

A. Arrosage des plantes (wateringplants)

Il y a un grand immeuble à Cesenatico avec N étages et une seule résidente vivant à chaque étage. Les étages sont numérotés de 0 à $N - 1$ du bas vers le haut, et la résidente r vit à l'étage r .

Chaque étage possède un balcon où les résidentes profitent du soleil et font pousser leurs propres plantes. De là, elles peuvent aussi admirer les plantes sur le balcon juste en dessous. Comme toutes les plantes doivent être arrosées chaque jour, les résidentes ont décidé de s'entraider pour l'arrosage. Chaque résidente peut aider à arroser les plantes sur le balcon qui se trouve un étage en dessous du sien.

Chaque matin, à l'instant 0, toutes les résidentes quittent l'immeuble. Initialement, la résidente r rentre chez elle à l'instant t_r . Si la résidente r rentre chez elle strictement avant la résidente vivant un étage en dessous, c'est-à-dire $t_r < t_{r-1}$, alors la résidente r arrose les plantes de la résidente $r - 1$. (Dans le cas contraire, la résidente $r - 1$ arrose ses plantes elle-même.) À la fin de chaque journée, *exactement un* des événements suivants se produit :

- Type !** Une résidente r met à jour l'instant auquel elle rentrera chez elle, à partir du jour suivant.
Type ? Une résidente r demande combien de fois elle a déjà arrosé les plantes pour la résidente $r - 1$

Notez que la résidente 0 n'arrose les plantes de personne d'autre et que les plantes de la résidente $N - 1$ ne sont jamais arrosées par quelqu'un d'autre qu'elle.

Votre mission est d'aider les résidentes à répondre à tous les événements du second type.

Entrée

La première ligne contient deux entiers N et D , le nombre de résidentes et le nombre de jours à suivre.

La ligne suivante contient N entiers t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , les instants initiaux auxquels chaque résidente rentre chez elle.

Ensuite, D lignes suivent, où la i -ième des D lignes décrit l'événement à la fin du jour i .

Chaque événement est dans l'un des deux formats suivants :

- ! r x** La résidente r ($0 \leq r \leq N - 1$) rentre chez elle à l'instant x , à partir du jour suivant, c'est-à-dire que la valeur de t_r devient x . Notez qu'il est possible que x soit le même que le t_r actuel.
? r Demander combien de fois la résidente r ($1 \leq r \leq N - 1$) a arrosé les plantes pour la résidente $r - 1$ depuis le début du jour 0.

Il est garanti qu'il y a au moins un événement ?.

Sortie

Pour chaque événement ?, affichez une ligne avec un seul entier : le nombre de fois que la résidente r a arrosé les plantes pour la résidente $r - 1$ depuis le début du jour 0.

Notez que dans ce problème, **vous ne devez pas** considérer le nombre de fois qu'une résidente arrose ses propres plantes.

Contraintes

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ initialement et après chaque changement.

Score

Votre programme sera évalué sur plusieurs tests regroupés en sous-tâches. Pour obtenir le score d'une sous-tâche, vous devez résoudre correctement tous les tests qu'elle contient.

- **Sous-tâche 0 [0 points]**: Exemples.
- **Sous-tâche 1 [9 points]**: $D = 1$, c'est à dire qu'il y a exactement un événement de type ?.
- **Sous-tâche 2 [12 points]**: Tous les événements sont de type ?.
- **Sous-tâche 3 [13 points]**: $N = 2$.
- **Sous-tâche 4 [18 points]**: $N \leq 2000$ et $D \leq 2000$.
- **Sous-tâche 5 [21 points]**: Chaque résidente change son instant de retour au plus une fois.
- **Sous-tâche 6 [27 points]**: Aucune contrainte supplémentaire.

Exemples

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

Explication

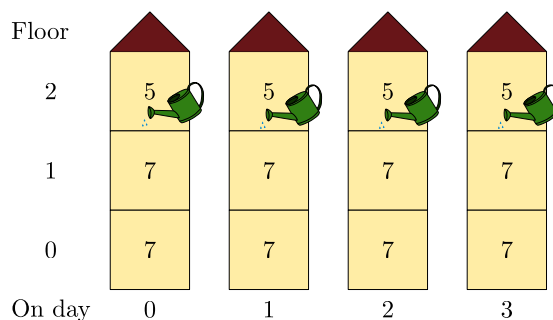


Fig. 1. – Exemple 1. L'arrosoir indique que la résidente arrose les plantes pour la résidente vivant juste en dessous d'elle.

Le premier exemple est valide pour les sous-tâches 2, 4, 5 et 6. Comme les emplois du temps ne sont jamais mis à jour, la résidente 2 rentre chez elle avant la résidente 1 et arrose ses plantes chaque jour. Après le jour 0, la résidente 2 a arrosé les plantes de sa voisine une fois. Comme les résidentes 0 et 1 rentrent à la même heure, la résidente 1 n'arrose pas les plantes pour la résidente 0. Après le jour 1, la résidente 1 n'a pas arrosé les plantes de sa voisine. Après le jour 2, la résidente 2 a arrosé les plantes de sa voisine trois fois. Après le jour 3, la résidente 2 a arrosé les plantes de sa voisine quatre fois.

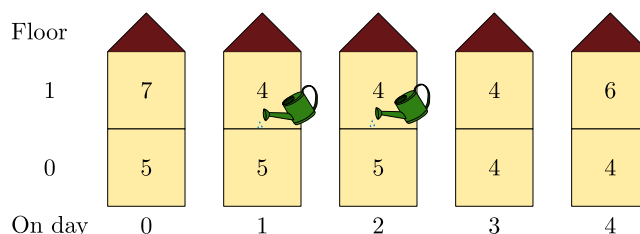


Fig. 2. – Exemple 2.

Le deuxième exemple est valide pour les sous-tâches 3, 4 et 6. Le jour 0, la résidente 1 n'arrose pas les plantes de sa voisine. Après le jour 0, l'emploi du temps de la résidente 1 est mis à jour. Comme elle rentre plus tôt que sa voisine le jour 1, elle arrose les plantes de sa voisine. Après le jour 1, la résidente 1 a arrosé les plantes de sa voisine une fois. Le jour 2, la résidente 1 arrose à nouveau les plantes de sa voisine. Après le jour 4, la résidente 1 a arrosé les plantes de sa voisine deux fois au total.

Le troisième exemple est valide pour les sous-tâches 4, 5 et 6. Notez qu'il n'y a pas de figure pour cet exemple.

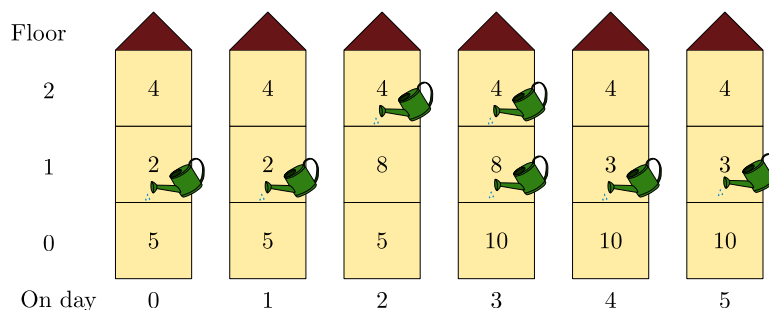


Fig. 3. – Exemple 4.

Le quatrième exemple est valide pour la sous-tâche 4 et 6. Après le jour 0, la résidente 1 a arrosé les plantes de sa voisine une fois. Après le jour 4, la résidente 1 a arrosé les plantes de sa voisine quatre fois (aux jours 0, 1, 3 et 4). La résidente 2 a arrosé les plantes de sa voisine deux fois au total (aux jours 2 et 3).