

A. Regando Plantitas (wateringplants)

Hay un edificio alto en Cesenatico con N pisos y una sola 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 plantitas. Desde ahí, también pueden admirar las plantitas del balcón que está directamente debajo. Como todas las plantitas necesitan ser regadas una vez al día, las residentes decidieron ayudarse entre sí con las tareas de riego. Cada residente puede ayudar a regar las plantitas del balcón que está un piso debajo del suyo.

Cada mañana, en el tiempo 0, todos las residentes salen del edificio. Inicialmente, la residente r llega a casa en el tiempo t_r . Si la residente r llega a casa estrictamente antes que la residente un piso debajo de ella, es decir $t_r < t_{r-1}$, entonces la residente r riega las plantitas de la residente $r - 1$. (De lo contrario, la residente $r - 1$ regará sus propias plantitas.) 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 siguiente día.

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

Observa que la residente 0 no riega las plantitas de nadie más y que las plantitas de la residente $N - 1$ nunca son regadas por nadie más.

Tu tarea es ayudar a las residentes a responder 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} , las horas iniciales a las 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 ($0 \leq r \leq N - 1$) empezará a llegar a casa a la hora x a partir del siguiente día, es decir, el valor de t_r se vuelve x . Toma en cuenta que es posible que x sea el mismo que el t_r actual.

? r Pregunta cuántas veces la residente r ($1 \leq r \leq N - 1$) ha regado las plantitas para la residente $r - 1$ desde el inicio 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 plantitas para la residente $r - 1$ desde el inicio del día 0.

Toma en cuenta que en este problema, **no** debes considerar el número de veces que una residente riega sus propias plantitas.

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.

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

Ejemplos

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

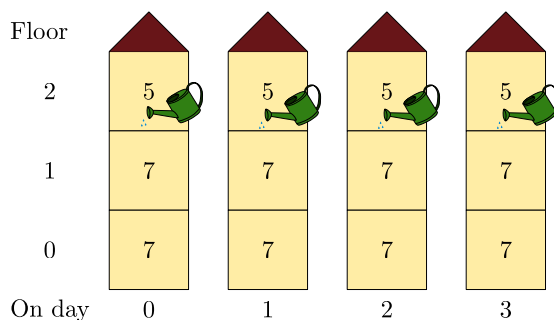


Figura 1: Ejemplo 1. La regadera indica que la residente riega las plantitas para la residente que está debajo de ellos.

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 plantitas cada día. Después del día 0, la residente 2 ha regado las plantitas de su vecina una vez. Como las residentes 0 y 1 llegan a casa a la misma hora, la residente 1 no riega las plantitas de la residente 0. Después del día 1, la residente 1 no ha regado la planta de su vecina. Después del día 2, la residente 2 ha regado las plantitas de su vecina tres veces. Después del día 3, la residente 2 ha regado las plantitas de su vecina cuatro veces.

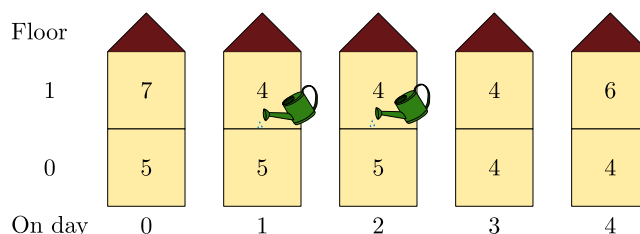


Figura 2: Ejemplo 2.

El segundo ejemplo es válido para las subtarefas 3, 4 y 6. En el día 0, la residente 1 no riega las plantitas de su vecina. Después del día 0, el horario de la residente 1 se actualiza. Como llegan a casa más temprano que su vecina el día 1, riegan las plantitas de su vecino. Después del día 1, la residente 1 ha regado las plantitas de su vecina una vez. El día 2, la residente 1 riega las plantitas de su vecina de nuevo. Después del día 4, la residente 1 ha regado las plantitas 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 una figura para este ejemplo.

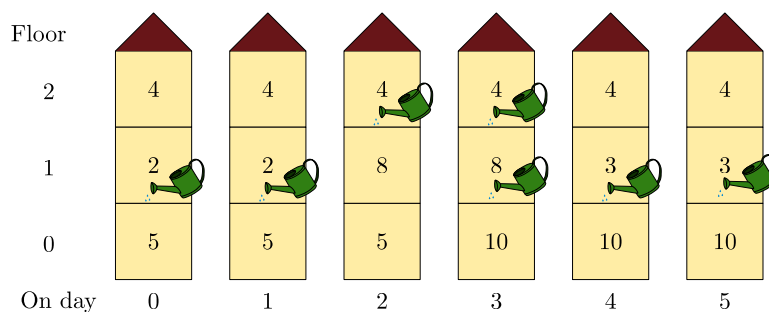


Figura 3: Ejemplo 4.

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