

A. მცენარეების მორწყვა (wateringplants)

ჩესენატიკოში არის მაღარსართულიანი შენობა N რაოდენობის სართულით. თითოეულ სართულზე ცხოვრობს თითო მაცხოვრებელი. სართულები დანომრილია 0-დან $(N - 1)$ -მდე ქვემო-დან ზემოთ, ხოლო მაცხოვრებელი r ცხოვრობს r სართულზე.

თითოეულ სართულს აქვს აივანი, სადაც მაცხოვრებლები ტკბებიან მზით და ზრდიან საკუთარ მცენარეებს. იქიდან მათ ასევე შეუძლიათ დაათვალიერონ მცენარეები უშუალოდ ქვემოთ მდებარე აივანზე. ვინაიდან ყველა მცენარეს სჭირდება ღლეში ერთხელ მორწყვა, მაცხოვრებლებმა გადაწყვიტეს ამაში ერთმანეთს დაეხმარონ. თითოეულ მაცხოვრებელს შეუძლია დაეხმაროს თავისი სართულის ერთი სართულით ქვემოთ მდებარე აივანზე მცენარეების მორწყვაში.

ყოველ დღით, 0 დროზე, ყველა მაცხოვრებელი ტოვებს შენობას. საწყის ეტაპზე, მაცხოვრებელი r სახლში ბრუნდება t_r დროს. თუ მაცხოვრებელი r სახლში ბრუნდება მკაცრად ადრე, ვიდრე მასზე ერთი სართულით ქვემოთ მცხოვრები, ანუ $t_r < t_{r-1}$, მაშინ მაცხოვრებელი r რწყავს მცენარეებს მაცხოვრებელი $(r - 1)$ -ისთვის. (წინააღმდეგ შემთხვევაში, მაცხოვრებელი $(r - 1)$ თავად მორწყავს საკუთარ მცენარეებს.) ყოველი დღის ბოლოს ხდება შემდეგი ორი ტიპის მოვლენიდან *მუსტად ერთი*:

ტიპი ! მაცხოვრებელი r ანახლებს დროს, რომეღმეც ის სახლში დაბრუნდება მომდევნო დღიდან დაწყებული.

ტიპი ? მაცხოვრებელი r გეკითხებათ, თუ რამდენჯერ მორწყა მან უკვე მცენარეები მაცხოვრებელი $(r - 1)$ -ისთვის.

გაითვალისწინეთ, რომ მაცხოვრებელი 0 არ რწყავს მცენარეებს სხვისთვის და მაცხოვრებელი $(N - 1)$ -ის მცენარეებს არასოდეს რწყავს სხვა ვინმე.

თქვენი დავადებაა დაეხმაროთ მაცხოვრებლებს ? ტიპის ყველა მოვლენაზე პასუხის გაცემაში.

შეტანა

პირველი ხაზი შეიცავს ორ მთელ N და D რიცხვს - მაცხოვრებლების რაოდენობას და თვადყურის სადევნებელ ღლეების რაოდენობას შესაბამისად.

შემდეგი ხაზი შეიცავს N რაოდენობის მთელ რიცხვს: t_0, t_1, \dots, t_{N-1} - საწყის დროს, რომეღმეც თითოეული მაცხოვრებელი ბრუნდება სახლში.

შემდეგ შემოდის D რაოდენობის ხაზი, სადაც i -ური ხაზი აღწერს მოვლენას i დღის ბოლოს. თითოეული მოვლენა არის შემდეგი ორი ფორმატიდან ერთ-ერთში:

! r x მაცხოვრებელი r ($0 \leq r \leq N - 1$) ბრუნდება სახლში x დროს, მომდევნო დღიდან დაწყებული, ანუ t_r -ის მნიშვნელობა ხდება x . გაითვალისწინეთ, რომ შესაძლებელია x იყოს მიმდინარე t_r -ის ტოლი.

? r გეკითხებიან, რამდენჯერ მორწყა მაცხოვრებელმა r ($1 \leq r \leq N - 1$) მცენარეები მაცხოვრებელი $(r - 1)$ -ისათვის, დაწყებული 0 დღიდან.

გარანტირებულია, რომ იქნება სუდ მცირე ერთი ? მოვდენა.

გამოტანა

თითოეული ? მოვდენისთვის გამოიტანეთ ერთი ხაზი ერთი მთელი რიცხვით: რამდენჯერ მორწყა მაცხოვრებელმა r მცენარეები მაცხოვრებელი $(r - 1)$ -ისათვის, დაწყებული 0 დღიდან.

გაითვადისწინეთ, რომ ამ ამოცანაში მხედველობაში არ უნდა მიიღოთ ის შემთხვევები, როდესაც მაცხოვრებელი თავად რწყავს საკუთარ მცენარეებს.

შეზღუდვები

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq D \leq 200\,000$.
- $1 \leq t_r \leq 10^9$ დასაწყისში და ყოველი ცვლილების შემდეგ.

შეფასება

თქვენი პროგრამა შემოწმდება რამდენიმე ტესტურ შემთხვევაზე, რომელებიც დაჯგუფებულია ქვეამოცნებად. ქვეამოცნებისთვის ქულის მისაღებად, თქვენი ამოხსნა სწორ პასუხს უნდა იძლეოდეს ამ ჯგუფში შემავად თითოეულ ტესტზე.

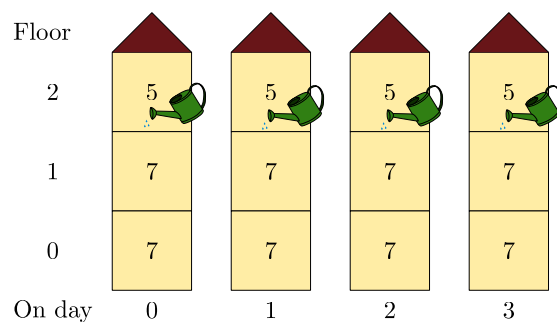
- ქვეამოცნა 0 [0 ქუდა]: მაგარიტები.
- ქვეამოცნა 1 [9 ქუდა]: $D = 1$, ანუ არის ზუსტად ერთი მოვდენა, რომელიც არის ? ტიპის.
- ქვეამოცნა 2 [12 ქუდა]: ყველა მოვდენა არის ? ტიპის.
- ქვეამოცნა 3 [13 ქუდა]: $N = 2$.
- ქვეამოცნა 4 [18 ქუდა]: $N \leq 2000$ და $D \leq 2000$.
- ქვეამოცნა 5 [21 ქუდა]: ყველა მაცხოვრებელი ცვლის დაბრუნების დროს არაუმეტეს ერთხელ.
- ქვეამოცნა 6 [27 ქუდა]: დამატებითი შეზღუდვების გარეშე.

მაგარიტები

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

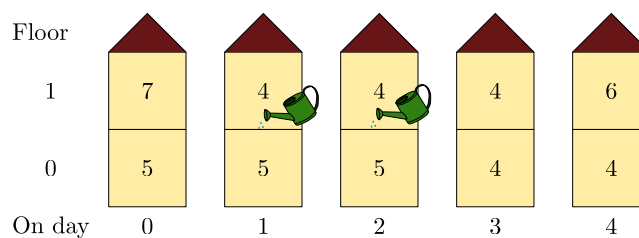
stdin	stdout
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

განმარტება



სურ. 1: მაგალითი 1. სარწყავი მიუთითებს, რომ მაცხოვრებელი რწყავს მცენარეებს მის ქვემოთ მცხოვრები მაცხოვრებლისთვის.

პირველი მაგალითი ვაღიღურია ქვეამოცანებისთვის 2, 4, 5 და 6. რადგან განრიგები არას-დროს ახდდება, მაცხოვრებელი 2 ბრუნდება სახლში მაცხოვრებელი 1-ის წინ და ყოველდღე რწყავს მის მცენარეებს. 0 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 2 ერთხელ მორწყა მეზობლის მცენარეები. რადგან მაცხოვრებლები 0 და 1 სახლში ერთსა და იმავე დროს ბრუნდებიან, მაცხოვრებელი 1 არ რწყავს მცენარეებს მაცხოვრებელი 0-ისთვის. 1 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 1 არ მორწყა მეზობლის მცენარე. 2 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 2 სამჯერ მორწყა მეზობლის მცენარეები. 3 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 2 ოთხჯერ მორწყა მეზობლის მცენარეები.

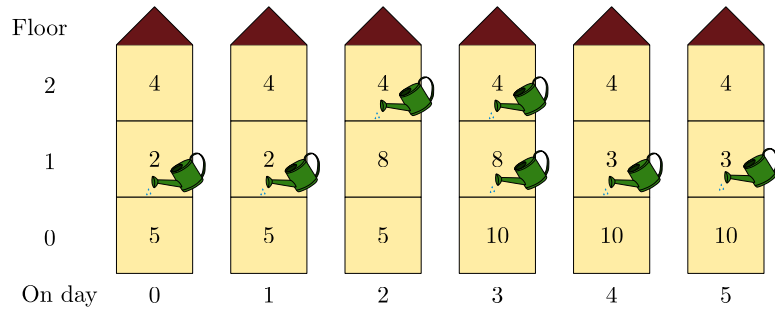


სურ. 2: მაგალითი 2.

მეორე მაგალითი ვაღიღურია ქვეამოცანებისთვის 3, 4 და 6. 0 დღეს მაცხოვრებელი 1 არ რწყავს მეზობლის მცენარეებს. 0 დღის შემდეგ მაცხოვრებელი 1-ის განრიგი ახდდება. რადგან ის მეზობელზე ადრე ბრუნდება სახლში 1 დღეს, ის რწყავს მეზობლის მცენარეებს.

1 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 1 ერთხელ მორწყა მეზობლის მცენარეები. 2 დღეს მაცხოვრებელი 1 კვდავ რწყავს მეზობლის მცენარეებს. 4 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 1 ჯამში ორჯერ მორწყა მეზობლის მცენარეები.

მესამე მაგარიტი ვადიდურია ქვეამოცანებისთვის 4, 5 და 6. გაითვადისწინეთ, რომ ამ მაგარიტისთვის ფიგურა არ არსებობს.



სურ. 3: მაგარიტი 4.

მეოთხე მაგარიტი ვადიდურია ქვეამოცანებისთვის 4 და 6. 0 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 1 ერთხელ მორწყა მეზობლის მცენარეები. 4 დღის შემდეგ მაცხოვრებელმა 1 ოთხჯერ მორწყა მეზობლის მცენარეები (0, 1, 3 და 4 დღეებში). მაცხოვრებელმა 2 ჯამში ორჯერ მორწყა მეზობლის მცენარეები (2 და 3 დღეებში).