

## A. Zalévání květin (wateringplants)

V Cesenaticu se nachází vysoká budova s  $N$  patry a právě jedním obyvatel v každém patře. Patra jsou očíslována od 0 do  $N - 1$  zdola nahoru a obyvatel  $r$  žije v patře  $r$ .

Každé patro má balkon, kde si obyvatelé užívají slunce a pěstují vlastní květiny. Odtud mohou také obdivovat květiny na balkoně přímo pod nimi. Jelikož všechny květiny potřebují zalévat jednou denně, obyvatelé se rozhodli, že si se zaléváním budou vzájemně pomáhat. Každý obyvatel může pomoci se zaléváním květin na balkoně o jedno patro pod ním.

Každé ráno v čase 0 opustí budovu všichni její obyvatelé. Ze začátku přichází obyvatel  $r$  domů v čase  $t_r$ . Pokud obyvatel  $r$  přijde domů ostře dříve než obyvatel o patro pod ním, neboli  $t_r < t_{r-1}$ , obyvatel  $r$  zalije rostliny obyvateli  $r - 1$ . (V opačném případě si obyvatel  $r - 1$  zalije své rostliny sám.) Na konci každého dne nastane *právě jedna* z následujících druhů událostí:

**Typ !** Obyvatel  $r$  změní čas, kdy bude přicházet domů, počínaje následujícím dnem.

**Typ ?** Obyvatel  $r$  se zeptá, kolikrát už zalil rostliny obyvateli  $r - 1$ .

Všimněte si, že obyvatel 0 nezalévá rostliny nikomu jinému a že rostliny obyvatele  $N - 1$  nikdy nezalévá nikdo jiný.

Vášim úkolem je pomoci obyvatelům odpovědět na všechny události typu ?.

### Vstup

První řádek obsahuje dvě celá čísla  $N$  a  $D$ , počet obyvatel a počet sledovaných dnů.

Další řádek obsahuje  $N$  celých čísel  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$ , počáteční časy, kdy jednotliví obyvatelé přicházejí domů.

Následuje  $D$  řádků, kde  $i$ -tý z těchto  $D$  řádků popisuje událost na konci dne  $i$ .

Každá událost má jeden z následujících dvou formátů:

**! r x** Počínaje následujícím dnem bude obyvatel  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) přicházet domů v čase  $x$ , tedy hodnota  $t_r$  se změní na  $x$ . Upozorňujeme, že  $x$  může být stejné jako aktuální hodnota  $t_r$ .

**? r** Padl dotaz, kolikrát zalil obyvatel  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) rostliny obyvateli  $r - 1$  od začátku dne 0.

Je zaručeno, že nastane alespoň jedna událost typu ?.

### Výstup

Pro každou událost typu ? vypište jeden řádek s jediným celým číslem, odpovídajícím na otázku kolikrát zalil obyvatel  $r$  rostliny obyvateli  $r - 1$  od začátku dne 0.

Upozorňujeme, že v této úloze byste **neměli** započítávat, kolikrát si obyvatel zalije své vlastní rostliny.

## Omezení

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq D \leq 200\,000$ .
- $1 \leq t_r \leq 10^9$  na začátku a po každé změně.

## Bodování

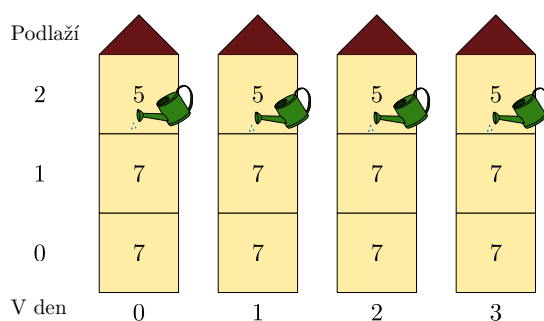
Váš program bude otestován na několika vstupech rozdělených do podúloh. Pro získání bodů za podúlohu musíte správně vyřešit všechny vstupy, které obsahuje.

- **Podúloha 0 [ 0 bodů]:** Příklady.
- **Podúloha 1 [ 9 bodů]:**  $D = 1$ , tj. existuje právě jedna událost a ta je typu ?.
- **Podúloha 2 [12 bodů]:** Všechny události jsou typu ?.
- **Podúloha 3 [13 bodů]:**  $N = 2$ .
- **Podúloha 4 [18 bodů]:**  $N \leq 2000$  a  $D \leq 2000$ .
- **Podúloha 5 [21 bodů]:** Každý obyvatel změni svůj čas návratu nejvýše jednou.
- **Podúloha 6 [27 bodů]:** Žádná další omezení.

## Příklady

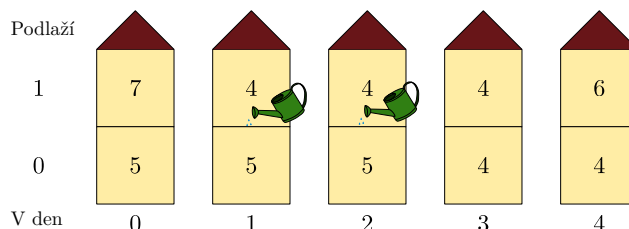
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

## Vysvětlení



Obrázek 1: Příklad 1. Konvice značí, že obyvatel zalévá květiny obyvatele pod ním.

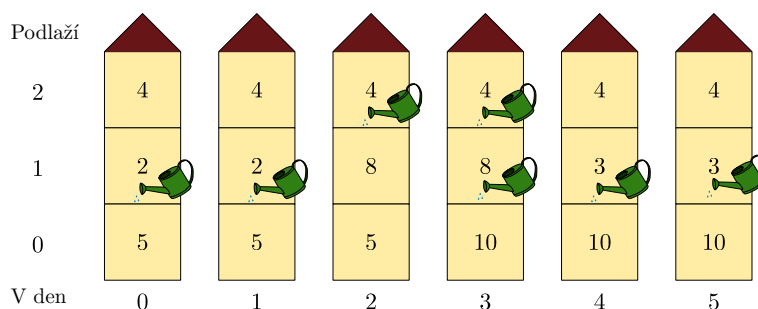
První příklad by se mohl objevit v podúlohách 2, 4, 5 a 6. Jelikož se rozvrhy nikdy nemění, obyvatel 2 přichází domů dříve než obyvatel 1 a zalévá jeho rostliny každý den. Po dni 0 zalil obyvatel 2 rostliny svému sousedovi jednou. Jelikož obyvatelé 0 a 1 přicházejí domů ve stejnou dobu, obyvatel 1 nezalévá rostliny obyvatele 0. Po dni 1 obyvatel 1 nikdy svému sousedovi nezalil rostliny. Po dni 2 obyvatel 2 zalil svému sousedovy rostliny třikrát. Po dni 3 obyvatel 2 zalil svému sousedovy rostliny čtyřikrát.



Obrázek 2: Příklad 2.

Druhý příklad by se mohl objevit v podúlohách 3, 4 a 6. V den 0 obyvatel 1 svému sousedovi rostliny nezalévá. Po dni 0 se rozvrh obyvatele 1 změní. Jelikož v den 1 přijde domů dříve než jeho soused, zalije jeho rostliny. Po dni 1 obyvatel 1 zalil rostliny svému sousedovi jednou. V den 2 obyvatel 1 opět rostliny svého souseda zalije. Po dni 4 obyvatel 1 zalil rostliny svého souseda celkem dvakrát.

Třetí příklad by se mohl objevit v podúlohách 4, 5 a 6. Upozorňujeme, že pro tento příklad není k dispozici žádný obrázek.



Obrázek 3: Příklad 4.

Čtvrtý příklad by se mohl objevit v podúlohách 4 a 6. Po dni 0 obyvatel 1 zalil rostliny svého souseda jednou. Po dni 4 obyvatel 1 zalil rostliny svého souseda čtyřikrát (ve dnech 0, 1, 3 a 4). Obyvatel 2 zalil rostliny svého souseda celkem dvakrát (ve dnech 2 a 3).