

## A. Regar Plantas (wateringplants)

Há um prédio alto em Cesenatico com  $N$  andares e um único residente a viver em cada andar. Os andares estão numerados de 0 a  $N - 1$ , de baixo para cima, e o residente  $r$  vive no andar  $r$ .

Cada andar tem uma varanda onde os residentes apanham sol e cultivam as suas plantas. Da sua varanda, também podem admirar as plantas na varanda imediatamente abaixo. Como todas as plantas precisam de ser regadas uma vez por dia, os residentes decidiram ajudar-se mutuamente nas tarefas de rega. Cada residente pode ajudar a regar as plantas na varanda que fica um andar abaixo da sua.

Todas as manhãs, à hora 0, todos os residentes saem do prédio. Inicialmente, o residente  $r$  chega a casa à hora  $t_r$ . Se o residente  $r$  chegar a casa estritamente antes do residente que vive um andar abaixo, ou seja,  $t_r < t_{r-1}$ , então o residente  $r$  rega as plantas do residente  $r - 1$ . (Caso contrário, o residente  $r - 1$  regará as suas próprias plantas.)

No final de cada dia, ocorre *exatamente um* dos seguintes tipos de evento:

**Tipo !** Um residente  $r$  atualiza a hora a que chega a casa a partir do dia seguinte.

**Tipo ?** Um residente  $r$  pergunta quantas vezes já regou as plantas do residente  $r - 1$ .

Repara que o residente 0 não rega as plantas de ninguém e que as plantas do residente  $N - 1$  nunca são regadas por mais ninguém sem ser ele próprio.

A tua tarefa é ajudar os residentes a responder a todos os eventos do tipo ?.

### Input

A primeira linha contém dois números inteiros  $N$  e  $D$ , o número de residentes e o número de dias a monitorizar.

A linha seguinte contém  $N$  números inteiros  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$ , as horas iniciais a que cada residente chega a casa.

Seguem-se  $D$  linhas, onde a  $i$ -ésima linha das  $D$  linhas descreve o evento no final do dia  $i$ .

Cada evento está num dos dois formatos seguintes:

**! r x** O residente  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) chega a casa à hora  $x$ , a partir do dia seguinte, ou seja, o valor de  $t_r$  torna-se  $x$ . Nota que é possível que  $x$  seja igual ao  $t_r$  atual.

**? r** Pergunta quantas vezes o residente  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) regou as plantas do residente  $r - 1$  desde o início do dia 0.

É garantido que existe pelo menos um evento ?.

### Output

Para cada evento do tipo ?, imprime uma linha com um único número inteiro: o número de vezes que o residente  $r$  regou as plantas do residente  $r - 1$  desde o início do dia 0.

Nota que neste problema, **não** tens de considerar o número de vezes que cada residente rega as suas próprias plantas.

## Restrições

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq D \leq 200\,000$ .
- $1 \leq t_r \leq 10^9$  inicialmente e após cada alteração.

## Pontuação

O teu programa será testado em vários casos de teste agrupados em subtarefas. Para obteres a pontuação de uma subtarefa, tens de resolver corretamente todos os testes que ela contém.

- **Subtarefa 0 [ 0 pontos]:** Exemplos.
- **Subtarefa 1 [ 9 pontos]:**  $D = 1$ , ou seja, existe apenas um evento, que é do tipo ? .
- **Subtarefa 2 [12 pontos]:** Todos os eventos são do tipo ? .
- **Subtarefa 3 [13 pontos]:**  $N = 2$ .
- **Subtarefa 4 [18 pontos]:**  $N \leq 2000$  e  $D \leq 2000$ .
- **Subtarefa 5 [21 pontos]:** Cada residente altera a sua hora de chegada, no máximo, uma vez.
- **Subtarefa 6 [27 pontos]:** Sem restrições adicionais.

## Exemplos

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

## Explicação

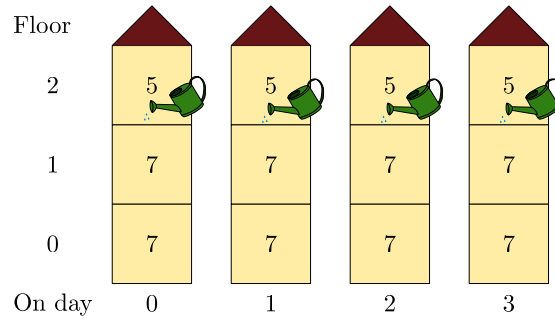


Figura 1: Exemplo 1. O regador indica que o residente rega as plantas do residente abaixo dele.

O primeiro exemplo é válido para as subtarefas 2, 4, 5 e 6. Como os horários nunca são atualizados, todos os dias o residente 2 chega a casa antes do residente 1 e rega as plantas dele. Após o dia 0, o residente 2 regou as plantas do seu vizinho uma vez. Como os residentes 0 e 1 chegavam a casa à mesma hora, o residente 1 não regava as plantas do residente 0. Após o dia 1, o residente 1 não regou a planta do seu vizinho. Após o dia 2, o residente 2 regou as plantas do seu vizinho três vezes. Após o dia 3, o residente 2 regou as plantas do seu vizinho quatro vezes.

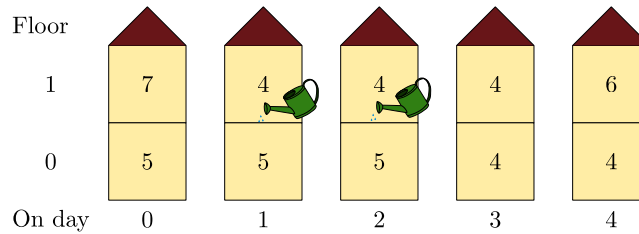


Figura 2: Exemplo 2.

O segundo exemplo é válido para as subtarefas 3, 4 e 6. No dia 0, o residente 1 não regou as plantas do seu vizinho. Após o dia 0, o horário do residente 1 é atualizado. Como chega a casa mais cedo do que o seu vizinho no dia 1, rega as plantas do seu vizinho. Após o dia 1, o residente 1 regou as plantas do seu vizinho uma vez. No dia 2, o residente 1 rega novamente as plantas do seu vizinho. Após o dia 4, o residente 1 regou as plantas do seu vizinho duas vezes no total.

O terceiro exemplo é válido para as subtarefas 4, 5 e 6. Nota que não existe figura para este exemplo.

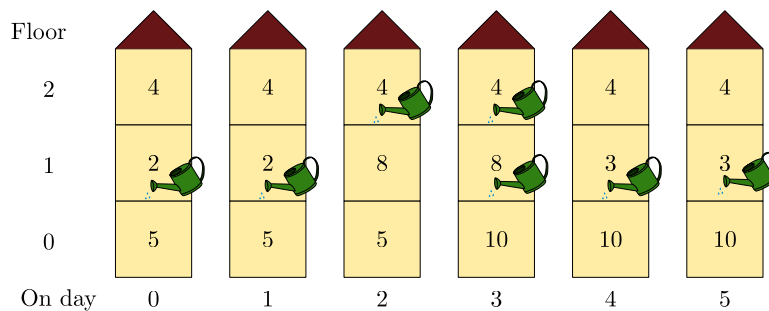


Figura 3: Exemplo 4.

O quarto exemplo é válido para as subtarefas 4 e 6. Após o dia 0, o residente 1 regou as plantas do seu vizinho uma vez. Após o dia 4, o residente 1 regou as plantas do seu vizinho quatro vezes (nos dias 0, 1, 3 e 4). O residente 2 regou as plantas do seu vizinho duas vezes no total (nos dias 2 e 3).