

## A. Ako veľmi si pomáhame? (wateringplants)

Ako už viete, San Maríno je veľmi kopcovité. To prirodzene vytvára podmienky na stavbu vysokých budov<sup>1</sup>. Jedna z takých budov má  $N$  poschodí očíslovaných od 0 (prízemie) po  $N - 1$ . Na  $r$ -tom poschodí žije obyvateľ  $r$ . Každé poschodie (aj prízemie) má balkón a na každom balkóne rastú kvetinky. Všetky kvetinky treba každý deň poliať. Obyvatelia dodržujú nasledovný postup:

- Obyvateľ  $r$  príde z práce v čase  $t_r$  a okamžite zamieri na balkón.
- Poleje svoje kvetinky (ak treba).
- Pozrie sa na balkón presne o poschodie nižšie (teda balkón na poschodí  $r - 1$ ). Ak sú tam kvetinky suché (ešte dnes neboli poliate), poleje ich. Konkrétne, poleje ich vtedy, ak príde domov **striktne skôr** ako obyvateľ  $r - 1$ , teda ak platí  $t_r < t_{r-1}$ .
- Inokedy počas dňa sa kvetinky nepolievajú. Navyše, každý obyvateľ vie polievať iba kvetinky na svojom balkóne, alebo na tom o poschodie nižšie

Toto sa deje počas každého z  $D$  dní. Navyše, na **konci každého dňa** udeje *práve jedna* z nasledujúcich dvoch udalostí:

**Typ !** obyvateľ  $r$  zmení svoj čas príchodu z práce (začínajúc od nasledovného dňa).

**Typ ?** obyvateľ  $r$  by chcel by vedieť koľkokrát *polial kvetinky na balkóne suseda* (teda na balkóne  $r - 1$ ).

Všimnite si, že obyvateľ na prízemí (poschodie 0) nepomáha vôbec, a obyvateľovi v podkroví (poschodie  $N - 1$ ) nepomáha nikto.

Vašou úlohou je zistiť: Ako si navzájom pomáhame? Inak povedané, odpovedzte na otázky typu ?.

### Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje dve celé čísla oddelené medzerou:  $N$  a  $D$  – počet obyvateľov a počet dní, ktoré nás zaujímajú.

Ďalší riadok obsahuje  $N$  celých čísel  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$ , časy príchodov z práce jednotlivých obyvateľov budovy v deň 0. Tieto čísla *nemusia* byť rôzne.

Nasleduje  $D$  riadkov, pričom kde  $i$ -ty z nich opisuje udalosť na *konci*  $i$ -teho dňa.

Udalosti sú v jednom z nasledovných formátov:

**! r x** Od nasledujúceho dňa sa obyvateľ  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) vracia domov v čase  $x$ . Teda hodnota  $t_r$  sa zmení na  $x$ . Všimni si, že  $x$  môže byť rovnaké ako aktuálne  $t_r$ .

**? r** Otázka, koľkokrát obyvateľ  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) polial kvetinky obyvateľovi  $r - 1$  od začiatku dňa 0.

Zaručene sa vyskytne aspoň jedna udalosť typu ?.

<sup>1</sup>Paulinka: ony sa tak plazia popri kopcoch, ako rastlinky!

## Výstup

Pre každú udalosť typu ? vypíš jeden riadok s jedným celým číslom: koľkokrát obyvateľ  $r$  polial kvetinky obyvateľovi  $r - 1$  od začiatku dňa 0 po okamih, kedy bola položená táto otázka. Teda ak sa udalosť udiala na konci dňa  $i$ , zaujímajú nás dni  $0, 1, \dots, i$  (vrátane).

Všimni si, že v tomto probléme nás **vôbec nezaujíma**, koľkokrát obyvateľ polieva svoje vlastné kvetinky.

## Obmedzenia

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq D \leq 200\,000$ .
- $1 \leq t_r \leq 10^9$  pôvodne, aj po každej zmene.

## Bodovanie

Existuje niekoľko podúloh, v ktorých platia nižšie uvedené dodatočné obmedzenia. A ako obvykle, vyrieš celú podúlohu, dostaneš body.

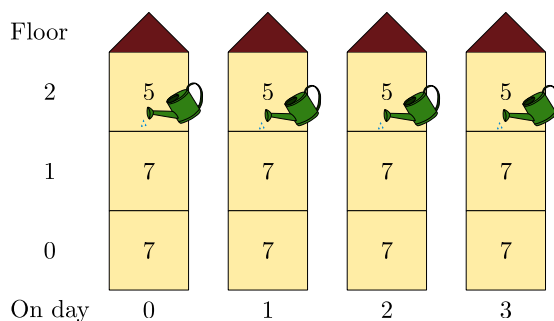
- **Podúloha 0 [ 0 bodov]**: Príklady.
- **Podúloha 1 [ 9 bodov]**:  $D = 1$ , teda existuje práve jedna udalosť typu ?.
- **Podúloha 2 [12 bodov]**: Všetky udalosti sú typu ?.
- **Podúloha 3 [13 bodov]**:  $N = 2$ .
- **Podúloha 4 [18 bodov]**:  $N \leq 2000$  a  $D \leq 2000$ .
- **Podúloha 5 [21 bodov]**: Každý obyvateľ zmení svoj čas príchodu z práve najviac raz.
- **Podúloha 6 [27 bodov]**: Žiadne ďalšie obmedzenia.

## Príklady

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

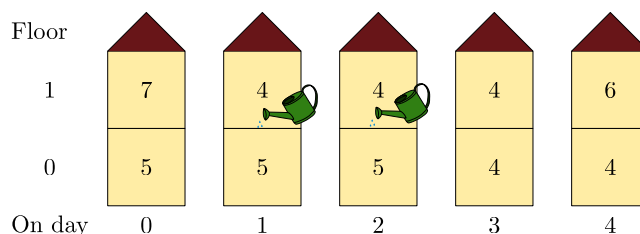
stdin	stdout
3 6	1
5 2 4	4
? 1	2
! 1 8	
! 0 10	
! 1 3	
? 1	
? 2	

## Vysvetlenie



Obr. 1: Príklad 1. Krhlička znázorňuje, že obyvateľ polieva kvetinky obyvateľovi pod ním.

Prvý príklad by sa mohol objaviť v sadách 2, 4, 5 a 6. V tomto príklade obyvatelia nikdy nezmenia svoje príchody z práce, a teda vždy platí, že obyvateľ druhého poschodia prichádza domov skôr ako jeho spodný sused a každý deň polieva jeho kvetinky. Obyvatelia prízemia a prvého poschodia prichádzajú domov v rovnakom čase, takže obyvateľ 1 nepolieva kvetinky obyvateľovi 0.<sup>2</sup> Konkrétne, keď sa na konci dňa 1 vstup pýta na obyvateľa 1, odpovieme, že zatiaľ nikdy nepolial kvetinky svojmu susedovi. Po troch dňoch (teda na konci dňa 2) obyvateľ 2 polial kvetinky svojmu susedovi trikrát, a po štyroch dňoch štyrikrát.

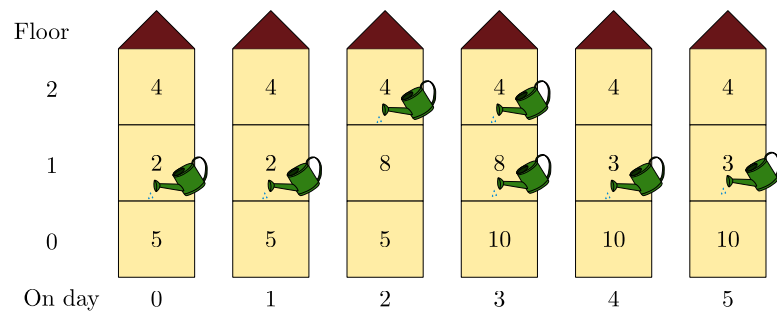


Obr. 2: Príklad 2.

Druhý príklad by sa mohol objaviť v sadách 3, 4 a 6. V deň 0 obyvateľ prvého poschodia nepolieva susedove kvetinky. Následne sa ale jeho rozvrh aktualizuje, v deň 1 príde domov skôr, než sused, a poleje mu kvetinky. Rovnako sa stane aj v deň 2. Po piatich dňoch mu polial kvetinky dokopy dvakrát.

Tretí príklad by sa mohol objaviť v sadách 4, 5 a 6. Pre tento príklad nedostanete obrázok.

<sup>2</sup>maximálne si na balkóne zamávajú



Obr. 3: Príklad 4.

Štvrtý príklad by sa mohol objaviť v sadách 4 a 6. Po dni 0 polial obyvateľ prvého poschodia susedovi kvetinky práve raz. Po dni 4 to bolo práve štyrikrát (v dňoch 0, 1, 3 a 4). Obyvateľ druhého poschodia polial kvetinky susedovi dokopy dvakrát (v dňoch 2 a 3).