

# Koobastikumäng

Robert mõtleb välja uut arvutimängu. Mängus on kangelane,  $n$  vaenlast ja  $n + 1$  koobast. Vaenlased on nummerdatud 0 kuni  $n - 1$  ja koopad on nummerdatud 0 kuni  $n$ . Vaenlane  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ) on koopas  $i$  ja tema jõud on  $s[i]$ . Koopas  $n$  ei ole vaenlast.

Kangelane siseneb koopasse  $x$  ja tema jõud on  $z$ . Iga kord, kui kangelane siseneb mõnda koopasse  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ), kohtub ta vaenlasega  $i$  ja juhtub üks järgmistest asjadest:

- Kui kangelase jõud on suurem või võrdne võrreldes vaenlase jõuga  $s[i]$ , siis kangelane võidab. Seejärel kangelase jõud **suureneb**  $s[i]$  ( $s[i] \geq 1$ ) võrra. Edasi läheb kangelane koopasse  $w[i]$  ( $w[i] > i$ ).
- Vastasel korral kangelane kaotab. Seejärel kangelase jõud **suureneb**  $p[i]$  ( $p[i] \geq 1$ ) võrra. Edasi läheb kangelane koopasse  $l[i]$ .

Pane tähele, et  $p[i]$  võib olla väiksem, võrdne või suurem kui  $s[i]$ . Samuti võib  $l[i]$  olla väiksem, võrdne või suurem kui  $i$ . Võitluste tulemustest sõltumata jääb vaenlane koopasse  $i$  ja tema jõud on endiselt  $s[i]$ .

Mäng lõpeb, kui kangelane jõuab koopasse  $n$ . Saab näidata, et mäng lõpeb alati, sõltumata sellest, kus ja millise jõuga kangelane alustab.

Robert palub sul mängu testida, jooksutades  $q$  simulatsiooni. Igas simulatsioonis defineerib Robert algse koopa  $x$  ja algse jõu  $z$ . Sinu ülesandeks on iga simulatsiooni jaoks leida, mis on kangelase jõud mängu lõpus.

## Realisatsioon

Sul tuleb kirjutada järgmised funktsioonid:

```
void init(int n, int[] s, int[] p, int[] w, int[] l)
```

- $n$ : vaenlaste arv.
- $s$ ,  $p$ ,  $w$ ,  $l$ : massiivid pikkusega  $n$ . Iga  $0 \leq i \leq n - 1$  jaoks:
  - $s[i]$  on vaenlase  $i$  jõud. See on ka jõud, mille kangelane juurde saab pärast vaenlase  $i$  võitmist.
  - $p[i]$  on jõud, mille kangelane juurde saab pärast vaenlasele  $i$  kaotamist.
  - $w[i]$  on koobas, kuhu kangelane läheb pärast vaenlase  $i$  võitmist.
  - $l[i]$  on koobas, kuhu kangelane läheb pärast vaenlasele  $i$  kaotamist.
- Seda funktsiooni kutsutakse välja täpselt üks kord, enne ühtki `simulate` funktsiooni väljakutset (vt all).

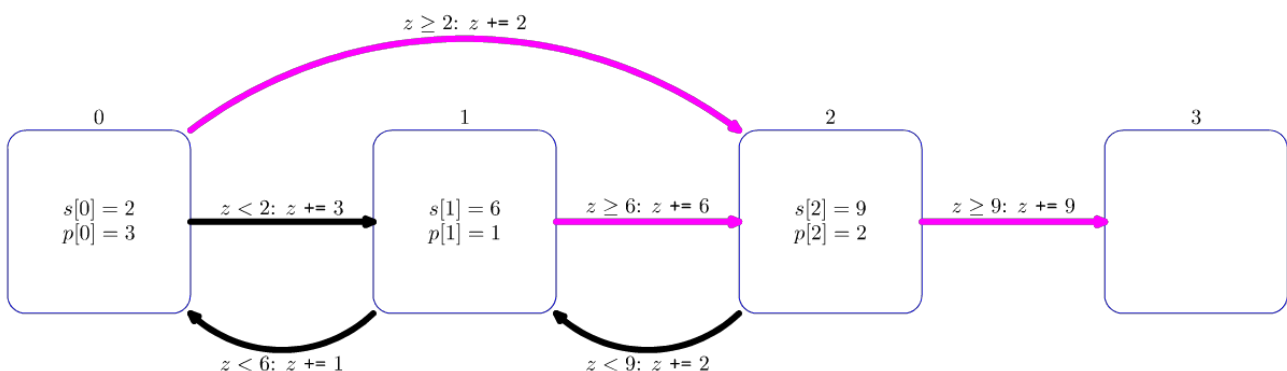
```
int64 simulate(int x, int z)
```

- $x$ : koobas, kuhu kangelane kõigepealt siseneb.
- $z$ : kangelase alne jõud.
- Funktsioon peab tagastama kangelase jõu mängu lõpus, eeldusel, et ta siseneb alguses koopasse  $x$  jõuga  $z$ .
- Funktsiooni kutsutakse välja  $q$  korda.

## Näide

Vaatleme järgmist väljakutset:

```
init(3, [2, 6, 9], [3, 1, 2], [2, 2, 3], [1, 0, 1])
```



Ülalolev diagramm illustreerib seda väljakutset. Iga ruut tähistab koobast. Koobastel 0, 1 ja 2 on  $s[i]$  ja  $p[i]$  väärtused toodud ruutude sees. Lillad jooned tähistavad, kuhu kangelane läheb pärast võitu ning mustad liikumist pärast kaotust.

Hindaja kutsub välja `simulate(0, 1)`.

Mäng jätkub järgmiselt:

Koobas	Kangelase jõud enne võitlust	Tulemus
0	1	Kaotus
1	4	Kaotus
0	5	Võit
2	7	Kaotus
1	9	Võit
2	15	Võit
3	24	Mängu lõpp

Funktsioon peab tagastama 24.

Hindaja kutsub välja `simulate(2, 3)`.

Mäng jätkub järgmiselt:

Koobas	Kangelase jõud enne võitlust	Tulemus
2	3	Kaotus
1	5	Kaotus
0	6	Võit
2	8	Kaotus
1	10	Võit
2	16	Võit
3	25	Mängu lõpp

Funktsioon peab tagastama 25.

## Piirangud

- $1 \leq n \leq 400\,000$
- $1 \leq q \leq 50\,000$
- $1 \leq s[i], p[i] \leq 10^7$  (iga  $0 \leq i \leq n - 1$  puhul)
- $0 \leq l[i], w[i] \leq n$  (iga  $0 \leq i \leq n - 1$  puhul)
- $w[i] > i$  (iga  $0 \leq i \leq n - 1$  puhul)
- $0 \leq x \leq n - 1$
- $1 \leq z \leq 10^7$

## Alamülesanded

1. (11 punkti)  $n \leq 50\,000$ ,  $q \leq 100$ ,  $s[i], p[i] \leq 10\,000$  (iga  $0 \leq i \leq n - 1$  puhul)
2. (26 punkti)  $s[i] = p[i]$  (iga  $0 \leq i \leq n - 1$  puhul)
3. (13 punkti)  $n \leq 50\,000$ , kõik vaenlased on sama jõuga, s.t.  $s[i] = s[j]$  iga  $0 \leq i, j \leq n - 1$  puhul.
4. (12 punkti)  $n \leq 50\,000$ ,  $s[i]$  väärtuste seas on ülimalt 5 erinevat väärtust.
5. (27 punkti)  $n \leq 50\,000$
6. (11 punkti) Täiendavad piirangud puuduvad.

## Näidishindaja

Näidishindaja loeb sisendit järgmises formaadis:

- rida 1:  $n \ q$
- rida 2:  $s[0] \ s[1] \ \dots \ s[n - 1]$
- rida 3:  $p[0] \ p[1] \ \dots \ p[n - 1]$

- rida 4:  $w[0] \ w[1] \ \dots \ w[n-1]$
- rida 5:  $l[0] \ l[1] \ \dots \ l[n-1]$
- rida  $6+i$  ( $0 \leq i \leq q-1$ ):  $x \ z$   $i$ -nda `simulate` väljakutse jaoks.

Näidishindaja kirjutab sinu vastused välja järgmises formaadis:

- rida  $1+i$  ( $0 \leq i \leq q-1$ ):  $i$ -nda `simulate` väljakutse vastus.