

A. Taimede kastmine (wateringplants)

Cesenaticos on üks kõrge maja, millel on N korrust, millest igaühel elab üks inimene. Korrused on nummerdatud 0 kuni $N - 1$ alt üles, ja elanik r elab korrusel r .

Igal korrusel on rõdu, kus elanikud saavad päikest nautida ja taimi kasvatada. Lisaks saavad nad sealt imetleda taimi, mis on täpselt nende rõdu all oleval rõdul. Kuna kõiki taimi tuleb kord päevas kasta, siis on elanikud otsustanud üksteist kastmisega aidata. Iga elanik saab aidata kasta taimi, mis on rõdul, mis on tema korrusest ühe võrra allpool.

Igal hommikul kell 0 lahkuvad kõik elanikud majast. Algselt tuleb elanik r koju kell t_r . Kui elanik r tuleb koju rangelt enne elanikku, kes elab temast üks korrus allpool (ehk $t_r < t_{r-1}$), siis kastab elanik r elaniku $r - 1$ taimi. (Muidu kastab elanik $r - 1$ oma taimi ise.) Iga päeva lõpus juhtub *täpselt üks* järgnevast kahest sündmuse liigist:

Tüüp ! Elanik r muudab seda, mis kell ta koju jõuab, alates järgnevast päevast.

Tüüp ? Elanik r küsib, kui mitu korda on ta kastnud elaniku $r - 1$ taimi.

Pane tähele, et elanik 0 ei kasta kellegi teise taimi, ja mitte keegi teine ei kasta elaniku $N - 1$ taimi.

Sinu ülesanne on aidata elanikel vastata kõigile ?-tüüpi sündmustele.

Sisend

Sisendi esimesel real on kaks täisarvu N ja D : vastavalt elanike arv ja vaadeldavate päevade arv.

Teisel real on N täisarvu t_0, t_1, \dots, t_{N-1} : iga elaniku jaoks algne kellaaeg, millal ta koju jõuab.

Järgnevad D rida, millest i -s rida kirjeldab sündmust, mis juhtub päeva i lõpus.

Iga sündmus on ühel järgnevast kahest kujust:

- ! r x** Elanik r ($0 \leq r \leq N - 1$) tuleb koju kell x , alates järgnevast päevast. See tähendab, et t_r uueks väärtuseks saab x . Pane tähele, et x võib olla sama, mis praegune t_r väärtus.
- ? r** Küsib, kui mitu korda on elanik r ($1 \leq r \leq N - 1$) elaniku $r - 1$ taimi kastnud, alates päeva 0 hommikust.

On garanteeritud, et sisendis on vähemalt üks ?-tüüpi sündmus.

Väljund

Iga ?-tüüpi sündmuse jaoks väljasta rida, millel on üks täisarv: see, kui mitu korda on elanik r elaniku $r - 1$ taimi kastnud, alates päeva 0 hommikust.

Pane tähele, et selle hulka **ei loeta** kordi, kui elanik oma taimi ise kastab.

Piirangud

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ algselt ja pärast iga muudatust.

Hindamine

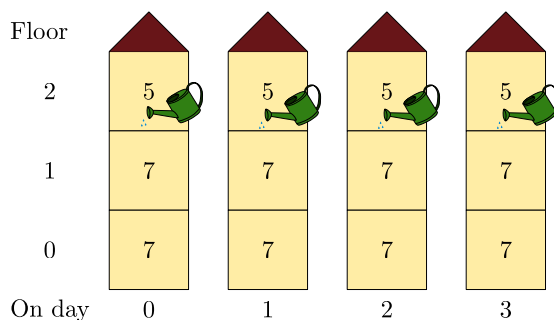
Sinu programmi testitakse mitmel testil, mis on grupeeritud alamülesanneteks. Et alamülesande eest punkte saada, pead korrektselt lahendama kõik sellesse kuuluvad testid.

- **Alamülesanne 0 [0 punkti]**: Näited.
- **Alamülesanne 1 [9 punkti]**: $D = 1$, ehk on täpselt üks sündmus, ja selle tüüp on ?.
- **Alamülesanne 2 [12 punkti]**: Kõigi sündmuste tüüp on ?.
- **Alamülesanne 3 [13 punkti]**: $N = 2$.
- **Alamülesanne 4 [18 punkti]**: $N \leq 2000$ ja $D \leq 2000$.
- **Alamülesanne 5 [21 punkti]**: Iga elanik muudab oma koju saabumise kellaaega ülimalt üks kord.
- **Alamülesanne 6 [27 punkti]**: Lisapiirangud puuduvad.

Näited

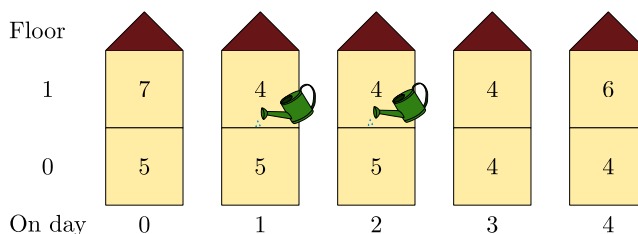
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

Selgitus



Joonis 1: Näide 1. Kastekann tähistab seda, et vastav elanik kastab enda all elava elaniku taimi.

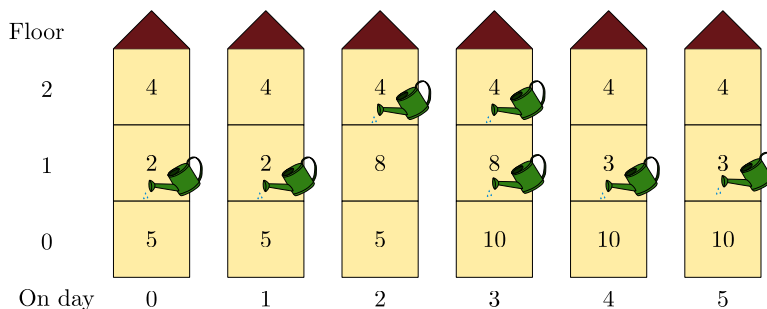
Esimene näide on lubatud sisend alamülesannetes 2, 4, 5 ja 6. Kuna inimeste päevakavad ei muutu kunagi, siis jõuab elanik 2 iga päev koju enne elanikku 1, ja seega kastab ta tema taimi iga päev. Pärast päeva 0 on elanik 2 oma naabri taimi ühe korra kastnud. Kuna elanikud 0 ja 1 tulid koju samal ajal, siis ei kasta elanik 1 elaniku 0 taimi. Pärast päeva 1 ei ole elanik 1 oma naabri taimi kastnud. Pärast päeva 2 on elanik 2 kolm korda oma naabri taimi kastnud. Pärast päeva 3 on elanik 2 neli korda oma naabri taimi kastnud.



Joonis 2: Näide 2.

Teine näide on lubatud sisend alamülesannetes 3, 4 ja 6. Päeval 0 ei kasta elanik 1 oma naabri taimi. Pärast päeva 0 muutub elaniku 1 päevakava. Kuna ta tuleb päeval 1 koju oma naabrist varem, siis kastab ta oma naabri taimi. Pärast päeva 1 on elanik 1 ühe korra oma naabri taimi kastnud. Päeval 2 kastab elanik 1 jälle oma naabri taimi. Pärast päeva 4 on elanik 1 oma naabri taimi kokku kaks korda kastnud.

Kolmas näide on lubatud sisend alamülesannetes 4, 5 ja 6. Selle näite jaoks ei ole joonist.



Joonis 3: Näide 4.

Neljas näide on lubatud sisend alamülesannetes 4 ja 6. Pärast päeva 0 on elanik 1 ühe korra oma naabri taimi kastnud. Pärast päeva 4 on elanik 1 neli korda oma naabri taimi kastnud (päevadel 0, 1, 3 ja 4). Elanik 2 kastis kokku kahel korral oma naabri taimi (päevadel 2 ja 3).