

# Party

## A feladat

Egy cégben  $N$  darab alkalmazott van, akiknek vagy nincs közvetlen felettesük, vagy csak egy darab van.  $A$  alkalmazott felettese  $B$ -nek, ha:

- $A$  közvetlen felettese  $B$ -nek
- létezik egy  $C$  alkalmazott, aki közvetlen felettese  $B$ -nek, és  $A$  felettese  $C$ -nek

Minimum hány csoportot kell létrehozni, ha egy csoportban csak olyan alkalmazottak lehetnek, akik közül senki sem felettese senkinek?

( $1 \leq N \leq 2000$ ), és a felettesek között nincsen kör, vagyis senki sem felettese saját magának.

## Az eredeti feladat

Az eredeti feladat a Codeforces nevű oldalon érhető el. Ezen a linken található a szövege angol nyelven: <https://codeforces.com/problemset/problem/115/A>

## Segítségek

Az alkalmazottakat beoszthatjuk szintekre az alapján, hogy hány darab felettesük van.

## Megoldási ötletek

### Helyes, de lassú megoldás

- Brute force módszerrel is megoldható a feladat, ha minden alkalmazottnál egyesével végigvizsgáljuk a már meglévő csoportokat, hogy van-e bárkivel felettesi viszonya, de ez egy rendkívül lassú megoldás lenne.
- Jó módszer lehet az is, ha egy ciklussal végigmegyünk azokon, akiknek már nincs alkalmazottjuk, és mindegyikőjükénél megszámoljuk hány felettesük van, majd ezek között maximumot keresünk. Ez a megoldás már gyors, de nem a leggyorsabb.

# Megoldás

## Fontos gondolatok

Elég megkeresni a leghosszabb felettesi láncot, és a hosszával megegyező mennyiségű csoportot létrehozni.

## Részletes megoldás

Beolvasásnál eltároljuk külön azokat, akik nem rendelkeznek felettséssel, majd a hozzájuk tartozó felettesi fákat mélységi bejáráshoz hasonló módon járjuk be, rekurzívan. Minden függvényhívásnál eggyel növeljük az adott fa szintjeinek számát, és megnézzük, hogy ez a szám nagyobb-e, mint az eddigi legnagyobb felettesi láncé. A bejárás végén ez a legnagyobb lesz a megoldás.

## Helyesség indoklása

Ha megtaláltuk a maximumot, és létrehozunk annyi csoportot, mindenkit gond nélkül el tudunk helyezni bennük a szabály szerint, hiszen:

- ha az egy felettesi fában lévőket csoportosítjuk a szerint, hogy hány felettesük van, kizárt, hogy két olyan ember kerüljön egy csoportba, akik között felettesi viszony van
- ha több felettesi fa van, a többi fában lévőket is csoportosítani lehet a felettesek száma szerint, és ez után összeolvasztani a nekik megfelelő, már létező csoportokkal

## Komplexitás

### Lépésszám

A feladat költsége:  $O(N)$ , mert minden alkalmazotthoz csak egyszer jut el a program.

### Memória

$N$ -ben lineáris.

## Implementáció

<https://pastebin.com/TejUz4xS>