

A. Augalų laistymas (wateringplants)

Cesenatico miestelyje yra aukštas pastatas, kuriame yra N aukštų, ir kiekviename aukšte gyvena po vieną gyventoją. Aukštai sunumeruoti nuo 0 iki $N - 1$ iš apačios į viršų, o r -asis gyventojas gyvena r -ajame aukšte.

Kiekviename aukšte yra balkonas, kuriame gyventojai mėgaujasi saule ir augina savo augalus. Iš ten jie taip pat gali grožėtis augalais, kurie yra balkone vienu aukštu žemiau. Kadangi visus augalus reikia laistyti kartą per dieną, gyventojai nusprendė padėti vieni kitiems su laistymo pareigomis. Kiekvienas gyventojas gali padėti palaistyti augalus balkone, kuris yra vienu aukštu žemiau nei jo paties.

Kiekvieną rytą, laiku 0, visi gyventojai palieka pastatą. Pradžioje r -asis gyventojas grįžta namo laiku t_r . Jei r -asis gyventojas grįžta namo griežtai anksčiau už gyventoją, gyvenantį vienu aukštu žemiau, t. y., $t_r < t_{r-1}$, tuomet r -asis gyventojas palaisto augalus už $r - 1$ -ąjį gyventoją. (Kitu atveju, $r - 1$ -asis gyventojas palaistys savo augalus pats.) Kiekvienos dienos pabaigoje įvyksta *lygiai vienas* iš šių įvykių tipų:

- ! **tipas** Gyventojas, kurio numeris r , atnaujina laiką, kada jis grįš namo, pradedant nuo kitos dienos.
- ? **tipas** Gyventojas, kurio numeris r , paklausia, kiek kartų jis jau palaistė augalus už gyventoją, kurio numeris $r - 1$.

Atkreipk dėmesį, kad 0-asis gyventojas niekam kitam augalų nelaisto, o $N - 1$ -ojo gyventojas augalų niekada nelaisto niekas kitas.

Tavo užduotis padėti gyventojams atsakyti į visus ? tipo įvykius.

Pradiniai duomenys

Pirmoje eilutėje yra du sveikieji skaičiai N ir D – gyventojų skaičius ir stebimų dienų skaičius.

Kitoje eilutėje yra N sveikųjų skaičių t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , kurie nurodo pradinį laiką, kada kiekvienas gyventojas grįžta namo.

Toliau seka D eilučių, kur i -oji eilutė iš D eilučių aprašo įvykį i -osios dienos pabaigoje.

Kiekvienas įvykis yra vieno iš dviejų formatų:

- ! **r x** Gyventojas, kurio numeris r ($0 \leq r \leq N - 1$), grįžta namo laiku x , pradedant nuo kitos dienos, t. y. t_r reikšmė tampa x . Atkreipk dėmesį, kad x gali sutapti su dabartiniu t_r .
- ? **r** Klausama, kiek kartų gyventojas, kurio numeris r ($1 \leq r \leq N - 1$), palaistė augalus už gyventoją, kurio numeris $r - 1$, nuo 0-osios dienos pradžios.

Garantuojama, kad yra bent vienas ? įvykis.

Rezultatai

Kiekvienam ? įvykiui išvesk vieną eilutę su vienu sveikuoju skaičiumi: kiek kartų r -asis gyventojas palaistė augalus už $r - 1$ -ąjį gyventoją nuo 0-osios dienos pradžios.

Atkreipk dėmesį, kad šioje užduotyje **neturi** atsižvelgti į kartų, kai gyventojas pats palaistė savo augalus, skaičių.

Apribojimai

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ pradžioje ir po kiekvieno pakeitimo.

Vertinimas

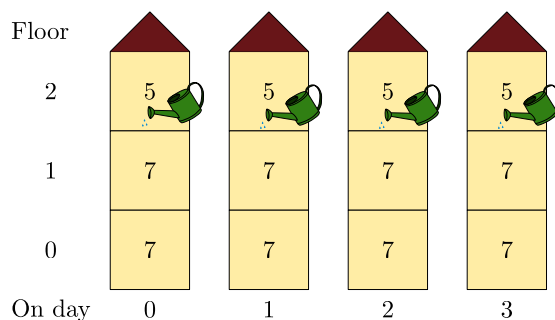
Tavo programa bus tikrinama su keliais testavimo atvejais, suskirstytais į testų grupes. Norėdama gauti taškus už testų grupę, turi teisingai išspręsti visus jos testavimo atvejus.

- **0-a testų grupė** [0 taškų]: Pavyzdžiai.
- **1-a testų grupė** [9 taškai]: $D = 1$, t. y. yra lygiai vienas įvykis, kurio tipas ?.
- **2-a testų grupė** [12 taškų]: Visi įvykiai yra ? tipo.
- **3-a testų grupė** [13 taškų]: $N = 2$.
- **4-a testų grupė** [18 taškų]: $N \leq 2000$ ir $D \leq 2000$.
- **5-a testų grupė** [21 taškas]: Kiekvienas gyventojas savo grįžimo laiką pakeičia ne daugiau kaip vieną kartą.
- **6-a testų grupė** [27 taškai]: Jokių papildomų apribojimų.

Pavyzdžiai

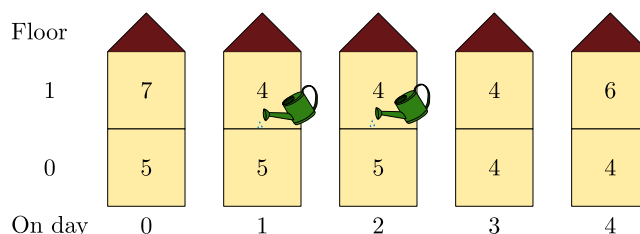
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

Paiškinimas



Pav. 1: 1 pavyzdys. Laistytuvai nurodo, kad gyventojas laisto žemiau gyvenančio kaimyno augalus.

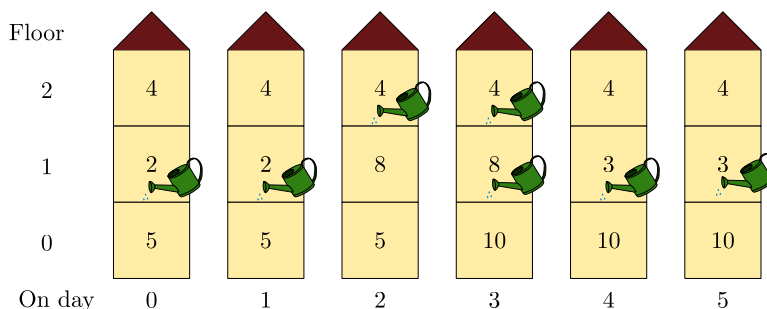
Pirmas pavyzdys tinka 2, 4, 5 ir 6 testų grupėms. Kadangi tvarkaraščiai niekada neatnaujinami, 2-asis gyventojas grįžta namo anksčiau už 1-ąjį gyventoją ir laisto jo augalus kiekvieną dieną. Po 0-osios dienos 2-asis gyventojas savo kaimyno augalus palaistė vieną kartą. Kadangi 0-as ir 1-as gyventojai grįžta namo tuo pačiu metu, 1-asis gyventojas nelaisto 0-ojo gyventojų augalų. Po 1-osios dienos 1-asis gyventojas dar nelaistė savo kaimyno augalų. Po 2-osios dienos 2-asis gyventojas savo kaimyno augalus palaistė tris kartus. Po 3-osios dienos 2-asis gyventojas savo kaimyno augalus palaistė keturis kartus.



Pav. 2: 2 pavyzdys.

Antras pavyzdys tinka 3, 4 ir 6 testų grupėms. 0-ąją dieną 1-asis gyventojas kaimyno augalų nelaisto. Po 0-osios dienos atnaujinamas 1-ojo gyventojų tvarkaraštis. Kadangi 1-ąją dieną jis grįžta namo anksčiau už savo kaimyną, jis palaisto kaimyno augalus. Po 1-osios dienos 1-asis gyventojas kaimyno augalus palaistė vieną kartą. 2-ąją dieną 1-asis gyventojas vėl palaisto kaimyno augalus. Po 4-osios dienos 1-asis gyventojas iš viso kaimyno augalus palaistė du kartus.

Trečias pavyzdys tinka 4, 5 ir 6 testų grupėms. Atkreipk dėmesį, kad šiam pavyzdžiui nėra paveikslėlio.



Pav. 3: 4 pavyzdys.

Ketvirtas pavyzdys tinka 4 ir 6 testų grupėms. Po 0-osios dienos 1-asis gyventojas palaistė kaimyno augalus vieną kartą. Po 4-osios dienos 1-asis gyventojas palaistė kaimyno augalus keturis kartus (0-ąją, 1-ąją, 3-iąją ir 4-ąją dienomis). 2-asis gyventojas iš viso palaistė kaimyno augalus du kartus (2-ąją ir 3-iąją dienomis).