

## A. Watering Plants (wateringplants)

Hay un edificio de cierta altura en Cesenatico con  $N$  pisos y una única residente viviendo en cada piso. Los pisos están numerados del 0 al  $N - 1$  de abajo hacia arriba, y la residente  $r$  vive en el piso  $r$ .

Cada piso tiene un balcón donde las residentes disfrutan del sol y cultivan sus propias plantas. Desde ahí, también pueden admirar las plantas en el balcón que está directamente debajo. Como todas las plantas necesitan ser regadas una vez al día, las residentes han decidido 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, todas las residentes salen del edificio. Inicialmente, la residente  $r$  llega a casa a tiempo  $t_r$ . Si la residente  $r$  llega a casa estrictamente antes que la residente del piso de abajo, es decir,  $t_r < t_{r-1}$ , entonces la residente  $r$  riega las plantas para la residente  $r - 1$ . (De lo contrario, la residente  $r - 1$  regará sus propias plantas por sí misma). Al final de cada día, ocurre *exactamente uno* de los siguientes tipos de eventos:

**Tipo !** Una residente  $r$  actualiza la hora a la que llegará a casa, empezando desde el día siguiente.

**Tipo ?** Una residente  $r$  pregunta cuántas veces ha regado ya las plantas para la residente  $r - 1$ .

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

Tu tarea es ayudar a las residentes a responder a todos los eventos de tipo ?.

### Entrada

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

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 de las  $D$  líneas describe el evento al final del día  $i$ .

Cada evento está en uno de los siguientes dos formatos:

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

Se garantiza que hay al menos un evento ?.

### Salida

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

Ten en cuenta que en este problema, **no** debes considerar el número de veces que una 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 será probado en varios casos de prueba agrupados en subtareas. Para obtener el puntaje de una subtarea, debes resolver correctamente todas las pruebas que contiene.

- **Subtask 0 [ 0 puntos]**: Ejemplos.
- **Subtask 1 [ 9 puntos]**:  $D = 1$ , es decir, hay exactamente un evento, el cual 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

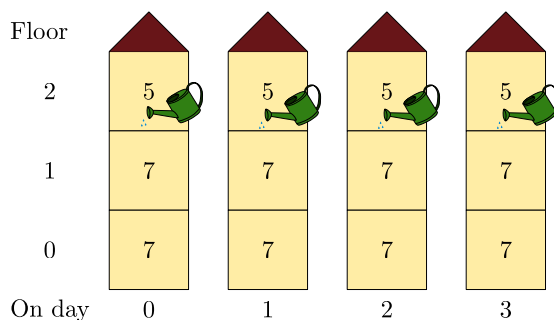


Figura 1: Ejemplo 1. La regadera indica que la residente riega las plantas para la residente de abajo.

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

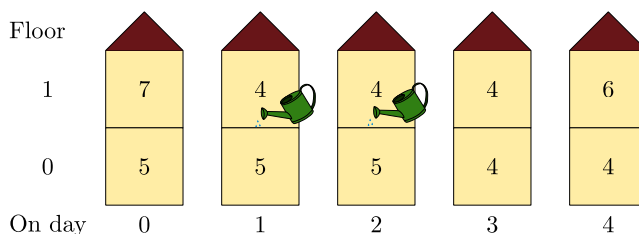


Figura 2: Ejemplo 2.

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

El tercer ejemplo es válido para las subtarefas 4, 5 y 6. Ten en cuenta que no hay figura para este ejemplo.

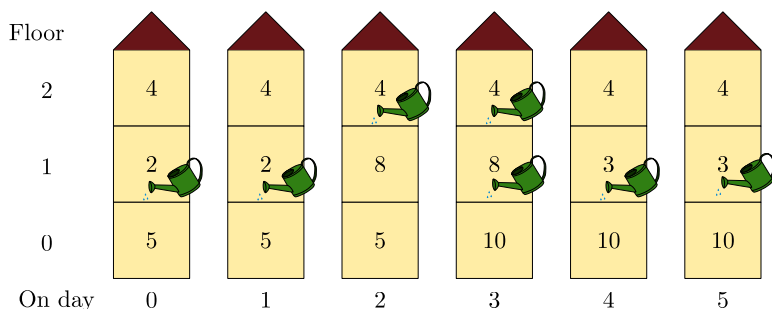


Figura 3: Ejemplo 4.

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