

A. Udarea Plantelor (wateringplants)

Într-un bloc înalt din Cesenatico sunt N etaje și locuiește câte un singur locatar pe fiecare etaj. Etajele sunt numerotate de la 0 la $N - 1$ de jos în sus, iar locatarul r locuiește la etajul r .

Fiecare etaj are un balcon unde locatarii stau la soare și își cresc propriile plantele. De acolo, ei pot admira și plantele de pe balconul situat chiar sub al lor. Deoarece toate plantele trebuie udade o dată pe zi, locatarii s-au gândit să se ajute între ei cu udatul. Fiecare locatar poate ajuta la udarea plantelor de pe balconul aflat cu un etaj mai jos decât al lui.

În fiecare dimineață, la ora 0, toți locatarii pleacă din clădire. Inițial, locatarul r se întoarce acasă la ora t_r . Dacă locatarul r ajunge acasă strict înaintea locatarului de la etajul de mai jos, adică $t_r < t_{r-1}$, atunci locatarul r udă plantele locatarului $r - 1$. (Altfel, locatarul $r - 1$ își va uda singur plantele.) La sfârșitul fiecărei zile, are loc *exact unul* dintre următoarele tipuri de evenimente:

Tipul ! Locatarul r își actualizează ora la care se va întoarce acasă, începând cu următoarea zi.

Tipul ? Locatarul r întreabă de câte ori a udat până acum plantele pentru locatarul $r - 1$.

Reține că locatarul 0 nu udă plantele nimănui și că plantele locatarului $N - 1$ nu sunt niciodată udade de altcineva.

Trebuie să ajuți locatarii să răspundă la toate evenimentele de tipul ?.

Input

Prima linie conține două numere întregi N și D , numărul de locatari și numărul de zile de urmărit.

Următoarea linie conține N numere întregi t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , orele inițiale la care se întoarce fiecare locatar acasă.

Apoi urmează D linii, unde a i -a linie descrie evenimentul de la sfârșitul zilei i .

Fiecare eveniment are unul dintre următoarele două formate:

! r x Locatarul r ($0 \leq r \leq N - 1$) ajunge acasă la ora x , începând cu ziua următoare, adică valoarea lui t_r devine x . Reține că este posibil ca x să fie egal cu t_r -ul curent.

? r Întreabă de câte ori locatarul r ($1 \leq r \leq N - 1$) a udat plantele pentru locatarul $r - 1$ începând cu ziua 0.

Se garantează că există cel puțin un eveniment de tip ?.

Output

Pentru fiecare eveniment de tip ?, afișează o linie cu un singur număr întreg, ce indică de câte ori locatarul r a udat plantele pentru locatarul $r - 1$ începând cu ziua 0.

Reține că în această problemă, **nu** trebuie să iai în considerare de câte ori locatarul udă propriile plante.

Constrângeri

- $2 \leq N \leq 200\,000$.

- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ inițial și după fiecare modificare.

Punctaj

Programul tău va fi testat pe mai multe seturi de teste grupate în subtask-uri. Pentru a obține punctajul pe un subtask, trebuie să rezolvi corect toate testele din acesta.

- **Subtask-ul 0 [0 puncte]:** Exemple.
- **Subtask-ul 1 [9 puncte]:** $D = 1$, adică există exact un eveniment, care este de tipul ? .
- **Subtask-ul 2 [12 puncte]:** Toate evenimentele sunt de tip ?.
- **Subtask-ul 3 [13 puncte]:** $N = 2$.
- **Subtask-ul 4 [18 puncte]:** $N \leq 2000$ și $D \leq 2000$.
- **Subtask-ul 5 [21 puncte]:** Fiecare locatar își schimbă ora de întoarcere cel mult o dată.
- **Subtask-ul 6 [27 puncte]:** Nicio restricție suplimentară.

Exemple de intrare/ieșire

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

Explicație

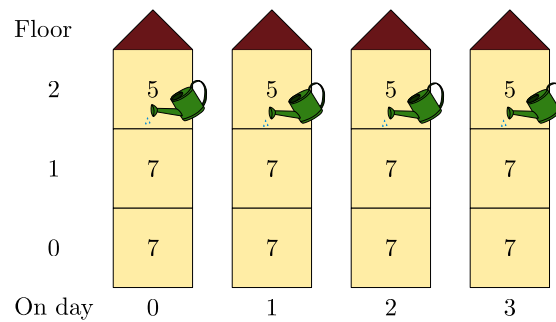


Figura 1: Exemplul 1. Stropitoarea indică faptul că locatarul udă plantele locatarului de mai jos.

Primul exemplu este valid pentru subtask-urile 2, 4, 5 și 6. Deoarece timpul de revenire acasă nu se schimbă niciodată, locatarul 2 ajunge acasă înainte de locatarul 1 și îi udă plantele în fiecare zi. După ziua 0, locatarul 2 a udat plantele vecinului său o singură dată. Deoarece locatarii 0 și 1 ajung acasă la aceeași oră, locatarul 1 nu udă plantele pentru locatarul 0. După ziua 1, locatarul 1 nu a udat plantele vecinului său. După ziua 2, locatarul 2 a udat plantele vecinului său de trei ori. După ziua 3, locatarul 2 a udat plantele vecinului său de patru ori.

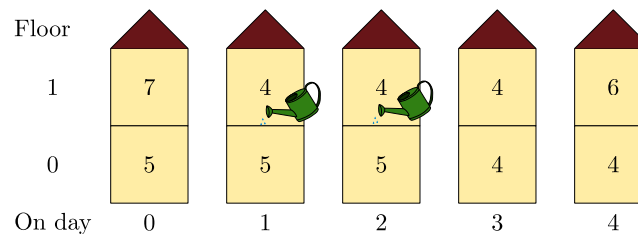


Figura 2: Exemplul 2.

Al doilea exemplu este valid pentru subtask-urile 3, 4 și 6. În ziua 0, locatarul 1 nu udă plantele vecinului său. După ziua 0, ora de revenire a locatarului 1 este actualizată. Deoarece ajunge acasă mai devreme decât vecinul său în ziua 1, acesta udă plantele vecinului. După ziua 1, locatarul 1 a udat plantele vecinului său o dată. În ziua 2, locatarul 1 udă din nou plantele vecinului său. După ziua 4, locatarul 1 a udat plantele vecinului său de două ori în total.

Al treilea exemplu este valid pentru subtask-urile 4, 5 și 6. Reține că nu există nicio figură pentru acest exemplu.

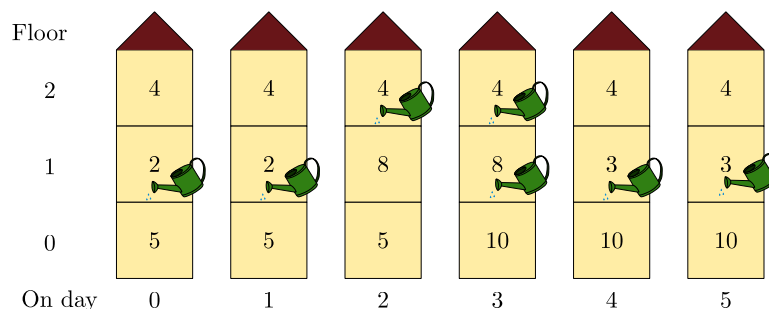


Figura 3: Exemplul 4.

Al patrulea exemplu este valid pentru subtask-urile 4 și 6. După ziua 0, locatarul 1 a udat plantele vecinului său o dată. După ziua 4, locatarul 1 a udat plantele vecinului său de patru ori (în zilele 0, 1, 3 și 4). Locatarul 2 a udat plantele vecinului său de două ori în total (în zilele 2 și 3).