

A. Vökva plöntur (wateringplants)

Það er há bygging í Cesenatico með N hæðum og einum íbúa á hverri hæð. Hæðirnar eru númeraðar frá 0 upp í $N - 1$ frá botni til topps og íbúi r býr á hæð r .

Hver hæð hefur svalir þar sem íbúarnir njóta sólarinnar og rækta sínar eigin plöntur. Þaðan geta þeir einnig dádast að plöntunum á svölunum beint fyrir neðan sig. Þar sem allar plönturnar þurfa að vera vökvaðar einu sinni á dag hafa íbúarnir ákveðið að hjálpast að við vökvunina. Hver íbúi getur hjálpað til við að vökva plönturnar á svölunum sem eru einni hæð fyrir neðan þeirra.

Á hverjum morgni, á tíma 0, yfirgefa allir íbúar bygginguna. Upphaflega kemur íbúi r heim á tíma t_r . Ef íbúi r kemur heim á undan íbúanum einni hæð fyrir neðan þá, það er $t_r < t_{r-1}$, þá vökvar íbúi r plönturnar fyrir íbúa $r - 1$. Annars mun íbúi $r - 1$ vökva sínar eigin plöntur sjálfur. Við lok hvers dags á sér stað *nákvæmlega ein* af eftirfarandi tegundum atburða:

Tegund ! Íbúi r uppfærir tímann sem hann kemur heim á, sem tekur gildi næsta dag.

Tegund ? Íbúi r spyr hversu oft hann hefur nú þegar vökvað plönturnar fyrir íbúa $r - 1$.

Athugið að íbúi 0 vökvar ekki plöntur fyrir neinn annan og að plöntur íbúa $N - 1$ eru aldrei vökvaðar af neinum öðrum.

Verkefni þitt er að hjálpa íbúunum að svara öllum atburðum af tegund ?.

Inntak

Fyrsta línan inniheldur tvær heiltölur N og D , fjölda íbúa og fjölda daga sem fylgst er með.

Næsta lína inniheldur N heiltölur t_0, t_1, \dots, t_{N-1} , upphaflegu tímuna þegar hver íbúi kemur heim.

Síðan fylgja D línur, þar sem i -ta af þessum D línunum lýsir atburðinum í lok dags i .

Hver atburður er á einu af eftirfarandi tveimur sniðum:

- ! r x** Íbúi r ($0 \leq r \leq N - 1$) kemur heim á tíma x , sem tekur gildi næsta dag, það er, gildið á t_r verður x . Athugaðu að það er mögulegt að x sé það sama og núverandi t_r .
- ? r** Spyr hversu oft íbúi r ($1 \leq r \leq N - 1$) hefur vökvað plönturnar fyrir íbúa $r - 1$ frá upphafi dags 0.

Það er tryggt að það sé að minnsta kosti einn ? atburður.

Úttak

Fyrir hvern ? atburð, skrifaður út eina línu með einni heiltölu: fjölda skipta sem íbúi r hefur vökvað plönturnar fyrir íbúa $r - 1$ frá upphafi dags 0.

Athugaðu að í þessu verkefni átt þú **ekki** að telja með hversu oft íbúi vökvar sínar eigin plöntur.

Takmarkanir

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ í upphafi og eftir hverja breytingu.

Stigagjöf

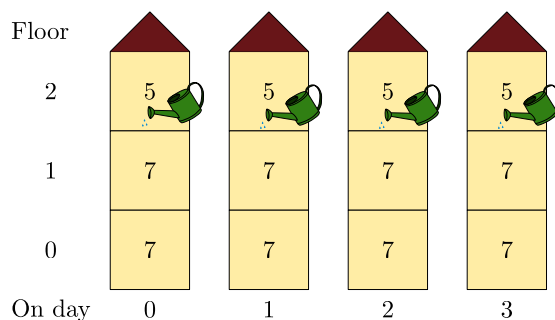
Forrit þitt verður prófað á ýmsum prufutilvikum sem er búið að skipa í hópa sem kallast hlutverkefni. Til að fá stigin fyrir hlutverkefni þarf forritið að leysa öll prufutilvik sem hlutverkefnið inniheldur.

- **Hlutverkefni 0 [0 stig]:** Sýnidæmin.
- **Hlutverkefni 1 [9 stig]:** $D = 1$, það er að segja að það er nákvæmlega einn atburður sem er af tegund ?.
- **Hlutverkefni 2 [12 stig]:** Allir atburðir eru af tegund ?.
- **Hlutverkefni 3 [13 stig]:** $N = 2$.
- **Hlutverkefni 4 [18 stig]:** $N \leq 2000$ og $D \leq 2000$.
- **Hlutverkefni 5 [21 stig]:** Hver íbúi breytir heimkomutíma sínum í mesta lagi einu sinni.
- **Hlutverkefni 6 [27 stig]:** Engar frekari takmarkanir.

Dæmi

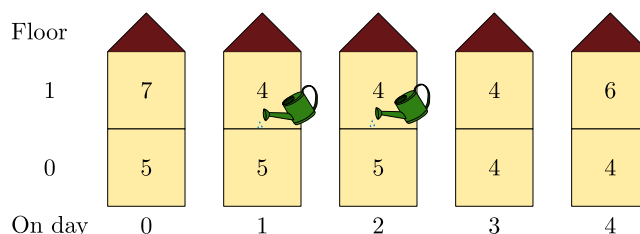
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

Útskýring



Mynd 1: Sýnidæmi 1. Vökvunarkannan gefur til kynna að íbúinn vökvavar plönturnar fyrir íbúann fyrir neðan sig.

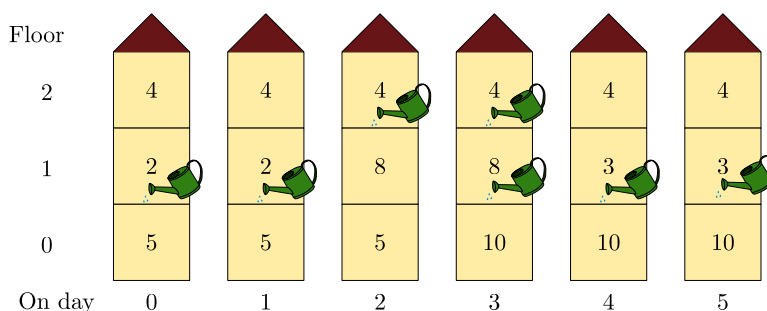
Fyrsta dæmið gildir fyrir hlutverkefni 2, 4, 5 og 6. Þar sem tímasetningar eru aldrei uppfærðar kemur íbúi 2 heim á undan íbúa 1 og vökvavar plöntur hans á hverjum degi. Eftir dag 0 hefur íbúi 2 vökvað plöntur nágranna síns einu sinni. Þar sem íbúar 0 og 1 koma heim á sama tíma vökvavar íbúi 1 ekki plönturnar fyrir íbúa 0. Eftir dag 1 hefur íbúi 1 ekki vökvað plöntur nágranna síns. Eftir dag 2 hefur íbúi 2 vökvað plöntur nágranna síns þrisvar sinnum. Eftir dag 3 hefur íbúi 2 vökvað plöntur nágranna síns fjórum sinnum.



Mynd 2: Sýnidæmi 2.

Annað dæmið gildir fyrir hlutverkefni 3, 4 og 6. Á degi 0 vökvavar íbúi 1 ekki plöntur nágranna síns. Eftir dag 0 er tímasetning íbúa 1 uppfærð. Þar sem hann kemur heim fyrr en nágranni hans á degi 1, vökvavar hann plöntur nágrannans. Eftir dag 1 hefur íbúi 1 vökvað plöntur nágranna síns einu sinni. Á degi 2 vökvavar íbúi 1 aftur plöntur nágranna síns. Eftir dag 4 hefur íbúi 1 vökvað plöntur nágranna síns alls tvisvar sinnum.

Þriðja dæmið gildir fyrir hlutverkefni 4, 5 og 6. Athugið að það er engin mynd fyrir þetta dæmi.



Mynd 3: Dæmi 4.

Fjórða dæmið gildir fyrir hlutverkefni 4 og 6. Eftir dag 0 hefur íbúi 1 vökvað plöntur nágranna síns einu sinni. Eftir dag 4 hefur íbúi 1 vökvað plöntur nágranna síns fjórum sinnum (á dögum 0, 1, 3 og 4). Íbúi 2 hefur vökvað plöntur nágranna síns alls tvisvar sinnum (á dögum 2 og 3).