

# NYELVFÜGGETLEN PROGRAMOZÁS

3. forduló



A kategória támogatója: SAP Hungary Kft.

## Ismertető a feladathoz

**A 3.forduló feladatait a hosszú hétvége miatt kivételesen szerda (11.02.) éjfélig tudod megoldani!**

**Érdemes ebben a fordulóban is játszani, mert a következő forduló kezdetekor, 11.03-án 18 órától kiosztjuk az 1.-2.-3. fordulóban megszerzett badgeket!**

A verseny közben az alábbi teljesítményeket díjazzuk:

- fordulógyőztes
- átlagnál jobb időeredmény
- átlag feletti pontszám
- hibátlan forduló

Szeretnénk rá felhívni figyelmedet, hogy az egyszer megkapott badge-eket nem vonjuk vissza, akkor sem, ha esetleg az adott fordulóban a visszajelzések alapján változások vannak.

***Jó játékot!***

***A feladatlap több csatolmányt is tartalmaz, ezért a megoldását asztali gépen javasoljuk!***

- A fordulóban egy algoritmikus feladat lesz.
- A feladat esetében 5 "éles" inputra kell előállítanod az outputokat, amelyeket aztán a versenyfelületen a megfelelő szövegmezőbe kell illesztened.
- A megoldásod ellenőrzését segítőndő, minden feladathoz tartozik 2 db példa input és output.
- Pl. ha egy feladat címe "Cica", akkor a cica.peldaX.in.txt-ben lesz a példa input, a cica.peldaX.out.txt-ben pedig az ehhez tartozó példa output (X egy egész szám). A cicaX.in.txt fájlokban lesznek a pontokért megoldandó inputok, ahol X: 1..5.
- Mindezeket a txt fájlokat a csatolt tömörített archívum tartalmazza, melyet a feladatsor indítása után tölthetsz le.
- A megoldásokat bármilyen programnyelven elkészítheted.
- A forráskódot nem kell beküldeni, csak az outputokat.

Jó szórakozást!

Felhasznált idő: 31:14/40:00

Elért pontszám: 0/8

Indítás utáni csatolmányok

## 1. feladat 0/1 pont

### Maffia

Egy városban egy hierarchikus szerveződéssel működik a maffia. A keresztapa rájött, hogy már nem látja át a hierarchiát. Meg szeretné tudni, hogy pl. hányféle lényegesen különböző alszervezet létezik a maffián belül.

A maffiában mindenkinek pontosan egy közvetlen főnöke van, kivéve a keresztapát. Ha  $X$ -nek  $Y$  a közvetlen főnöke, akkor  $Y$ -nak  $X$  egy *közvetlen beosztottja*. Az  $M$  azonosítójú maffiataghoz tartozó *alszervezetbe* pontosan azok a maffiatagok tartoznak bele, akikből  $M$  elérhető 0 vagy több olyan lépéssel, melyekben a hierarchiában felfelé lépünk. Azaz az alszervezet  $M$ -ből és az ő közvetlen vagy közvetett beosztottjaiból áll. Ha  $N$  tagból áll a maffia, akkor  $N$  db alszervezetet azonosíthatunk benne.

Két alszervezetet *egyformának* nevezünk, ha létezik kölcsönösen egyértelmű megfeleltetés a két alszervezet tagjai között, mely a beosztottsági viszonyt megtartja. Azaz, formálisan, az  $M_1$  és  $M_2$  tagok által meghatározott alszervezetek egyformák, ha létezik olyan  $f: M_1 \rightarrow M_2$  leképezés, mely bijektív, és melyre minden  $X, Y \in M_1$ -re igaz az, hogy  $X$  pontosan akkor közvetlen főnöke  $Y$ -nak, ha  $f(X)$  közvetlen főnöke  $f(Y)$ -nak. Két alszervezet pontosan akkor *lényegesen különböző*, ha a fenti definíció szerint nem számítanak egyformának.

(Speciálisan, ha két alszervezet egyforma, akkor ugyanannyi tagból kell, hogy álljanak, visszafelé ez azonban nem igaz. Viszont például azok a tagok, akiknek nincs beosztottjuk, egy 1 emberből álló alszervezetet határoznak meg, és az 1 emberből álló alszervezetek triviálisan mind egyformák.)

Segítsünk a keresztapának: írjunk programot, amely adott maffiahierarchiára kiírja az abban megtalálható lényegesen különböző alszervezetek számát!

A bemenet első sorában egyetlen  $N$  szám található, a maffiatagok száma. A bemeneti fájl minden további  $N-1$  db sora két, szóközzel elválasztott számot tartalmaz: ha ez a két szám  $X$  és  $Y$ , akkor az azt jelenti, hogy az  $X$  sorszámú tagnak az  $Y$  sorszámú tag a közvetlen főnöke. A tagokat 0-tól  $N-1$ -ig számozzuk. A 0-s sorszámú tag a keresztapa, akinek nincs főnöke. Mindenki másra igaz az, hogy alacsonyabb sorszámú a közvetlen főnöke, mint ő maga.

A kimenet egyetlen szám, a maffiában fellelhető lényegesen különböző alszervezetek száma.

Mi a **maffia1.in.txt**-hez tartozó output?

### Válasz

0

A helyes válasz:

8

### Magyarázat

Számítsuk ki minden részfa hashét rekurzívan: mivel egy részfa "típusát" az határozza meg, hogy a gyökeréből kiinduló részfák sorrendtől eltekintve milyen típusúak, ezért rendezzük a részfában a második szinten lévő csúcsok részfáinak hashét, és abból számolunk ki egy új hash-t. Így az egyforma alszervezetekre ugyanazt a hasht kapjuk, különbözőekre meg különbözőt (vagy SHA-512-űtközést találtunk, ami pech, vagy szerencse, ahogy vesszük, de a gyakorlatban leginkább lehetetlen). Ez egy  $O(N \log N)$ -es algoritmus.

```
#!/usr/bin/env python3
import hashlib
from collections import defaultdict

def solveFile(fn:str, fOut):
    with open(fn) as f:
        n = int(f.readline().strip())
        assert n
        children = defaultdict(list)
        for i in range(n-1):
            x, y = map(int, f.readline().strip().split())
            assert 0 <= y < x < n
            assert x not in children[y]
```

```

        children[y].append(x)

    hashOf = [None]*n
    for i in range(n-1, -1, -1):
        childHashes = [hashOf[childIndex] for childIndex in children[i]]
        assert None not in childHashes
        nodeHash = hashlib.sha512(b"".join(sorted(childHashes))).digest()
        hashOf[i] = nodeHash

    assert None not in hashOf
    result = len(set(hashOf))

    message = "Output for %s: %s" % (fn, result)
    print(message)
    fOut.write(message+"\n")

    if "pelda" in fn:
        fnPeldaOut = fn.replace(".in.", ".out.")
        assert fnPeldaOut != fn
        with open(fnPeldaOut, "w") as fPeldaOut:
            fPeldaOut.write(str(result))

def main():
    with open("out.txt", "w") as fOut:
        for i in range(1, 6):
            solveFile("maffia%s.in.txt" % (i,), fOut)
        for i in range(1, 3):
            solveFile("maffia.pelda%s.in.txt" % (i,), fOut)

if __name__ == "__main__":
    main()

```

## 2. feladat 0/1 pont

Mi a **maffia2.in.txt**-hez tartozó output?

### Válasz

A helyes válasz:

11

### Magyarázat

Ld. fent.

## 3. feladat 0/1 pont

Mi a **maffia3.in.txt**-hez tartozó output?

### Válasz

A helyes válasz:

201

### Magyarázat

Ld. fent.

## 4. feladat 0/2 pont

Mi a **maffia4.in.txt**-hez tartozó output?

### Válasz

A helyes válasz:

1184

### Magyarázat

Ld. fent.

## 5. feladat 0/3 pont

Mi a **maffia5.in.txt**-hez tartozó output?

### Válasz

A helyes válasz:

76408

### Magyarázat

ld.fent



[Legfontosabb tudnivalók](#)  [Kapcsolat](#)  [Versenyszabályzat](#)  [Adatvédelem](#) 

© 2023 Human Priority Kft.

KÉSZÍTETTE  **cone**

Megjelenés

 Világos 