

A. Növényöntözés (wateringplants)

Van egy magas épület Cesenatico-ban, N emelettel, mindegyiken egy-egy lakóval. Az emeletek 0-tól $N - 1$ -ig vannak számozva lentől felfelé és az r . sorszámú lakó az r . emeleten lakik.

Minden emeleten van egy erkély, ahol a lakók élvezhetik a napsütést és növényeket gondozhatnak. Az erkélyről megcsodálhatják az alattuk lévő erkélyen lévő növényeket is. Mivel a növényeket naponta egyszer meg kell öntözni, a lakók elhatározták, hogy segítenek egymásnak az öntözésben. Minden lakó segíthet megöntözni az alatta lévő erkélyen lévő növényeket.

Minden reggel, 0 időpontban, az összes lakó elhagyja az épületet. Kezdetben az r . lakó t_r időpontban ér haza. Ha az r . lakó szigorúan hamarabb ér haza, mint az alatta lakó, azaz $t_r < t_{r-1}$, akkor az r . lakó megöntözi az $r - 1$. lakó növényeit. (Különben az $r - 1$. lakó maga öntözi meg a növényeit.) Minden nap végén a következő eseménytípusok közül *pontosan egy* következik be:

Típus ! Az r . lakó megváltoztatja a hazaérkezésének idejét, ami a következő napon lép érvénybe.

Típus ? Az r . lakótól megkérdezik, hányszor öntözte már meg a $r - 1$. lakó növényeit.

Megjegyzés: a 0-s lakó senki másnak nem öntözi a növényeit, és az $N - 1$ -es lakó növényeit soha senki más nem öntözi.

A feladatod az, hogy segíts a lakóknak válaszolni a ? típusú kérdésekre.

Bemenet

Az első sor két egész számot tartalmaz, N -et és D -t, a lakók számát és a követendő napok számát.

A következő sor N egész számot tartalmaz: t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , a hazaérkezési időket.

Ezután D sor következik, ahol az i -edik sor leírja az i -edik nap végén történő eseményt.

Minden esemény a következő két formátum valamelyikében szerepel:

! r x Az r . lakó ($0 \leq r \leq N - 1$) x időpontban ér haza, a következő naptól kezdve, azaz a t_r értéke x lesz. Megjegyzés: lehetséges, hogy x ugyanaz, mint a jelenlegi t_r .

? r Kérdés: hányszor öntözte meg az r . lakó ($1 \leq r \leq N - 1$) a $r - 1$. lakó növényeit a 0. nap kezdete óta.

Garantált, hogy legalább egy ? esemény lesz.

Kimenet

Minden ? eseményre írd ki egy sort egyetlen egész számmal: hányszor öntözte meg az r . lakó a $r - 1$. lakó növényeit a 0. nap kezdete óta.

Megjegyzés: ebben a feladatban **ne** számold bele, hányszor öntözi egy lakó a saját növényeit.

Korlátok

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ kezdetben és minden változtatás után.

Pontozás

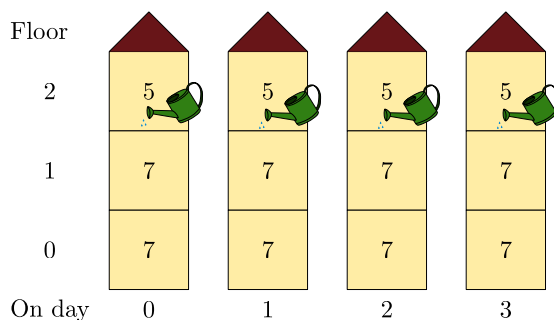
A programodat több tesztetesen fogjuk tesztelni, amelyek részfeladatokba vannak csoportosítva. Egy részfeladat pontszámának megszerzéséhez az összes benne lévő tesztet helyesen kell megoldanod.

- **0. Részfeladat** [0 pont]: Példák.
- **1. Részfeladat** [9 pont]: $D = 1$, azaz pontosan egy esemény van, ami ? típusú.
- **2. Részfeladat** [12 pont]: Az összes esemény ? típusú.
- **3. Részfeladat** [13 pont]: $N = 2$.
- **4. Részfeladat** [18 pont]: $N \leq 2000$ és $D \leq 2000$.
- **5. Részfeladat** [21 pont]: Minden lakó legfeljebb egyszer változtatja meg a hazaérkezési idejét.
- **6. Részfeladat** [27 pont]: Nincsenek további korlátok.

Példák

stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

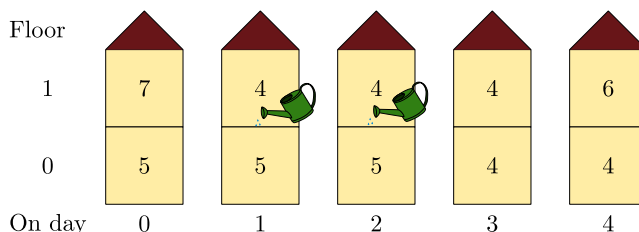
Magyarázat



Ábra 1:

1. példa. Az öntözőkanna azt jelzi, hogy a lakó megöntözi az alatta lakó növényeit.

Az első példa a 2., 4., 5. és 6. részfeladatokra érvényes. Mivel az időbeosztások sosem változnak, a 2-es lakó hamarabb ér haza, mint az 1-es, és minden nap megöntözi a növényeit. A 0. nap után a 2-es lakó egyszer öntözte meg a szomszédja növényeit. Mivel a 0. és az 1. lakók egyszerre érnek haza, az 1-es lakó nem öntözi meg a 0-s lakó növényeit. Az 1. nap után az 1-es lakó nem öntözte meg az alatta lakó növényeit. A 2. nap után a 2-es lakó háromszor öntözte meg az alatta lakó növényeit. A 3. nap után a 2-es lakó négyszer öntözte meg az alatta lakó növényeit.

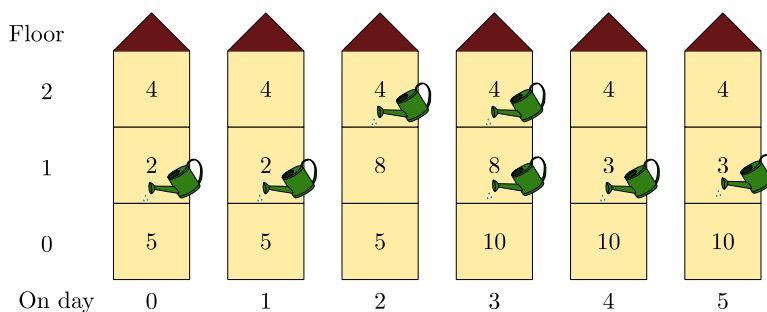


Ábra 2:

2. példa.

A második példa a 3., 4. és 6. részfeladatokra érvényes. A 0. napon az 1-es lakó nem öntözi meg az alatta lakó növényeit. A 0. nap után az 1-es lakó időbeosztása frissül. Mivel az 1. napon hamarabb ér haza, mint az alatta lakó, megöntözi annak növényeit. Az 1. nap után az 1-es lakó egyszer öntözte meg az alatta lakó növényeit. A 2. napon az 1-es lakó ismét megöntözi az alatta lakó növényeit. A 4. nap után az 1-es lakó összesen kétszer öntözte meg az alatta lakó növényeit.

A harmadik példa a 4., 5. és 6. részfeladatokra érvényes. Megjegyzés: ehhez a példához nincs ábra.



Ábra 3:

4. példa.

A negyedik példa a 4. és 6. részfeladatokra érvényes. A 0. nap után az 1-es lakó egyszer öntözte meg az alatta lakó növényeit. A 4. nap után az 1-es lakó négyszer öntözte meg az alatta lakó növényeit (a 0., 1., 3. és 4. napokon). A 2-es lakó összesen kétszer öntözte meg az alatta lakó növényeit (a 2. és 3. napokon).