

A. Regado de plantas (wateringplants)

Existe un edificio alto en Cesenatico con N pisos y vive un residente por piso. Los pisos están numerados desde 0 a $N - 1$ desde abajo hacia arriba; el residente r vive en el piso r .

Cada piso tiene un balcón donde los residentes disfrutan el sol y plantan sus propias plantas. Desde ahí ellos pueden admirar las plantas en el balcón que está justo abajo. Como todas las plantas necesitan ser regadas una vez al día, los residentes han decidido ayudarse entre sí con las tareas de riego. Cada residente puede regar las plantas que están un piso abajo del suyo.

Cada mañana, a las 0 horas, todos los residentes abandonan el edificio.

Inicialmente, el residente r retorna a su departamento a las t_r horas.

Si el residente r llega a casa justo antes que el residente del piso inferior, 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 ! El residente r actualiza la hora a la que volverán a casa, a partir del día siguiente.

Tipo ? El residente r pregunta cuántas veces ya han regado las plantas para el 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 a todos los eventos de tipo ?.

Entrada

La primera línea contiene dos números enteros, N y D , que representan el número de residentes y el número de días a registrar.

La siguiente línea contiene N números enteros t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , que indican la hora inicial de llegada de cada residente.

A continuación, se presentan D líneas, donde la i -ésima línea describe el evento al final del día i .

Cada evento se presenta en uno de los dos formatos siguientes:

! r x El residente r ($0 \leq r \leq N - 1$) regresa a casa en el tiempo x , a partir del día siguiente, es decir, el valor de t_r se convierte en x . Nótese que es posible que x sea igual al valor actual de t_r .

? r Pregunte cuántas veces el residente r ($1 \leq r \leq N - 1$) ha regado las plantas del residente $r - 1$ desde el comienzo del día 0.

Está garantizado que va a existir al menos un evento ?.

Output

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

Ten en cuenta que en este problema **no** debes considerar la cantidad de veces que un residente riega sus propias plantas.

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 se probará con varios casos de prueba agrupados en subtarefas. Para obtener la puntuación de una subtarea, debes resolver correctamente todas las pruebas que contiene.

- **Subtask 0 [0 puntos]**: Examples.
- **Subtask 1 [9 puntos]**: $D = 1$, i.e. there is exactly one event, which is of type ?.
- **Subtask 2 [12 puntos]**: All events are of type ?.
- **Subtask 3 [13 puntos]**: $N = 2$.
- **Subtask 4 [18 puntos]**: $N \leq 2000$ and $D \leq 2000$.
- **Subtask 5 [21 puntos]**: Cada residente puede cambiar su hora de regreso como máximo una vez.
- **Subtask 6 [27 puntos]**: No additional constraints.

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

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

Explicación

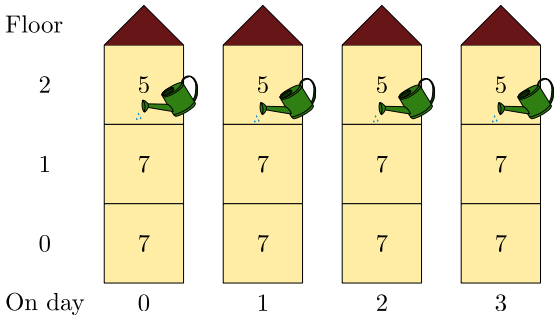


Figura 1: Example 1. La regadera indica que el residente riega las plantas del residente que se encuentra debajo.

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 al mismo tiempo, el residente 1 no riega las plantas del residente 0. Después del día 1, el residente 1 no ha regado la planta de su vecino. Después del día 2, el residente 2 ha regado las plantas de su vecino tres veces. Después del día 3, el residente 2 ha regado las plantas de su vecino cuatro veces.

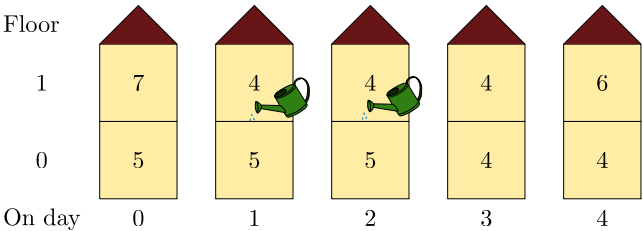


Figura 2: Example 2.

El segundo ejemplo es válido para las subtarefas 3, 4 y 6. 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. 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. Tenga en cuenta que no hay ninguna figura para este ejemplo.

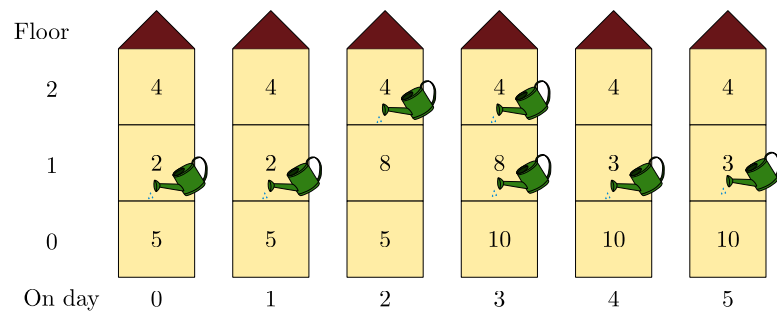


Figura 3: Ejemplo 4.

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).