: 32 MiB

Pontozás: A tesztek 60%-ában a  $N \leq 100$

4. feladat: Építkezés (30 pont)

Egy építkezés terve  $N$  munka elvégzését írja elő. Minden munkát pontosan egy nap alatt lehet elvégezni. A terv tartalmaz megelőzési előírásokat  $U V$  pár formájában, ami azt jelenti, hogy a  $V$  munka csak akkor kezdhető meg, ha az  $U$  munkát már elvégezték. Egy vállalkozó nyerte a versenykiírást az építkezés megvalósítására. A vállalkozónak  $K$  alkalmazottja van, akik mindegyike egy nap alatt tud egy munkát elvégezni. Tehát a vállalkozó egy nap alatt legfeljebb  $K$  munkát tud elvégezni.

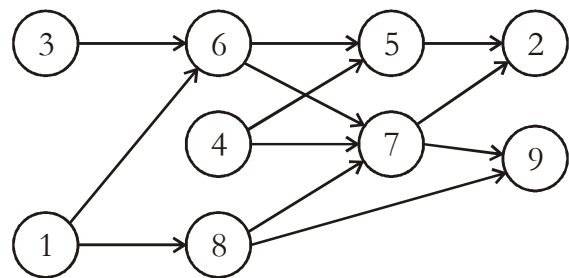
Készíts programot, amely kiszámítja, hogy legkevesebb hány nap alatt valósítható meg az építkezés!

A *standard bemenet* első sorában a munkák száma ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ) és az alkalmazottak száma ( $1 \leq K \leq N$ ) és a megelőzési előírások ( $1 \leq M \leq 100\,000$ ) száma van. A további  $M$  sor mindegyike egy számpárt tartalmaz ( $1 \leq U \neq V \leq N$ ), ami egy megelőzési előírás.

A *standard kimenet* első sorába az építkezés elvégzéséhez szükséges legkevesebb napok  $L$  számát kell írni! A további  $L$  sor mindegyike egy-egy napon elvégzendő munkák azonosítóit tartalmazza tetszőleges sorrendben! A sorban a felsorolást a 0 szám zárja! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa:

bemenet	kimenet
9 3 12	4
1 6	3 1 4 0
3 6	8 6 0
4 5	7 5 0
5 2	9 2 0
4 7	
6 5	
6 7	
7 9	
8 7	
8 9	
1 8	
7 2	



Korlátok

Időlimit: 0.1 mp.

Memórialimit: 32 MiB

Pontozás: A tesztek 30%-ában a  $N \leq 1000$

**5. feladat:** Konvex négyszög (30 pont)

Adott a síkon egy  $P$  ponthalmaz.

Készíts programot, amely megadja a ponthalmaz olyan négy  $a, b, c$  és  $d$  pontját, amelyek konvex négyszöget alkotnak! Több pontot ér az a megoldás, ahol a konvex négyszög belsejében nincs másik pont.

A *standard bemenet* első sorában a ponthalmaz pontjainak száma ( $7 \leq N \leq 100\,000$ ) van. A további  $N$  sor mindegyike egy-egy pont  $x$  és  $y$  koordinátáját ( $-1\,000\,000 \leq x, y \leq 1\,000\,000$ ) tartalmazza.

A *standard kimenet* első és egyetlen sorába négy olyan pont sorszámát kell írni, amelyek ebben a sorrendben órajárással ellentétes irány szerint konvex négyszöget alkotnak! Ha nincs megoldás, akkor négy  $0$  számot kell kiírni! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

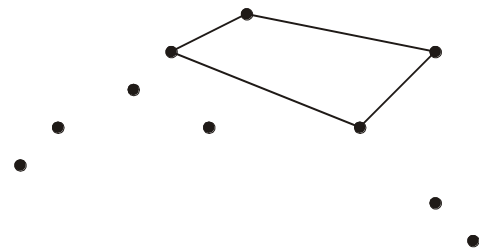
**Példa:**

bemenet

10  
4 7  
1 5  
2 6  
5 8  
6 6  
7 9  
12 8  
10 6  
12 4  
13 3

kimenet

4 8 7 6



**Korlátok**

Időlimit: 0.1 mp.

Memórialimit: 32 MiB

Pontozás: A tesztek 30%-ában a  $N \leq 1000$

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