

A. Planten water geven (wateringplants)

In Cesenatico staat een hoog gebouw met N verdiepingen, en op elke verdieping woont één bewoner. De verdiepingen zijn genummerd van 0 tot en met $N - 1$, van beneden naar boven, en bewoner r woont op verdieping r .

Elke verdieping heeft een balkon waar de bewoners van de zon genieten en hun eigen planten kweken. Vanaf daar kunnen ze ook de planten bewonderen op het balkon direct er onder. Omdat alle planten één keer per dag water nodig hebben, hebben de bewoners besloten elkaar te helpen met het watercorvee. Elke bewoner kan helpen de planten op het balkon één verdieping onder hun eigen verdieping water te geven.

Elke ochtend, op tijdstip 0, verlaten alle bewoners het gebouw. Aanvankelijk komt bewoner r thuis op tijdstip t_r . Als bewoner r eerder dan en ook niet gelijk met, de bewoner één verdieping lager thuiskomt, oftewel $t_r < t_{r-1}$, dan geeft bewoner r water aan de planten van bewoner $r - 1$. (Anders geeft bewoner $r - 1$ haar planten zelf water.) Aan het einde van elke dag vindt *precies één* van de volgende gebeurtenissen plaats:

Type ! Een bewoner r verandert vanaf de volgende dag het tijdstip waarop ze thuiskomt.

Type ? Een bewoner r vraagt hoe vaak ze de planten van bewoner $r - 1$ al water heeft gegeven.

Let op: bewoner 0 geeft nooit de planten van iemand anders water en de planten van bewoner $N - 1$ krijgen nooit van iemand anders water.

Jouw taak is om de bewoners te helpen bij het beantwoorden van alle gebeurtenissen van type ?.

Invoer

Op de eerste regel staan twee gehele getallen N en D , het aantal bewoners en het aantal dagen dat je moet bijhouden.

Op de volgende regel staan N getallen t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , de aanvankelijke tijdstippen waarop de bewoners thuiskomen.

Daarna volgen D regels. Op de i -de van deze regels staat de gebeurtenis aan het einde van dag i .

Elke gebeurtenis heeft één van de volgende twee formats:

! r x Bewoner r ($0 \leq r \leq N - 1$) komt vanaf de volgende dag thuis op tijdstip x , ofwel de waarde van t_r wordt x . Let op dat het mogelijk is dat x gelijk is aan de huidige t_r .

? r Vraag hoe vaak bewoner r ($1 \leq r \leq N - 1$) de planten van bewoner $r - 1$ water heeft gegeven sinds het begin van dag 0.

Het is gegarandeerd dat er minstens één ? gebeurtenis is.

Uitvoer

Print voor elke ? gebeurtenis één regel met één enkel geheel getal: het aantal keren dat bewoner r de planten van bewoner $r - 1$ water heeft gegeven sinds het begin van dag 0.

Let op dat in deze opgave je **niet** mee moet tellen hoe vaak een bewoner haar eigen planten water geeft.

Randvoorwaarden

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ aanvankelijk en na elke verandering.

Scoring

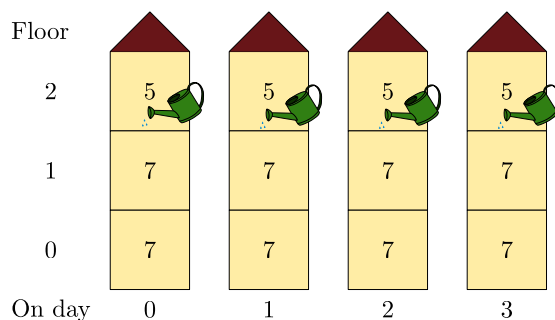
Je programma wordt getest op verschillende testgevallen gegroepeerd in subtasks (deelopgaven). Om de punten voor een subtask te behalen, moet je alle tests die daarin zitten correct oplossen.

- **Subtask 0 [0 punten]:** Voorbeelden.
- **Subtask 1 [9 punten]:** $D = 1$, oftewel er is precies één gebeurtenis, en die is van type ? .
- **Subtask 2 [12 punten]:** Alle gebeurtenissen zijn van type ? .
- **Subtask 3 [13 punten]:** $N = 2$.
- **Subtask 4 [18 punten]:** $N \leq 2000$ en $D \leq 2000$.
- **Subtask 5 [21 punten]:** Elke bewoner verandert de tijd waarop ze thuiskomt maximaal één keer.
- **Subtask 6 [27 punten]:** Geen extra randvoorwaarden.

Voorbeelden

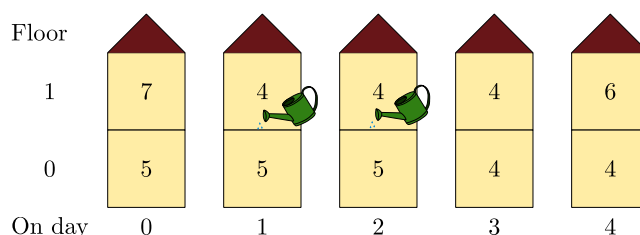
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

Uitleg



Figuur 1: Voorbeeld 1. De gieter geeft aan dat de bewoner de planten van de bewoner eronder water geeft.

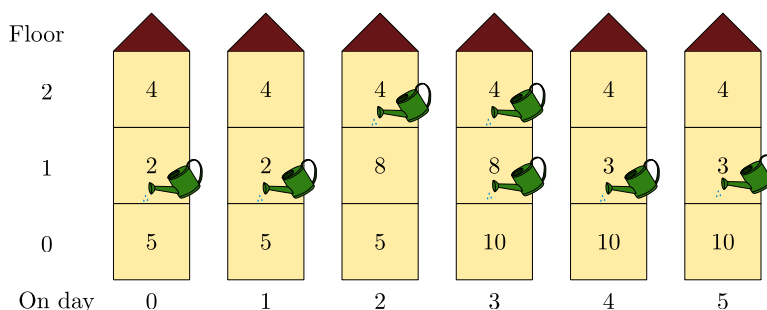
Het eerste voorbeeld is geldig voor subtasks 2, 4, 5 en 6. Omdat niemand ooit haar planning aanpast, komt bewoner 2 elke dag thuis voor bewoner 1 thuis en geeft haar planten water. Na dag 0 heeft bewoner 2 de planten van haar onderbuur één keer water gegeven. Omdat bewoners 0 en 1 op hetzelfde tijdstip thuiskomen, geeft bewoner 1 de planten van bewoner 0 geen water. Na dag 1 heeft bewoner 1 de plant van haar onderbuur nooit water gegeven. Na dag 2 heeft bewoner 2 de planten van haar onderbuur drie keer water gegeven. Na dag 3 heeft bewoner 2 de planten van haar onderbuur vier keer water gegeven.



Figuur 2: Voorbeeld 2.

Het tweede voorbeeld is geldig voor subtasks 3, 4 en 6. Op dag 0 geeft bewoner 1 de planten van haar onderbuur geen water. Na dag 0 verandert bewoner 1 haar schema. Omdat ze op dag 1 eerder thuiskomt dan haar onderbuur, geeft ze de planten van haar onderbuur water. Na dag 1 heeft bewoner 1 de planten van haar onderbuur één keer water gegeven. Op dag 2 geeft bewoner 1 de planten van haar onderbuur opnieuw water. Na dag 4 heeft bewoner 1 de planten van haar onderbuur in totaal twee keer water gegeven.

Het derde voorbeeld is geldig voor subtasks 4, 5 en 6. Let op dat er geen afbeelding is voor dit voorbeeld.



Figuur 3: Voorbeeld 4.

Het vierde voorbeeld is geldig voor subtask 4 en 6. Na dag 0 heeft bewoner 1 de planten van haar onderbuur één keer water gegeven. Na dag 4 heeft bewoner 1 de planten van haar onderbuur vier keer water gegeven (op dagen 0, 1, 3 en 4). Bewoner 2 heeft in totaal twee keer de planten van haar onderbuur water gegeven (op dagen 2 en 3).