

## Virágok

Ez a feladat egy dinamikus programozásos probléma, ahol egy különleges virág életciklusát modellezhetjük, és azt kell kiszámolnunk, hogy egy adott évben hány virágunk lesz, figyelembe véve az összes korábbi virág szaporodási szabályait.

A feladat lényege, hogy egyes virágok az életük egy adott évében újabb virágokat hoznak, és azok is hoznak magot, tehát az évről évre történő szaporodás hatással van a jövőbeli virágok számának alakulására. A feladat célja, hogy meghatározzuk, hogy a megadott  $X$  évben hány virágunk lesz.

### 1. Bevezetés a probléma világába

- **Virág élete:** A virágoknak van egy életciklusuk, amely  $N$  évig tart.
- **Szaporodás:** Az első magot hozó évben ( $M$ ) a virágok magot hoznak, és azok az  $M+1.$ ,  $M+2.$ , ...,  $M+K$ -ik évben kelnek ki. Ezáltal újabb virágokat hoznak létre, amelyek a következő években újabb magokat hoznak.
- **Bemeneti adatok:**
  - $N$ : A virágok életének hosszúsága.
  - $M$ : Az az év, amikor a virágok először hoznak magot.
  - $K$ : Az az időintervallum, amelyben egy virág magot hoz.
  - $L$ : Az első évben elültetett virágok száma.
  - $X$ : Az az év, amelyben meg akarjuk tudni, hogy hány virágunk lesz.
- **Korlátok:**
  - Az évek száma és a virágok száma viszonylag nagy lehet (például  $X$  lehet akár 100,000 is), így fontos, hogy hatékonyan végezzük el a számításokat.

### 2. A program működése

A program egy dinamikus programozásos megközelítést alkalmaz, hogy kiszámolja, hány virág lesz az  $X$  évben. Az alábbi lépéseket követjük:

#### Változók magyarázata

- **mod = 20180113:** Mivel a számok nagyon nagyok lehetnek, és a kérdéses évben a virágok száma is rendkívül nagy lehet, a válaszokat a 20180113-mal vett maradékos osztással kell kiírni. Ez biztosítja, hogy a program ne okozzon túlcsordulást.
- **all és nw listák:**
  - **all[i]:** Az  $i$  év végén lévő összes virágok száma.
  - **nw[i]:** Az  $i$  évben született új virágok száma (azok, amelyek ebben az évben hoznak magot).

### Kezdeti értékek beállítása

$nw[0] = 1$

$all[0] = 1$

- Az első évben (0 index) 1 virágot ültetünk, így mind az  $nw[0]$ , mind az  $all[0]$  értéke 1 lesz.

### Iteráció az éveken keresztül

for  $i$  in range(1, x):

$nw[i] = 0$  if  $i == 1$  else  $nw[i - 1]$

if  $i \geq m$ :

$nw[i] += nw[i - m]$

if  $i \geq m + k$ :

$nw[i] -= nw[i - m - k]$

$nw[i] = (nw[i] + \text{mod}) \% \text{mod}$

$all[i] = all[i - 1]$

if ( $i \geq n$ ):

$all[i] -= nw[i - n]$

$all[i] += nw[i]$

$all[i] = (all[i] + \text{mod}) \% \text{mod}$

- A for ciklus segítségével végigmegyünk az éveken (1-től x-ig).
- **$nw[i]$  frissítése:**
  - Az aktuális évben született új virágok száma az előző évi virágokhoz van hozzáadva, ha azok megfelelnek a szaporodási feltételeknek.
  - Ha az év elérte a  $m$ -et (a magot hozó év), akkor hozzáadjuk a megfelelő előző évi virágok számát.
  - Ha az év elérte a  $m + k$ -t (a szaporodási időszak végét), akkor eltávolítjuk azokat a virágokat, amelyek már nem termelnek magot.
- A **mod** alkalmazása biztosítja, hogy a számok mindig kisebbek maradjanak a kívánt határnál.
- **$all[i]$  frissítése:**
  - Az  $all[i]$  tárolja az összes virág számát, és folyamatosan frissül az előző évi összeg alapján.
  - Ha az év eléri a  $n$ -et (a virág élete), akkor levonjuk azokat a virágokat, amelyek már elpusztultak.

- Az aktuális évben új virágok születnek, tehát hozzáadjuk az  $nw[i]$  értéket.

### Válasz kiírása

```
print(all[x-1])
```

- A ciklus végén az  $all[x-1]$  értéke tartalmazza az  $X$  évben lévő virágok számát, amelyet a mod értékkel vett maradékkal adunk meg, hogy elkerüljük a túlcsordulást.

### 3. Példa magyarázata

#### Példa bemenet:

5 1 3 1

6

- A virágok élete  $N = 5$  év, az első magot hozó év  $M = 1$ , a szaporodás időtartama  $K = 3$ , és az első évben  $L = 1$  virágot ültettünk.
- A kérdéses év az  $X = 6$ .

#### Lépések:

1. Az első évben ( $i = 1$ ) ültettünk 1 virágot, tehát  $all[0] = 1$  és  $nw[0] = 1$ .
2. A második évben ( $i = 2$ ) a virágok már elkezdhetnek szaporodni, tehát a  $nw[1]$  is frissül.
3. A harmadik évben ( $i = 3$ ) folytatódik a szaporodás, és az új virágok száma is nő.
4. Így haladunk előre minden egyes évben, és frissítjük az  $all[i]$  és  $nw[i]$  értékeket.

A végén, az  $all[5]$  az összes virágot tartalmazza a 6. évben.

#### Kimenet:

27

Ez az a szám, amelyet a program kiír, mivel 6 év múlva összesen 27 virágunk lesz.

### 4. Összegzés

Ez a feladat egy klasszikus dinamikus programozásos megoldást alkalmaz, ahol az előző évek eredményeit tároljuk és építjük fel a jövőbeli virágok számát. A program hatékonyan kezeli a virágok szaporodásának dinamikáját, figyelembe véve a különböző intervallumokat és a mod értéket a túlcsordulás elkerülésére.

Mester

Felhasználó: Bukodi-Vass Annamária, Téma: OKTV 2017/18 2. forduló, Feladat: Virágok			
<div>Téma</div> <div>Feladat</div> <div>Minta feladat</div> <div>Megoldom</div> <div>Eredmény</div> <div>Letölt</div> <div>Visszatölt</div> <div>Megoldásaim</div> <div>Eredménylista</div> <div>Főoldalra</div> <div>Kilép/Belép</div>	Utolsó beadás eredménye		
	Összpont: 20/20		
	Teszt#	Pont...	Üzenet... Futási idő
	1.1	1/1	Helyes 0.032 sec
	2.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	3.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	4.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	5.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	6.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	7.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	8.1	1/1	Helyes 0.037 sec
	9.1	1/1	Helyes 0.038 sec
	10.1	1/1	Helyes 0.038 sec
	11.1	2/2	Helyes 0.038 sec
	12.1	2/2	Helyes 0.047 sec
	13.1	2/2	Helyes 0.046 sec
	14.1	2/2	Helyes 0.123 sec
	15.1	2/2	Helyes 0.127 sec
Beadva: 2024-11-16 18:48:43.0			