

А. Поливане на цветя (wateringplants)

В Чезенатико има сграда с N етажа, като на всеки от тях живее един самотен жител. Етажите са номерирани от 0 до $N - 1$ от долу нагоре и жител r живее на етаж r .

Всеки етаж има балкон на който съответния жител се наслаждава на слънцето и отглежда своите цветя. Всеки жител може да наблюдава също цветята на съседа под себе си, ако той съществува. Понеже всички цветя трябва да се поливат веднъж дневно, жителите решиха да си помагат взаимно с тази задача. Всеки жител може да помогне на съседа директно под себе си като полее и неговите цветя.

Всяка сутрин в момент 0 всички жители напускат сградата. За всеки жител r е известен моментът t_r , в който той се прибира. Ако жител r се прибере преди съседа директно под себе си, формално $t_r < t_{r-1}$, тогава жител r ще полее цветята на жител $r - 1$. (В противен случай ще се наложи жител $r - 1$ сам да си полива цветята.) В края на всеки ден, *точно едно* от следните събития се случва:

Тип ! Жител r сменя моментът, в който ще се прибере у дома, започвайки от следващия ден.

Тип ? Жител r се чуди колко пъти са поляли цветята на жител $r - 1$.

Забележете, че жител 0 няма съсед под себе си, чиито цветя да полива и няма жител, който ще полива цветята на жител $N - 1$.

Вашата задача е да помогнете на жителите да отговорят на всички заявки от втория тип.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат N и D – броя жители и броя дни за следене.

Следващият ред съдържа N цели числа t_0, t_1, \dots, t_{N-1} – първоначалните моменти, в които всеки жител ще се прибира у дома.

Следват D реда, където i -тия от тях описва събитието в края на ден i .

Всяко събитие е описано, както следва:

! r x Жител r ($0 \leq r \leq N - 1$) ще се прибира в момент x , започвайки от следващия ден, иначе казано t_r става равно на x . Забележете, че е възможно x да бъде същото като текущото t_r .

? r Жител r ($1 \leq r \leq N - 1$) проверява колко пъти е полял цветята на жител $r - 1$ от началото на ден 0.

Гарантирано е, че има поне едно ? събитие.

Изход

За всяко ? събитие, изведете един ред с единствено число на него: броя дни, през които жител r е полял цветята на жител $r - 1$ от началото на ден 0 досега.

Забележете, че **не** броите броя дни, в които жител полива собствените си цветя.

Ограничения

- $2 \leq N \leq 200\,000$.

- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ в началото и след всяка промяна.

Оценяване

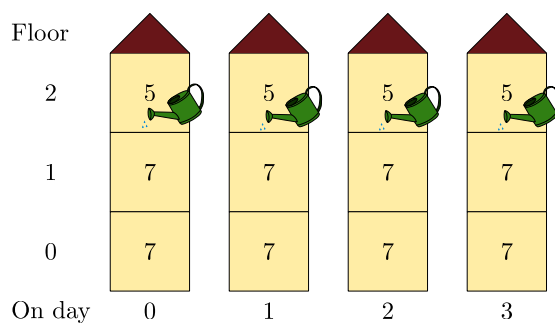
Вашето решение ще бъде тествано на няколко тестови случая, групирани в подзадачи. За да получите точките за подзадача, трябва да решите успешно всички тестове, които се съдържат в нея.

- **Подзадача 0 [0 точки]:** Примери.
- **Подзадача 1 [9 точки]:** $D = 1$
- **Подзадача 2 [12 точки]:** Всички събития са от тип ?.
- **Подзадача 3 [13 точки]:** $N = 2$.
- **Подзадача 4 [18 точки]:** $N \leq 2000$ и $D \leq 2000$.
- **Подзадача 5 [21 точки]:** Всеки жител променя момента си на прибиране най-много веднъж.
- **Подзадача 6 [27 точки]:** Без допълнителни ограничения.

Примерни входове/изходи

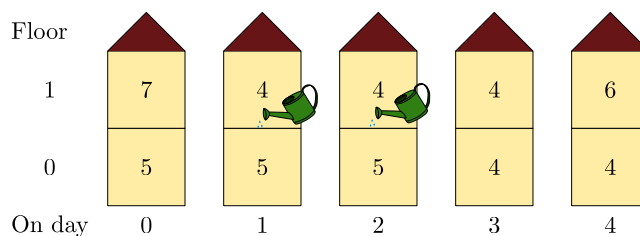
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

Обяснение



Фиг. 1: Пример 1: Лейките означават, че съответния жител полива цветята на долния.

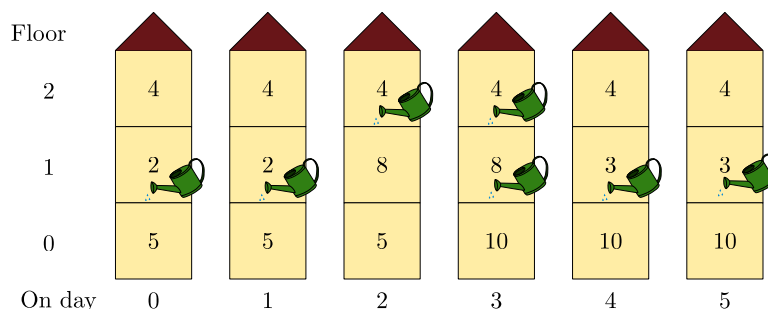
Първият пример съответства на ограниченията в подзадачи 2, 4, 5 и 6. Понеже графикът за прибиране на жителите никога не се променя, жител 2 се прибира преди жител 1 всеки ден и полива цветята под себе си. След ден 0, жител 2 е полял цветята веднъж. Понеже жители 0 и 1 се прибират по едно и също време, жител никога 1 не полива цветята на жител 0. След ден 2, жител 2 е полял цветята на жител 1 три пъти. След ден 3, жител 2 е полял цветята на жител 1 четири пъти.



Фиг. 2: Пример 2.

Вторият пример съответства на ограниченията в подзадачи 3, 4 и 6. През ден 0 жител 1 не полива цветята на съседа си. След ден 0, графикът за прибиране на жител 1 се променя. Понеже той ще се прибира по-рано от съседа под себе си, той ще полива неговите цветя. След ден 1, жител 1 е полял цветята на съседа си веднъж. През ден 2, жител 1 полива цветята на съседа си още веднъж. След ден 4, жител 1 е полял цветята на съседа си общо два пъти.

Третият пример съответства с ограниченията на подзадачи 4, 5 и 6. Забележете, че няма фигура за този пример.



Фиг. 3: Пример 4.

Четвъртият пример съответства с ограниченията на подзадачи 4 и 6. След ден 0, жител 1 е полял цветята на съседа си веднъж. След ден 0, жител 1 е полял цветята на съседа си четири пъти (през дни 0, 1, 3 и 4). Жител 2 е полял цветята на съседа си общо два пъти (през ден 2 и 3).