

A. Menyiram Tanaman (wateringplants)

Terdapat sebuah gedung tinggi di Cesenatico yang memiliki N buah lantai. Setiap lantai ditempati oleh tepat satu penghuni. Lantai dinomori dari 0 hingga $N - 1$ dari bawah ke atas, dan penghuni r tinggal di lantai r .

Setiap lantai memiliki balkon, tempat para penghuni menikmati sinar matahari dan menanam tanaman mereka. Karena semua tanaman perlu disiram sekali sehari, para penghuni memutuskan untuk saling membantu tugas penyiraman. Setiap penghuni dapat membantu menyiram tanaman di balkon yang berada tepat satu lantai di bawah lantai mereka.

Setiap pagi (waktu 0), semua penghuni meninggalkan gedung. Awalnya, penghuni r selalu pulang ke rumah pada waktu t_r . Jika penghuni r pulang ke rumah lebih awal dari penghuni yang berada satu lantai di bawahnya ($t_r < t_{r-1}$), maka penghuni r menyiram tanaman milik penghuni $r - 1$. (Jika tidak, penghuni $r - 1$ akan menyiram tanaman mereka sendiri.) Di akhir setiap hari, tepat satu dari jenis kejadian berikut terjadi:

Tipe ! Penghuni r memperbarui waktu kepulangannya ke rumah dimulai dari hari berikutnya.

Tipe ? Penghuni r bertanya berapa kali mereka telah menyiram tanaman milik penghuni $r - 1$.

Perhatikan bahwa penghuni 0 tidak menyiram tanaman untuk siapa pun dan tanaman milik penghuni $N - 1$ tidak pernah disiram oleh orang lain.

Tugas Anda adalah membantu para penghuni menjawab semua kejadian tipe ?.

Masukan

Baris pertama berisi dua bilangan bulat N dan D : jumlah penghuni dan jumlah hari.

Baris berikutnya berisi N bilangan bulat t_0, t_1, \dots, t_{N-1} : waktu awal setiap penghuni pulang ke rumah.

D baris berikutnya menjelaskan kejadian yang terjadi di masing-masing hari, di mana baris ke- i menjelaskan kejadian pada akhir hari ke- i .

Setiap kejadian memiliki salah satu dari dua format berikut:

- ! r x** Penghuni r ($0 \leq r \leq N - 1$) akan pulang pada waktu x , dimulai dari hari berikutnya. Nilai t_r menjadi x . Perhatikan bahwa x mungkin bernilai sama dengan t_r saat ini.
- ? r** Pertanyaan mengenai jumlah penyiraman yang dilakukan oleh penghuni r ($1 \leq r \leq N - 1$) untuk tanaman milik penghuni $r - 1$ sejak awal.

Dijamin bahwa setidaknya ada satu kejadian ?.

Keluaran

Untuk setiap kejadian ?, keluarkan satu baris dengan satu bilangan bulat: jumlah penyiraman yang dilakukan oleh penghuni r untuk tanaman milik penghuni $r - 1$ sejak awal.

Perhatikan bahwa dalam masalah ini, Anda **tidak perlu** menghitung berapa kali seorang penghuni menyiram tanaman mereka sendiri.

Batasan

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ sejak awal dan setelah setiap perubahan.

Subsoal

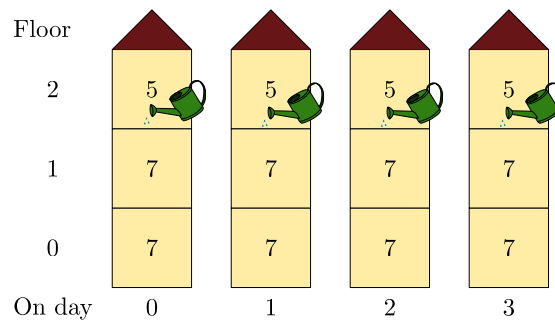
Program Anda akan diuji pada beberapa kasus uji yang dikelompokkan ke dalam subsoal. Untuk mendapatkan poin untuk suatu subsoal, Anda harus menyelesaikan semua tes yang terdapat di dalamnya dengan benar.

- **Subsoal 0 [0 poin]:** Contoh.
- **Subsoal 1 [9 poin]:** $D = 1$ (kejadian sudah pasti bertipe ?.)
- **Subsoal 2 [12 poin]:** Semua kejadian bertipe ?.
- **Subsoal 3 [13 poin]:** $N = 2$.
- **Subsoal 4 [18 poin]:** $N \leq 2000$ dan $D \leq 2000$.
- **Subsoal 5 [21 poin]:** Setiap penghuni dapat mengubah waktu kepulangan mereka paling banyak satu kali.
- **Subsoal 6 [27 poin]:** Tidak ada batasan tambahan.

Contoh

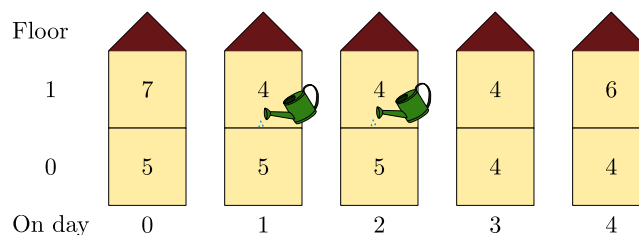
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

Penjelasan



Figur 1 : Contoh 1. Penyiram tanaman menunjukkan bahwa penghuni menyiram tanaman untuk penghuni di bawahnya.

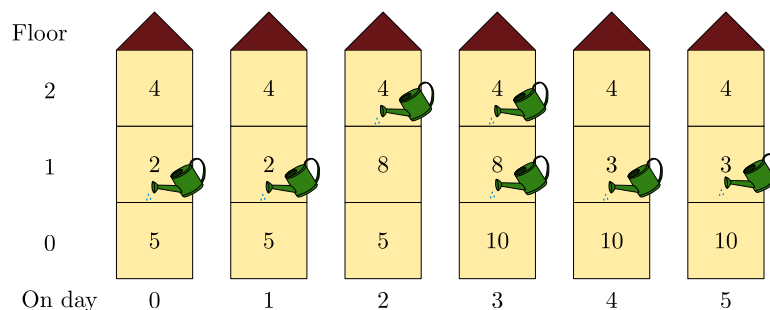
Contoh pertama valid untuk subsoal 2, 4, 5, dan 6. Karena jadwal tidak pernah diperbarui, penghuni 2 pulang ke rumah sebelum penghuni 1 dan menyiram tanaman mereka setiap hari. Setelah hari ke-0, penghuni 2 telah menyiram tanaman untuk tetangganya satu kali. Karena penghuni 0 dan 1 pulang ke rumah pada waktu yang sama, penghuni 1 tidak menyiram tanaman untuk penghuni 0. Setelah hari ke-1, penghuni 1 belum menyiram tanaman untuk tetangganya. Setelah hari ke-2, penghuni 2 telah menyiram tanaman untuk tetangganya tiga kali. Setelah hari ke-3, penghuni 2 telah menyiram tanaman untuk tetangganya empat kali.



Figur 2 : Contoh 2.

Contoh kedua valid untuk subsoal 3, 4, dan 6. Pada hari ke-0, penghuni 1 tidak menyiram tanaman untuk tetangganya. Setelah hari ke-0, jadwal penghuni 1 diperbarui. Karena mereka pulang lebih awal daripada tetangganya pada hari ke-1, mereka menyiram tanaman tetangganya. Setelah hari ke-1, penghuni 1 telah menyiram tanaman untuk tetangganya satu kali. Pada hari ke-2, penghuni 1 menyiram tanaman tetangganya lagi. Setelah hari ke-4, penghuni 1 telah menyiram tanaman tetangganya sebanyak dua kali secara total.

Contoh ketiga valid untuk subsoal 4, 5, dan 6. Perhatikan bahwa tidak ada gambar untuk contoh ini.



Figur 3 : Contoh 4.

Contoh keempat valid untuk subsoal 4 dan 6. Setelah hari ke-0, penghuni 1 telah menyiram tanaman tetangganya satu kali. Setelah hari ke-4, penghuni 1 telah menyiram tanaman tetangganya empat kali (pada hari ke-0, 1, 3, dan 4). Penghuni 2 telah menyiram tanaman tetangganya dua kali secara total (pada hari ke-2 dan 3).