

## A. Regando las plantas (wateringplants)

Hay un edificio alto en Cesenatico con  $N$  pisos y vive un residente en cada piso. Los pisos están numerados del 0 al  $N - 1$  desde abajo hacia arriba, y el residente  $r$  vive en el piso  $r$ .

Cada piso tiene un balcón donde los residentes disfrutan del sol y cultivan sus propias plantas. Desde ahí, también pueden admirar las plantas del balcón que está justo debajo. Como hay que regar todas las plantas una vez al día, los residentes decidieron ayudarse mutuamente con las tareas de riego. Cada residente puede ayudar a regar las plantas del balcón que está un piso debajo del suyo.

Cada mañana, a tiempo 0, todos los residentes salen del edificio. Inicialmente, el residente  $r$  llega a casa a tiempo  $t_r$ . Si el residente  $r$  llega a casa estrictamente antes que el residente del piso de abajo, es decir,  $t_r < t_{r-1}$ , entonces el residente  $r$  riega las plantas del residente  $r - 1$ . (De lo contrario, el residente  $r - 1$  regará sus propias plantas.) Al final de cada día, ocurre *exactamente uno* de los siguientes tipos de eventos:

**Tipo !** Un residente  $r$  actualiza la hora a la que llegará a casa, a partir del día siguiente.

**Tipo ?** Un residente  $r$  pregunta cuántas veces ha regado ya las plantas del residente  $r - 1$ .

Ten en cuenta que el residente 0 no riega las plantas de nadie más y que las plantas del residente  $N - 1$  nunca son regadas por nadie más.

Tu tarea es ayudar a los residentes a responder todos los eventos del segundo tipo.

### Entrada

La primera línea contiene dos enteros  $N$  y  $D$ , el número de residentes y el número de días a rastrear.

La siguiente línea contiene  $N$  enteros  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$ , los tiempos iniciales a los que cada residente llega a casa.

Luego siguen  $D$  líneas, donde la  $i$ -ésima línea describe el evento al final del día  $i$ .

Cada evento viene en uno de los siguientes dos formatos:

- ! r x** El residente  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) llega a casa a tiempo  $x$ , a partir del día siguiente, es decir, el valor de  $t_r$  se convierte en  $x$ . Nota que es posible que  $x$  sea igual al  $t_r$  actual.
- ? r** Pregunta cuántas veces el residente  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) ha regado las plantas del residente  $r - 1$  desde el inicio del día 0.

Se garantiza que hay al menos un evento de tipo ?.

### Salida

Para cada evento de tipo ? imprime una línea con un solo entero: la cantidad de veces que el residente  $r$  ha regado las plantas del residente  $r - 1$  desde el inicio del día 0.

### Restricciones

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq D \leq 200\,000$ .
- $1 \leq t_r \leq 10^9$  inicialmente y después de cada cambio.

## Puntuación

Tu programa será probado en varios casos de prueba agrupados en subtarear. Para obtener el puntaje de una subtarea, debes resolver correctamente todos los tests que contiene.

- **Subtask 0 [ 0 puntos]**: Ejemplos.
- **Subtask 1 [ 9 puntos]**:  $D = 1$ , es decir, hay exactamente un evento, que es de tipo ? .
- **Subtask 2 [12 puntos]**: Todos los eventos son de tipo ? .
- **Subtask 3 [13 puntos]**:  $N = 2$ .
- **Subtask 4 [18 puntos]**:  $N \leq 2000$  y  $D \leq 2000$ .
- **Subtask 5 [21 puntos]**: Cada residente cambia su hora de llegada como máximo una vez.
- **Subtask 6 [27 puntos]**: Sin restricciones adicionales.

## Ejemplos de entrada/salida

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

## Explicación

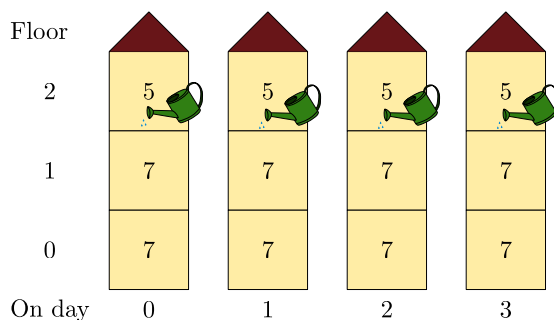


Figura 1: Ejemplo 1. La regadera indica que el residente riega las plantas del residente que está debajo de él.

El primer ejemplo es válido para las subtarefas 2, 4, 5 y 6. Como los horarios nunca se actualizan, el residente 2 llega a casa antes que el residente 1 y riega sus plantas todos los días. Después del día 0, el residente 2 ha regado las plantas de su vecino una vez. Como los residentes 0 y 1 llegan a casa a la misma hora, el residente 1 no riega las plantas del residente 0. Después del día 1, el residente 1 no ha regado las plantas de su vecino. Después del día 2, el residente 2 ha regado las plantas tres veces. Después del día 3, el residente 2 ha regado las plantas cuatro veces.

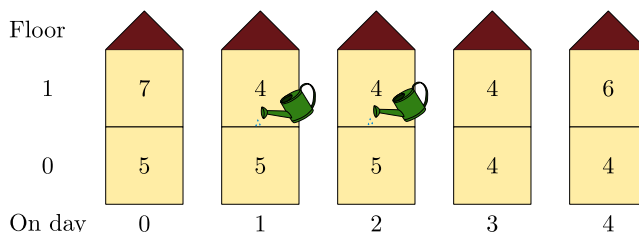


Figura 2: Ejemplo 2.

El segundo ejemplo es válido para las subtarefas 3, 4 y 6. En el día 0, el residente 1 no riega las plantas de su vecino. Después del día 0, se actualiza el horario del residente 1. Como llega a casa antes que su vecino el día 1, riega las plantas de su vecino. Después del día 1, el residente 1 ha regado las plantas de su vecino una vez. En el día 2, el residente 1 vuelve a regar las plantas de su vecino. Después del día 4, el residente 1 ha regado las plantas de su vecino dos veces en total.

El tercer ejemplo es válido para las subtarefas 4, 5 y 6. Nota que no hay una figura para este ejemplo.

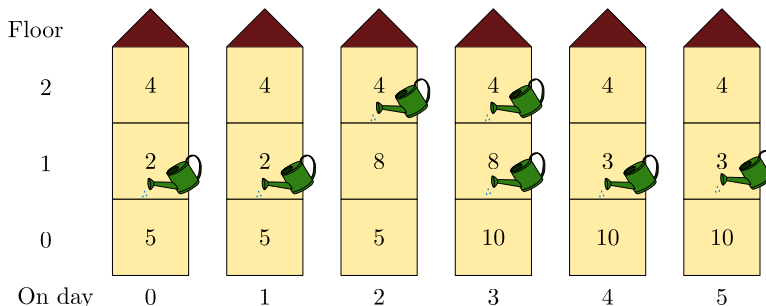


Figura 3: Ejemplo 4.

El cuarto ejemplo es válido para las subtarefas 4 y 6. Después del día 0, el residente 1 ha regado las plantas de su vecino una vez. Después del día 4, el residente 1 ha regado las plantas de su vecino cuatro veces (en los días 0, 1, 3 y 4). El residente 2 ha regado las plantas de su vecino dos veces en total (en los días 2 y 3).