

A. 植物の水やり (wateringplants)

実行時間制限: 2 秒

メモリ制限: 1024 MiB

チェゼナティコにある N 階建ての背の高いビルには、各階に住人が 1 人ずつ住んでいる。各階には下から順に 0 から $N - 1$ まで番号が付けられており、住人 r は r 階に住んでいる。

各階にはバルコニーがあり、住人はそこで日光を享受し、植物を育てている。また、バルコニーからは 1 つ下の階のバルコニーの植物を眺めることもできる。各植物に毎日 1 回水をやる必要があるため、住人たちは協力して水やりをすることにした。各住人は、自分の 1 つ下の階のバルコニーの植物の水やりを手伝うことができる。

毎朝、時刻 0 に全住人が外出する。0 日目は、住人 r は時刻 t_r に帰宅する。もし住人 r が 1 つ下の階の住人よりも真に早く帰宅する場合、すなわち $t_r < t_{r-1}$ ならば、住人 r は住人 $r - 1$ の植物に水をやる。（そうでない場合、住人 $r - 1$ は自分の植物に自分で水をやる。）各日の終わりに、以下のイベントのいずれかのうちちょうど 1 つが発生する。

Type ! 住人 r が翌日から帰宅する時刻を更新する。

Type ? 住人 r にこれまでに住人 $r - 1$ の植物に水やりをした回数を尋ねる。

ただし、住人 0 は他の誰の植物にも水をやらず、住人 $N - 1$ の植物は住人 $N - 1$ 以外の誰にも水やりをされない。

あなたの仕事は、住人たちがタイプ ? のイベントすべてに回答できるよう手助けすることだ。

入力

1 行目には、住人の数 N と住人たちを追跡する日数 D からなる。

次の行には、各住人が帰宅する当初の時刻 t_0, t_1, \dots, t_{N-1} が含まれる。

続いて D 行のイベントがあり、 D 行のうちの i 行目は i 日目の終わりのイベントを表す。

各イベントは以下の 2 つの形式のいずれかである：

! r x 住人 r ($0 \leq r \leq N - 1$) が翌日から時刻 x に帰宅するようになる。すなわち、 t_r の値が x になる。 x が現在の t_r と同じである可能性があることに注意せよ。

? r 住人 r ($1 \leq r \leq N - 1$) が 0 日目の初めからこれまでの間、住人 $r - 1$ の植物に水やりをした回数を尋ねる。

タイプ ? のイベントは少なくとも 1 つ存在することが保証されている。

出力

各タイプ ? のイベントに対し、0 日目の初めからそれまでに住人 r が住人 $r - 1$ の植物に水やりをした回数を表す 1 つの整数を 1 行で出力せよ。

この問題では、住人が自身の植物に水やりをする回数を考えるべきではないことに注意せよ。

制約

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

- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- 当初および変更後を含め $1 \leq t_r \leq 10^9$ である.

採点方式

あなたの解答は各小課題ごとに評価され、小課題にはそれぞれ配点が割り当てられている。各小課題は複数のテストケースからなる。各小課題について得点を得るためには、その小課題に含まれるすべてのテストケースに正解する必要がある。

- 小課題 0 [0 点]: 入出力例.
- 小課題 1 [9 点]: $D = 1$, つまりイベントはタイプ? のものが 1 つだけ存在する.
- 小課題 2 [12 点]: すべてのイベントがタイプ? である.
- 小課題 3 [13 点]: $N = 2$.
- 小課題 4 [18 点]: $N \leq 2000$ かつ $D \leq 2000$.
- 小課題 5 [21 点]: 各住人が帰宅時間を変更する回数は高々 1 回である.
- 小課題 6 [27 点]: 追加の制約はない.

入出力例

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

解説

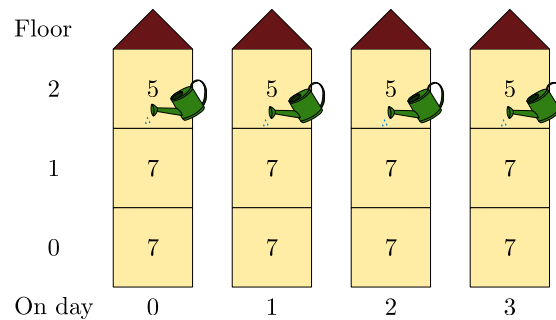


図 1: 入出力例 1. じょうろはその住人が下の階の住人の植物に水をやることを示している.

入出力例 1 は小課題 2, 4, 5, 6 の制約を満たす. スケジュールが更新されることはないため, 住人 2 は毎日住人 1 より早く帰宅し, 2 人の植物に水をやる. 0 日目終了後, 住人 2 は隣人の植物に 1 回水をやったことになる. 住人 0 と 1 は同じ時刻に帰宅するため, 住人 1 は住人 0 の植物に水やりをしない. 1 日目終了後, 住人 1 は隣人の植物に水やりをしていない. 2 日目終了後, 住人 2 は 3 回水をやったことになる. 3 日目終了後, 住人 2 は 4 回水をやったことになる.

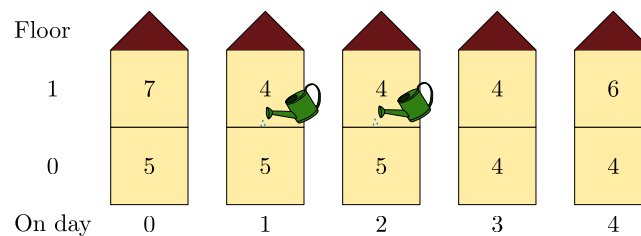


図 2: 入出力例 2.

入出力例 2 は小課題 3, 4, 6 の制約を満たす. 0 日目において, 住人 1 は隣人の植物に水やりをしない. 0 日目終了後, 住人 1 のスケジュールが更新される. 1 日目には住人 1 は隣人より早く帰宅するため, 隣人の植物に水をやる. 1 日目終了後, 住人 1 は隣人の植物に 1 回水をやったことになる. 2 日目, 住人 1 は再度隣人の植物に水をやる. 4 日目終了後, 住人 1 は合計で 2 回隣人の植物に水をやったことになる.

入出力例 3 は小課題 4, 5, 6 の制約を満たす. なお, この入出力例に対応する図はない.

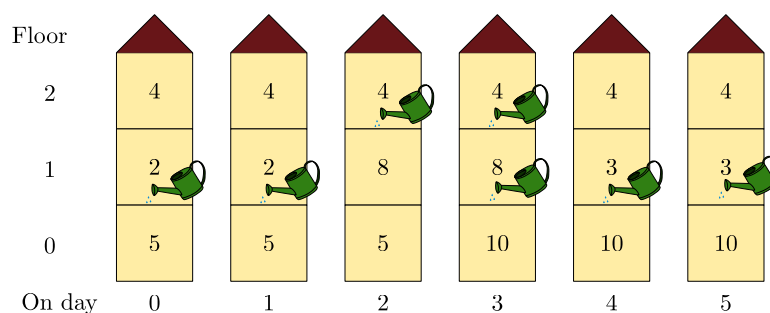


図 3: 入出力例 4.

入出力例 4 は小課題 4, 6 の制約を満たす. 0 日目終了後, 住人 1 は隣人の植物に 1 回水をやったことになる. 4 日目終了後, 住人 1 は合計 4 回 (0, 1, 3, 4 日目) 隣人の植物に水をやったことになる. 住人 2 は合計 2 回 (2, 3 日目) 隣人の植物に水をやったことになる.