A. سقاية النباتات (wateringplants)

هناك مبنى شاهق في مدينة تشيزيناتيكو (Cesenatico) يتكون من N طابقاً، ويعيش ساكن واحد فقط في كل طابق. يتم ترقيم الطوابق من 0 إلى $N-1$ من الأسفل إلى الأعلى، بحيث يعيش الساكن r في الطابق r.

يحتوي كل طابق على شرفة حيث يستمتع السكان بأشعة الشمس ويزرعون نباتاتهم الخاصة. ومن هناك، يمكنهم أيضاً رؤية واستحسان النباتات الموجودة في الشرفة التي تقع أسفلهم مباشرةً. نظراً لأن جميع النباتات بحاجة إلى السقاية مرة واحدة يومياً، فقد قرر السكان مساعدة بعضهم البعض في مهام السقاية. يمكن لكل ساكن المساعدة في سقاية النباتات الموجودة في الشرفة التي تقع أسفل طابقه بطابق واحد.

كل صباح، في الوقت 0، يغادر جميع السكان المبنى. في البداية، يعود الساكن r إلى المنزل في الوقت t_r. إذا عاد الساكن r إلى المنزل في وقت يعود فيه **مباشرةً قبل** الساكن الذي يقع أسفله بطابق واحد، أي $t_r < t_{r-1}$، فإن الساكن r يقوم بسقاية النباتات للساكن $r-1$. (وإلا، فإن الساكن $r-1$ سيقوم بسقاية نباتاته بنفسه). في نهاية كل يوم، يحدث **حدث واحد بالضبط** من الأحداث التالية:

- يقوم الساكن r بتحديث الوقت الذي سيعود فيه إلى المنزل، بدءاً من اليوم التالي.
- يسأل الساكن r عن عدد المرات التي قام فيها بالفعل بسقاية النباتات للساكن $r-1$.

لاحظ أن الساكن 0 لا يقوم بسقاية النباتات لأي شخص آخر، وأن نباتات الساكن $N-1$ لا يتم سقايتها أبداً من قِبل أي شخص آخر.

مهمتك هي مساعدة السكان في الإجابة على جميع الأحداث من النوع الثاني.

المدخلات (Input)

يحتوي السطر الأول على عددين صحيحين N و D، ويمثلان عدد السكان وعدد الأيام المراد تتبعها.

السطر التالي يحتوي على N من الأعداد الصحيحة $t_0, t_1, ..., t_{N-1}$، وهي الأوقات الأولية التي يعود فيها كل ساكن إلى المنزل.

ثم تلي ذلك D من السطور، حيث يصف السطر i من هذه السطور الحدث الذي وقع في نهاية اليوم i.

كل حدث يأتي في أحد التنسيقين التاليين:

`! r x` الساكن r $(0 \le r \le N-1)$ سيعود إلى المنزل في الوقت x، بدءاً من اليوم التالي، أي أن قيمة t_r تصبح x. لاحظ أنه من الممكن أن تكون x مساوية لقيمة t_r الحالية.

`? r` الاستفسار عن عدد المرات التي قام فيها الساكن r $(1 \le r \le N-1)$ بسقاية النباتات للساكن $r-1$ منذ بداية اليوم 0.

مضمون دائماً وجود حدث واحد على الأقل من النوع ?.

المخرجات (Output)

لكل حدث من النوع ?، قم بطباعة سطر واحد يحتوي على عدد صحيح واحد: عدد المرات التي قام فيها الساكن r بسقاية النباتات للساكن $r-1$ منذ بداية اليوم 0.

القيود

- $2 \le N \le 200\,000$.
- $1 \le D \le 200\,000$.
- $1 \le t_r \le 10^9$ في البداية وبعد كل تغيير.

توزيع الدرجات

سيتم اختبار برنامجك على عدة حالات اختبار مقسمة إلى مهام فرعية (Subtasks). للحصول على درجة مهمة فرعية، يجب عليك حل جميع الاختبارات التي تحتوي عليها بشكل صحيح.

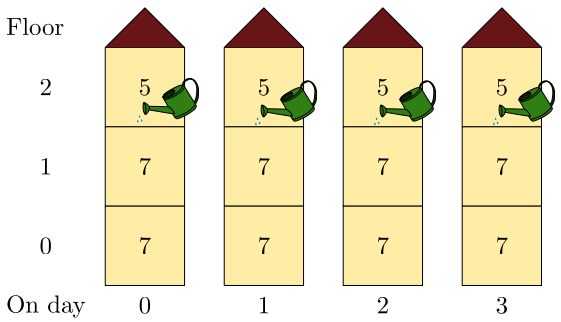
- **المهمة الفرعية 0 [0 نقاط]**: أمثلة.
- **المهمة الفرعية 1 [9 نقاط]**: $D = 1$، أي أن هناك حدثاً واحداً فقط، وهو من النوع ?.
- **المهمة الفرعية 2 [12 نقاط]**: جميع الأحداث من النوع ?.
- **المهمة الفرعية 3 [13 نقاط]**: $N = 2$.

- المهمة الفرعية **4** [**18** نقاط]: $N \leq 2000$ و $D \leq 2000$.
- المهمة الفرعية **5** [**21** نقاط]: كل ساكن يغير وقت عودته مرة واحدة على الأكثر.
- المهمة الفرعية **6** [**27** نقاط]: لا توجد قيود إضافية.

أمثلة للإدخال/الإخراج

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

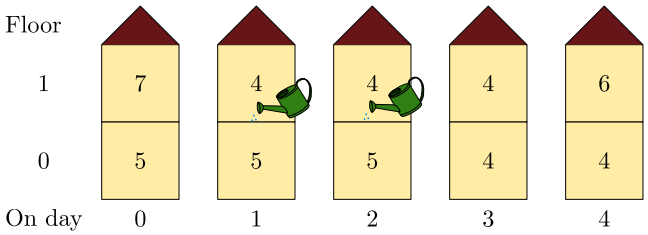
الشرح



شكل 1: المثال 1. تشير مرشة الماء إلى أن الساكن يقوم بسقاية النباتات للساكن الذي يقع أسفله.

المثال الأول صالح للمهام الفرعية 2 و 4 و 5 و 6. بما أن الجداول الزمنية لا يتم تحديثها أبداً، فإن الساكن 2 يعود إلى المنزل قبل الساكن 1 ويقوم بسقاية نباتاته كل يوم. بعد اليوم 0، يكون الساكن 2 قد سقى النباتات مرة واحدة. بما أن الساكنين 0 و 1 يعودان إلى المنزل في نفس الوقت، فإن

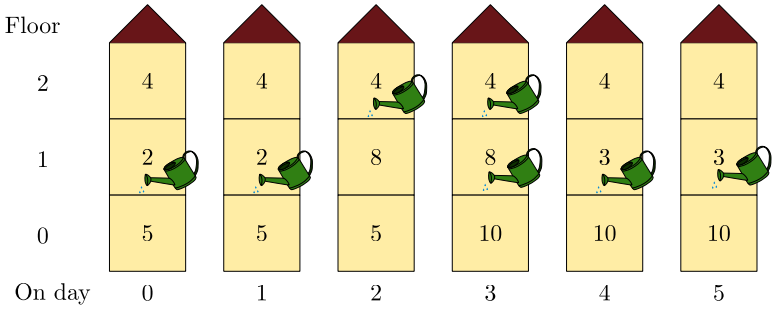
الساكن 1 لا يسقي النباتات للساكن 0. بعد اليوم 1، لم يقم الساكن 1 بسقاية نباتات جاره. بعد اليوم 2، يكون الساكن 2 قد سقى النباتات ثلاث مرات. بعد اليوم 3، يكون الساكن 2 قد سقى النباتات أربع مرات.



شكل 2: المثال 2.

المثال الثاني صالح للمهام الفرعية 3 و 4 و 6. في اليوم 0، لا يقوم الساكن 1 بسقاية النباتات لجاره. بعد اليوم 0، يتم تحديث جدول الساكن 1. بما أنه يعود إلى المنزل في وقت أبكر من جاره في اليوم 1، فإنه يقوم بسقاية نباتات جاره. بعد اليوم 1، يكون الساكن 1 قد سقى النباتات لجاره مرة واحدة. في اليوم 2، يقوم الساكن 1 بسقاية نباتات جاره مجدداً. بعد اليوم 4، يكون الساكن 1 قد سقى نباتات جاره مرتين في المجمل.

المثال الثالث صالح للمهام الفرعية 4 و 5 و 6. لاحظ أنه لا يوجد شكل توضيحي لهذا المثال.



شكل 3: المثال 4.

المثال الرابع صالح للمهمتين الفرعيتين 4 و 6. بعد اليوم 0، يكون الساكن 1 قد سقى نباتات جاره مرة واحدة. بعد اليوم 4، يكون الساكن 1 قد سقى نباتات جاره أربع مرات (في الأيام 0 و 1 و 3 و 4). بينما قام الساكن 2 بسقاية نباتات جاره مرتين في المجمل (في اليومين 2 و 3).