

NYELVFÜGGETLEN PROGRAMOZÁS ÉS ADATBÁZISKEZELÉS

6. forduló



A kategória támogatója: SAP Hungary Kft.

RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ IDŐ:

60:00

Ismertető a feladathoz

Felhasznált idő: 01:45/60:00

Elért pontszám: 0/20

1. feladat 0/20 pont

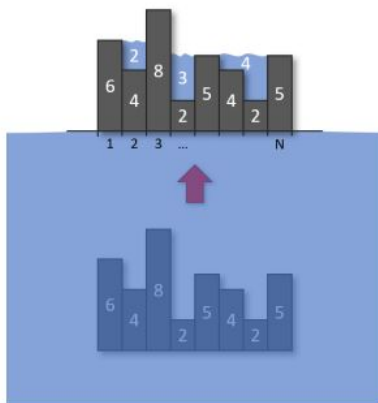
Atlantisz

Több ezer évnyi magány után Atlantisz, az elsüllyedt város úgy döntött, hogy a tenger mélyéről újra a felszínre tör, és birodalmát a kék ég alá helyezi. A kiemelést végző mérnökcsoport ki szeretné számolni, hogy mekkora az a vízmennyiség, amit a kiemelést követően ki kell szivattyúzni a városból. Te, mint az Atlantiszi Szoftvermérnök Csoport (ASC) tagja felelsz a kiszivattyúzendó vízmennyiség kiszámításáért. A következő információk állnak rendelkezésedre:

- N számú épület van
- minden egyes épület szélessége pontosan 1 egység
- az „i”-edik épület magassága az alábbi képlet alapján kerül meghatározásra (a kiemelési folyamat elvégzését követően) ($1 \leq i \leq N$):

$$\text{Height}_i = \begin{cases} (\text{RANDs}(i) \bmod M) + i, & \text{if } i \leq N/2 \\ (\text{RANDs}(i) \bmod M) + N - i, & \text{if } i > N/2 \end{cases}$$

Egy példa, ahol 8 épület van, melyek magassága egyenként az alábbi: 6, 4, 8, 2, 5, 4, 2, 5. A kiszivattyúzendó víz mennyisége összesen $2+3+4=9$ egység:



Számold ki a kiszivattyúzendó víz mennyiségét, ha:

$S=40$; $N=10000$; $M=130$

Használd a következő pszeudo random generátort:

```
RANDseed(i) := B[i], where B[1]:=seed,  
B[2]:=1237, B[3]:=345892, B[i]:=(31*B[i-3]+103*B[i-2]+7*B[i-1]+500003)  
MOD 1000001, for all i>3.
```

Some examples: $RAND3(1), RAND3(2), \dots, RAND3(10) = 3, 1237, 345892, 48748, 506426, 788662, 693644, 2868$
 $RAND5(1), RAND5(2), \dots, RAND5(10) = 5, 1237, 345892, 48810, 506860, 798086, 806236, 59069, 696352, 4518$

◀ ▶

Válaszok

A helyes válasz:

516474

Magyarázat

Egy lehetséges megoldási metódus (természetesen számos más módon is meg lehet közelíteni a kérdést):

A feladat megoldásához szükségünk lesz a $RAND(seed, i)$ algoritmus egy működő implementációjára, ez a megadott pszeudokód alapján elkészíthető. Mivel a függvény többszörösen rekurzív, továbbá sok és relatíve nagy inputokra meg fogjuk hívni, fel kell okosítani, hogy a már egyszer kiszámolt értékeket gyorsítótárazza, ellenkező esetben a forduló végéig sem fut le a szükséges 10000 értékre. Aki a függvényt a seed szempontjából is paraméterezhetően írta meg, a megadott példák segítségével ellenőrizhette annak megfelelő működését.

Az épületek magasságának kiszámolásához el kell készítenünk a $HEIGHT(i, \dots)$ függvényt, amely a szintén megadott képlet alapján, a $RAND(40, i)$ függvény felhasználásával kivitelezhető.

Innentől több lehetséges megoldási mód létezik, ezek közül az egyik a völgyek keresése.

1) A város kiemelésekor a város szélén lévő épületek közül azok felől elfolyt a víz, amelyeket nem előzött meg magasabb épület, így ezeket ugorjuk át.

2) Innentől keressük épületek olyan sorozatait, ahol a jelenleg vizsgált épületet tetszőleges (akár nulla) alacsonyabb épület, majd egy legalább ugyanolyan magasságú követ. Ha legalább három épületből áll egy sorozat,

akkor találtunk egy völgyet, amelyben van kiszivattyúzandó víz. Ezt ismétljük mindig az utolsó vizsgált épülettől folytatva, egészen addig, amíg találunk völgyet.

3) Ha már nem találunk több ilyen völgyet, az azt jelenti, hogy elértük a legmagasabb épületet (vagy ha több egyforma "legmagasabb" is volt, akkor az utolsó ilyen). Ekkor módosítanunk kell a völgykereső lépésen: minden lépésben keressük a hozzánk legközelebb lévő legmagasabb épületet, amíg van ilyen. Ekkor a kiinduló és megtalált épület (és köze) szintén völgyet alkot. Ha elértük az adatsor végét, végeztünk.

Érdeemes lehet észrevenni, hogy egy ügyes trükkal megspórolhatjuk a 3). pontban az átalakítást (és ezzel a potenciális hibák számát csökkenthetjük): a legutolsó legmagasabb pontot megtalálva dobjunk el minden adatpontot (magasságot), amely őt megelőzi, majd fordítsuk meg az így kapott listát. A megfordított listára ismétljük meg az 1). és 2). lépéseket.

A kiszivattyúzandó víz mennyiségét megkaphatjuk, ha minden völgyre kiszámítjuk a benne található víz mennyiségét, majd ezeket a mennyiségeket összegezzük. Az egy völgyben (adott épületek között) található víz mennyisége meghatározható, ha vesszük a völgy két "oldala" közül az alacsonyabbikat (hiszen ha több víz lett volna, az elfolyt volna az alacsonyabbik oldal felett), majd minden köztes épülethez a völgyben kiszámoljuk ennek az alacsonyabb oldalnak és a köztes épületnek a magasságbeli különbségét, végül ezeket a különbségeket összeadjuk.

A példa adatsorból kiindulva: 1, 4, 6, 4, 8, 2, 5, 4, 2, 5, 2.

- Az 1-et eldobom, mert utána magasabb épület következik.
- A 4-et eldobom, mert utána magasabb épület következik.
- A 6-os után alacsonyabb épület következik, megyek a következő 6-os vagy nagyobb magasságúig.
- Találtam egy völgyet: 6-4-8, folytatom a 8-astól.
- A 8-ashoz képest nincs ugyanolyan vagy magasabb, így bevetem a trükköt, fordítok. Az új adatsor: 2, 5, 2, 4, 5, 2, 8.
- A 2-t eldobom, mert utána magasabb épület következik.
- Az 5-ös után alacsonyabb épület következik, megyek a következő 5-ös vagy nagyobb magasságúig.
- Találtam egy völgyet: 5-2-4-5, folytatom az 5-östől.
- Találtam egy völgyet: 5-2-8. Nincs több adatpont, minden völgyet megtaláltam.

Talált völgyek: 6-4-8, 5-2-4-5, 5-2-8.

- 6-4-8: $\text{MIN}(6,8) = 6$; víz mennyisége: $6-4 = 2$
- 5-2-4-5: $\text{MIN}(5,5) = 5$; víz mennyisége: $(5-2) + (5-4) = 3+1 = 4$
- 5-2-8: $\text{MIN}(5,8) = 5$; víz mennyisége: $5-2 = 3$

Összes víz: $2+4+3 = 9$

Ugyanezen gondolatmenetet követve a kérdésben szereplő adatokkal való számítást leprogramozva a megoldás: 516474

KÉSZÍTETTE

Megjelenés

 Világos 