



OKTATÁSI HIVATAL

A 2020/2021. tanévi

Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny

második forduló

INFORMATIKA II. (PROGRAMOZÁS) KATEGÓRIA

FELADATLAP

Munkaidő: 300 perc

Elérhető pontszám: 300 pont + 100 pont az 1. fordulóból

1. feladat: Oszthatóság 37-tel (40 pont)

37-tel úgy vizsgálhatjuk meg az oszthatóságot, hogy a szám első számjegyétől az utolsó előtti számjegyig képzett számból kivonjuk az utolsó számjegy 11-szeresét. Ha ez a szám osztható 37-tel, akkor az eredeti is. Pl.: $32227 \rightarrow 3222 - (11 \cdot 7) = 3145 \rightarrow 314 - (11 \cdot 5) = 259$. 259 osztható 37-tel, ezért 32227 is. Az ismétlés megáll, ha a kapott szám nullánál kisebb vagy egyenlő lenne.

Írj programot, amely eldönti egy számról, hogy osztható-e 37-tel!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában a szám szerepel ($1 \leq N \leq 1\,000\,000\,000$), aminek a 37-tel oszthatóságát vizsgáljuk.

Kimenet

A *standard kimenet* első sorába az IGEN vagy a NEM szót kell írni, attól függően, hogy N osztható-e 37-tel! A második sorba a fenti módszerrel kiszámolt közbülső számok kerüljenek, a kiszámítás sorrendjében! Ha az utolsó szám 0, azt még ki kell írni! Üres sort kell kiírni, ha nincs egyetlen közbülső szám sem!

Példa

Bemenet
32227

Kimenet
IGEN
3145 259

Bemenet
32222

Kimenet
NEM
3200 320 32

Bemenet
111

Kimenet
IGEN
0

Bemenet
38

Kimenet
NEM

{üres második sor}

Korlátok

Időlimit: 0.2 mp.

Memórialimit: 32 MB

2. feladat: Mutáns DNS (40 pont)

Minden DNS szekvencia leírható olyan karaktersorozattal, amely csak az A, C, G és T karaktereket tartalmazhatja. Brit tudósok rájöttek, hogy egy DNS szekvencia mutációt okozhat, ha valamely benne szereplő karakter darabszáma legalább a DNS szekvencia hosszának a fele.

Készíts programot, ami kiszámítja a vizsgált DNS szekvenciának a leghosszabb összefüggő mutáns részsorozatát!

Bemenet

A *standard bemenet* első és egyetlen sora tartalmazza a vizsgált DNS szekvenciát, melynek hossza legfeljebb 200 000.

Kimenet

A *standard kimenet* első sorába egy számot kell írni, mely megadja, hogy milyen hosszú a leghosszabb összefüggő mutáns részsorozata a vizsgált DNS szekvenciának!

Példa

Bemenet
CTTAGGCG

Kimenet
6

Korlátok

Időlimit: 0.3 mp.

Memórialimit: 32 MB

3. feladat: Háromszögek (40 pont)

Kázmérnak van N szakasza. Huba Q kérdést tesz fel neki, minden kérdéshez mellékel két szakasz-hosszt.

Írj programot, amely minden kérdésre megadja, hogy Kázmér szakaszai közül hányféleképpen lehet választani egy harmadik szakaszt úgy, hogy a három szakaszból háromszög legyen szerkeszthető!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában a szakaszok ($1 \leq N \leq 100\,000$) és a kérdések száma ($1 \leq Q \leq 50\,000$) szerepel. A második sorban az N szakasz hossza található ($1 \leq A_i \leq 10^9$, különbözőek). A bemenet további Q sorának mindegyikében Huba egy kérdésének két szakasz-hossza van ($1 \leq B_j, C_j \leq 10^9$).

Kimenet

A *standard kimenet* Q sorból álljon, az i . sorban Huba i . kérdésére álljon a válasz!

Példa

Bemenet	Kimenet
3 3	2
1 2 3	3
5 6	1
2 2	
1 3	
Bemenet	Kimenet
5 6	3
10 3 4 6 7	5
5 9	4
5 7	5
6 9	2
6 7	2
2 3	
2 5	

Megjegyzés

Az a ; b ; c hosszú szakaszokból akkor és csak akkor szerkeszthető háromszög, ha $a < b + c$, $b < a + c$ és $c < a + b$.

Korlátok

Időlimit: 0.4 mp.

Memórialimit: 64 MB

Pontozás

A pontok 15%-a kapható olyan tesztekre, ahol $N * Q \leq 10^6$.

A pontok további 15%-a kapható olyan tesztekre, ahol $B_j = C_j$.

A pontok további 15%-a kapható olyan tesztekre, ahol $A_i, B_j, C_j \leq 10^6$.

4. feladat: Robotok (50 pont)

Egy $N \times M$ -es négyzetrácsos elrendezésben megadott mezőkön lévő tárgyakat kell begyűjteni robotokkal. Minden robot a négyzetrács $(1,1)$ koordinátájú bal felső sarkából indul, az (N, M) koordinátájú jobb alsó sorkába megy. Egy lépésben szomszédos mezőre léphet lefelé vagy jobbra. Az útja során az érintett mezőkön lévő tárgyakat gyűjti be. Az a cél, hogy a lehető legkevesebb robot kelljen indítani, hogy azok minden tárgyat begyűjtsenek.

Készíts programot, amely kiszámítja, hogy legkevesebb hány robotot kell indítani, hogy azok minden tárgyat begyűjtsenek!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában a sorok száma ($1 \leq N \leq 100\,000$), az oszlopok száma ($1 \leq M \leq 100\,000$) és azon mezők száma ($1 \leq K \leq 100\,000$) van, ahol begyűjtendő tárgy van. A következő K sor mindegyike egy begyűjtendő tárgy koordinátáit tartalmazza ($1 \leq A \leq N$, $1 \leq B \leq M$). Minden mezőn legfeljebb egy tárgy van.

Kimenet

A *standard kimenet* első és egyetlen sorába a legkevesebb robot számát kell írni, amennyi szükséges ahhoz, hogy minden tárgyat begyűjtsenek!

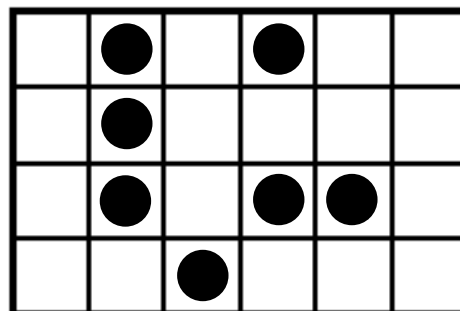
Példa

Bemenet

```
4 6 7
1 2
1 4
2 2
3 4
3 5
4 3
3 2
```

Kimenet

2



Korlátok

Időlimit: 0.4 mp.

Memórialimit: 32 MB

Pontozás

A pontok 20%-a szerezhető olyan tesztekre, ahol $N \leq 100$ és $M \leq 100$.

A pontok további 20%-a szerezhető olyan tesztekre, ahol $N \leq 1000$ és $M \leq 1000$.

5. feladat: Színes fa (50 pont)

Adott egy 1-es csúcsból gyökereztetett N csúcsú fa.

Készíts programot, amely megadja a lehető legtöbb színt, amivel kiszínezhetők a fa csúcsai úgy, hogy minden csúcsra az összes szín megtalálható legyen felmenői vagy leszármazottai között (beleértve saját magát is)! Add is meg a csúcsok egy lehetséges színezését is!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában a fa csúcsainak száma található ($2 \leq N \leq 200\,000$). A második sor $N-1$ sorszámot tartalmaz, ahol az i . szám az $i+1$. csúcs közvetlen felmenőjének sorszáma ($1 \leq S_i \leq N$, $S_i \neq i$).

Kimenet

A *standard kimenet* első sorába a lehető legtöbb színt kell írni, amivel kiszínezhetők a fa csúcsai úgy, hogy minden csúcsra az összes szín megtalálható legyen felmenői vagy leszármazottai között (beleértve saját magát is)! A második sor i . száma az i . csúcs színének sorszáma legyen egy lehetséges színezésben (mindegyik 1 és a színek száma közötti egész)! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa

Bemenet	Kimenet
5	2
1 2 1 3	2 1 1 1 1

Korlátok

Időlimit: 0.5 mp.

Memórialimit: 64 MiB

Pontozás

A pontok 10%-a szerezhető olyan tesztekre, ahol $N \leq 7$.

A pontok további 10%-a szerezhető olyan tesztekre, ahol $S_i = i - 1$, minden i -re.

A pontok további 10%-a szerezhető olyan tesztekre, ahol a megoldáshoz biztosan 2 szín kell.

6. feladat: Toronyépítés (2,2,3,3) (40 pont)

Építőkövekből tornyot építünk. Négyféle elemünk van, mindegyikből tetszőleges számú. A piros és a zöld elemek magassága kettő, a sárga és a fehér pedig három.

Írj programot, amely megadja, hogy hány különböző N magasságú torony építhető belőlük! Mivel ez a szám nagyon nagy is lehet, az eredménynek a 20210108-cal vett osztási maradékát kell megadni!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában a torony magassága szerepel ($1 \leq N \leq 200\,000$).

Kimenet

A *standard kimenet* első sorába az építhető N magasságú, különböző tornyok számának 20210108-cal vett osztási maradékát kell írni!

Példa

Bemenet	Kimenet
5	8
Bemenet	Kimenet
2021	4616008

Korlátok

Időlimit: 0.2 mp.

Memórialimit: 32 MB

Pontozás

A pontok 50%-a szerezhető olyan tesztekre, ahol $N \leq 50$.

7. feladat: Üzletlánc (40 pont)

Egy kereskedelmi vállalatnak N városban vannak üzletei, ellátásukhoz két városban raktárat létesített. A városok felébe az egyik, a másik felébe a másik raktárból szállítanak árukat. Egy áruszállítás költsége az üzlet és a raktár városa közötti útszakaszok száma.

Írj programot, amely meghatározza, hogy melyik üzletbe melyik raktárból szállítsák az árut, hogy a szállítások összköltsége minimális legyen!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában a városok száma ($2 \leq N \leq 40\,000$, N páros), a közöttük levő útszakaszok száma ($N-1 \leq M \leq 80\,000$), valamint a két raktár városának sorszáma ($1 \leq A \neq B \leq N$) van. A következő M sorban egy-egy útszakasz két végpontjának sorszáma található ($1 \leq U_i \neq V_i \leq N$). Tudjuk, hogy az utakon bármely városból bármely városba el lehet jutni, továbbá két város között legfeljebb egy közvetlen útszakasz van.

Kimenet

A *standard kimenet* első sorába a minimális összköltséget kell írni! A második sorba N karakter kerüljön! Az i . karakter az A betű legyen, ha az i . üzletbe az A raktárból kell szállítani az árut, egyébként pedig a B ! A sorban pontosan $N/2$ A , illetve B betűnek kell lenni! Több megoldás esetén bármelyik megadható.

Példa

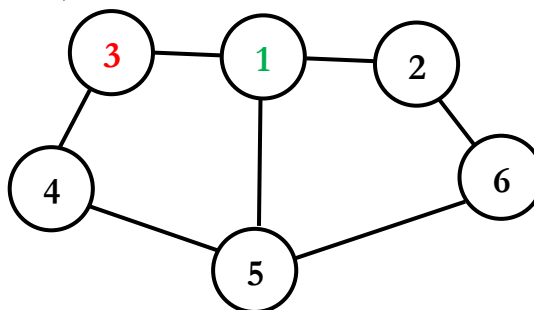
Bemenet

```
6 7 1 3
1 2
3 1
3 4
1 5
2 6
6 5
4 5
```

Kimenet

```
6
AABBBA
```

Megjegyzés: AABBBAB, ABBBAA és BABBBAA is jó lenne.



Korlátok

Időlimit: 0.4 mp.

Memórialimit: 32 MB

Pontozás

A pontok 30%-a kapható olyan tesztekre, ahol $N \leq 16$.