

A. Pflanzen gießen (wateringplants)

In Cesenatico gibt es ein hohes Gebäude mit N Stockwerken, in dem in jedem Stockwerk genau ein Bewohner lebt. Die Stockwerke sind von unten nach oben von 0 bis $N - 1$ durchnummeriert; Bewohner r wohnt im Stockwerk r .

Jedes Stockwerk hat einen Balkon, auf dem die Bewohner die Sonne genießen und ihre eigenen Pflanzen züchten können. Von dort aus können sie auch die Pflanzen auf dem Balkon direkt unter ihrem bewundern. Da alle Pflanzen einmal täglich gegossen werden müssen, haben sich die Bewohner entschieden, sich gegenseitig bei der Bewässerung zu helfen. Jeder Bewohner kann beim Gießen der Pflanzen auf dem Balkon ein Stockwerk unter sich helfen.

Jeden Morgen um den Zeitpunkt 0 verlassen alle Bewohner das Gebäude. Zu Beginn kommt Bewohner r zum Zeitpunkt t_r nach Hause. Wenn Bewohner r strikt vor dem Bewohner ein Stockwerk unter sich nach Hause kommt, also $t_r < t_{r-1}$, dann gießt Bewohner r die Pflanzen für Bewohner $r - 1$. (Andernfalls gießt Bewohner $r - 1$ seine Pflanzen selbst.) Am Ende jedes Tages passiert *genau eines* der folgenden Ereignisse:

Typ ! Ein Bewohner r aktualisiert die Zeit, zu der er nach Hause kommt, ab dem nächsten Tag.

Typ ? Ein Bewohner r fragt, wie oft er bereits die Pflanzen für Bewohner $r - 1$ gegossen hat.

Beachte, dass Bewohner 0 die Pflanzen für niemanden sonst gießt und die Pflanzen von Bewohner $N - 1$ niemals von jemand anderem gegossen werden.

Deine Aufgabe ist es, den Bewohnern bei der Beantwortung aller Ereignisse vom Typ ? zu helfen.

Eingabe

Die erste Zeile enthält zwei ganze Zahlen N und D , die Anzahl der Bewohner und die Anzahl der zu verfolgenden Tage.

Die nächste Zeile enthält N ganze Zahlen t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , die anfänglichen Zeitpunkte, zu denen jeder Bewohner nach Hause kommt.

Danach folgen D Zeilen, wobei die i -te Zeile das Ereignis am Ende von Tag i beschreibt.

Jedes Ereignis hat eines der folgenden zwei Formate:

! r x Bewohner r ($0 \leq r \leq N - 1$) kommt ab dem nächsten Tag zum Zeitpunkt x nach Hause, das heißt, der Wert von t_r wird zu x . Beachte, dass es möglich ist, dass x gleich dem aktuellen t_r ist.

? r Frage ab, wie oft Bewohner r ($1 \leq r \leq N - 1$) die Pflanzen für Bewohner $r - 1$ seit Beginn von Tag 0 gegossen hat.

Es ist garantiert, dass mindestens ein ? Ereignis vorkommt.

Ausgabe

Gib für jedes ? Ereignis eine Zeile mit einer einzigen ganzen Zahl aus: die Anzahl, wie oft Bewohner r die Pflanzen für Bewohner $r - 1$ seit Beginn von Tag 0 gegossen hat.

Beachte, dass du in dieser Aufgabe **nicht** die Anzahl der Male berücksichtigen sollst, die ein Bewohner seine eigenen Pflanzen gießt.

Einschränkungen

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ zu Beginn und nach jeder Änderung.

Punktevergabe

Dein Programm wird auf mehreren Testfällen getestet, die in Teilaufgaben gruppiert sind. Um die Punktzahl für eine Teilaufgabe zu erhalten, musst du alle darin enthaltenen Tests korrekt lösen.

- **Teilaufgabe 0 [0 Punkte]:** Beispiele.
- **Teilaufgabe 1 [9 Punkte]:** $D = 1$, d.h. es gibt genau ein Ereignis, welches vom Typ ? ist.
- **Teilaufgabe 2 [12 Punkte]:** Alle Ereignisse sind vom Typ ?.
- **Teilaufgabe 3 [13 Punkte]:** $N = 2$.
- **Teilaufgabe 4 [18 Punkte]:** $N \leq 2000$ und $D \leq 2000$.
- **Teilaufgabe 5 [21 Punkte]:** Jeder Bewohner ändert seine Heimkehrzeit höchstens einmal.
- **Teilaufgabe 6 [27 Punkte]:** Keine zusätzlichen Einschränkungen.

Beispiele

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	

Erklärung

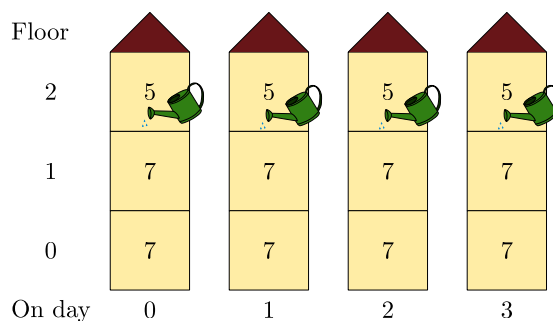


Abbildung 1: Beispiel 1. Die Gießkanne zeigt an, dass der Bewohner die Pflanzen für den Bewohner unter sich gießt.

Das erste Beispiel ist für die Teilaufgaben 2, 4, 5 und 6 gültig. Da die Zeitpläne nie aktualisiert werden, kommt Bewohner 2 vor Bewohner 1 nach Hause und gießt jeden Tag dessen Pflanzen. Nach Tag 0 hat Bewohner 2 die Pflanzen für seinen Nachbarn einmal gegossen. Da die Bewohner 0 und 1 zur gleichen Zeit nach Hause kommen, gießt Bewohner 1 die Pflanzen für Bewohner 0 nicht. Nach Tag 1 hat Bewohner 1 die Pflanze für seinen Nachbarn nicht gegossen. Nach Tag 2 hat Bewohner 2 die Pflanzen für seinen Nachbarn dreimal gegossen. Nach Tag 3 hat Bewohner 2 die Pflanzen für seinen Nachbarn viermal gegossen.

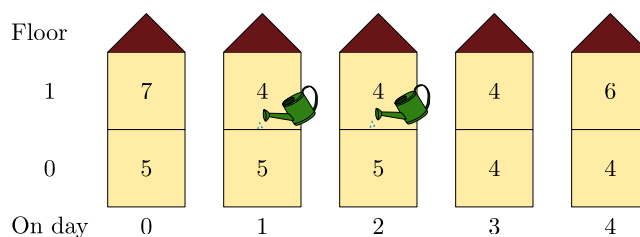


Abbildung 2: Beispiel 2.

Das zweite Beispiel ist für die Teilaufgaben 3, 4 und 6 gültig. An Tag 0 gießt Bewohner 1 die Pflanzen für seinen Nachbarn nicht. Nach Tag 0 wird der Zeitplan von Bewohner 1 aktualisiert. Da er an Tag 1 früher nach Hause kommt als sein Nachbar, gießt er dessen Pflanzen. Nach Tag 1 hat Bewohner 1 die Pflanzen für seinen Nachbarn einmal gegossen. An Tag 2 gießt Bewohner 1 die Pflanzen seines Nachbarn erneut. Nach Tag 4 hat Bewohner 1 die Pflanzen seines Nachbarn insgesamt zweimal gegossen.

Das dritte Beispiel ist für die Teilaufgaben 4, 5 und 6 gültig. Beachte, dass es für dieses Beispiel keine Abbildung gibt.

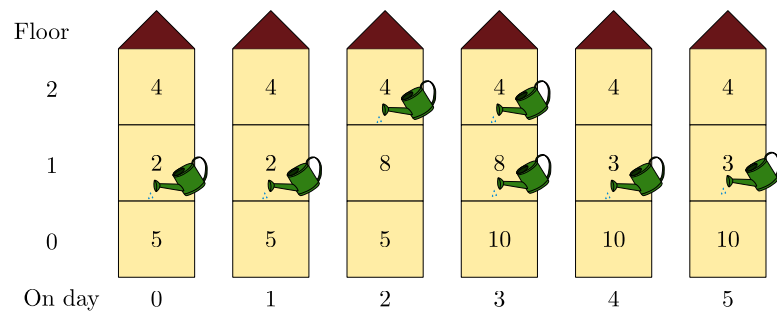


Abbildung 3: Beispiel 4.

Das vierte Beispiel ist für die Teilaufgabe 4 und 6 gültig. Nach Tag 0 hat Bewohner 1 die Pflanzen seines Nachbarn einmal gegossen. Nach Tag 4 hat Bewohner 1 die Pflanzen seines Nachbarn viermal gegossen (an den Tagen 0, 1, 3 und 4). Bewohner 2 hat die Pflanzen seines Nachbarn insgesamt zweimal gegossen (an den Tagen 2 und 3).