

Programozás Alapjai Projektfeladatok

Szoftverfejlesztés Tanszék

2013, ősz

Általános információk

A kötelező programot C nyelven kell megírni, és a *Bíró* webes felületén keresztül lehet benyújtani (<https://biro.inf.u-szeged.hu>). Egy C program kiterjesztése `c`. A *Bíró* a fájl nevében található első pont utáni részt tekinti kiterjesztésnek.

Kiértékelés

A kötelező programot a *Bíró* fogja kiértékelni. Feltöltés után a *Bíró* programot a `gcc` fordítóval `-static -O2` paraméterezéssel lefordítja, majd a programot 20 különböző tesztesetre futtatja. Minden helyes teszteset 1 pontot ér. A teszteset akkor helyes, ha a program futása nem tartott tovább 5 másodpercnél és a futása hiba nélkül (0 hibakóddal) fejeződött be és az adott inputhoz tartozó kimenet **minden egyes karaktere** megegyezik az előre eltárolt referencia megoldással. A programot 10 alkalommal lehet benyújtani, a megadott határidőig.

A *Bíró* által a `riport.txt`-ben visszaadott lehetséges hibakódok:

Futási hiba: 6	Memória- vagy időkorlát túllépés.
Futási hiba: 8	Lebegőpontos hiba, például nullával való osztás.
Futási hiba: 11	Memória-hozzáférési probléma, pl. tömb-túlindekselés, null pointer használat.

Minden programra vonatkozó követelmények

A program bemenő adatait a `be.txt` nevű fájlból kell beolvasni, az eredményt pedig a `ki.txt` nevű fájlba kell írni akkor is, ha ez nincs külön megemlítve a feladat leírásában. A `be.txt` állomány csak olvasásra, a `ki.txt` állomány pedig csak írásra nyitható meg, más megnyitási mód esetén a *Bíró* nem engedélyezi a hozzáférést. Más fájl megnyitását a *Bíró* szintén nem engedélyezi.

A program bemenet/kimenet leírásokban a „sor” egy olyan karaktersorozatot jelöl, amelyben pontosan egy sorvége jel (`'\n'`) található, és az az utolsó karakter. Tehát minden sort sorvége jel zár! Elképzelhető olyan output, amelyben nincs sorvége jel, de akkor a feladat kiírásának egyértelműen jelznie kell, hogy a sorvége jel hiányzik!

A hibakód nélküli befejezést a `main` függvény végén végrehajtott `return 0;` utasítás biztosíthatja.

A feladatkiírással kapcsolatos megjegyzések

Igyekeztünk a megoldandó feladat leírását pontossá, a feladatot egyértelművé tenni. Ha ennek ellenére bármilyen pontatlanságot, kétértelműséget vagy hibát észlel a kiírásban, illetve bármilyen egyéb okból kérdése van a feladattal kapcsolatban, azt jelezze a gyakorlatvezetőjénél. A gyakorlatvezető a leadás előtti utolsó héten már nem válaszol a konkrétan a feladattal kapcsolatos kérdésekre.

[3306] Fa magassága

A diszkrét matematikából ismert fák¹ magasságának² (h) meghatározása a feladat. A fa csúcsait címkézzük természetes számokkal 1-től N -ig, a fa gyökere legyen az 1-es csúcs.

Bemenet

A bemenetet a **be.txt** fájlból olvassuk be. A bemenet első sora tartalmazza a fa csúcsainak számát ($1 \leq N \leq 1000$), melyet sorvégejel követ. Ezután N db sor következik, melyek sorrendben az egyes csúcsokat írják le (azaz először az 1 címkéjűt (gyökér csúcs), utána a 2 címkéjűt, ..., legvégül pedig az N címkéjűt.) a következőképpen: a sor első eleme adja meg az adott csúcs gyermekeinek a számát ($0 \leq K \leq 999$), ezután a K db gyermek címkéinek a felsorolása következik, szóközzel elválasztva.

Kimenet

A kimenetet a **ki.txt** fájlba írjuk ki. A kimenet egy db számot tartalmaz, mely a bemenetként kapott fa magassága, ezt sorvégejel követi.

Példák

1. példa

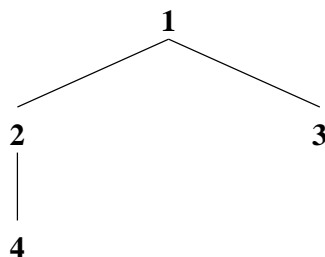
Input

```
4
2 2 3
1 4
0
0
```

Output

```
2
```

Az input az alábbi fa volt:



2. példa

Input

```
5
4 2 3 4 5
0
0
0
0
```

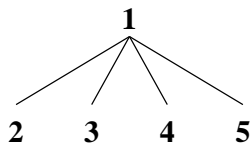
¹A fák összefüggő, körmentes gráfok.

²A fák magassága a bennük lévő maximális hosszú út hossza.

Output

1

Az input az alábbi fa volt:



3. példa

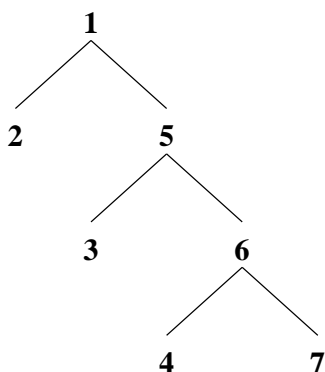
Input

```
7
2 2 5
0
0
0
2 3 6
2 4 7
0
```

Output

3

Az input az alábbi fa volt:



Segédanyag

Egy r gyökerű fa magasságát rekurzívan számíthatjuk ki: ha az r csúcsnak nincsen fia, akkor $h(r) = 0$; ha az r csúcsnak vannak fiai (r_1, r_2, \dots, r_n) , akkor $h(r) = 1 + \max(h(r_1), h(r_2), \dots, h(r_n))$.

Szendrei Ágnes: *Diszkrét matematika*

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: *Új Algoritmusok*