

# Jaskyne (Dungeons Game)

Bobica je programátorka. Práve navrhuje novú počítačovú hru. V tejto hre bude jeden hrdina,  $n$  jeho súperov a  $n + 1$  rôznych jaskýň. Súperi majú čísla od  $0$  po  $n - 1$ . Jaskyne majú čísla od  $0$  po  $n$ . Súper  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ) sa nachádza v jaskyni  $i$  a má silu  $s[i]$ . V jaskyni  $n$  nie je žiaden súper.

Hra začína tým, že hrdina vstúpi do jaskyne  $x$ . V tomto okamihu má hrdina silu  $z$ .

Vždy, keď hrdina vstúpi do nejakej jaskyne  $i$  (pre  $0 \leq i \leq n - 1$ ), pobije sa so súperom  $i$ , ktorý tam žije. Bitka môže mať dva rôzne výsledky:

- Ak je sila hrdinu väčšia alebo rovná súperovej sile  $s[i]$ , hrdina zvíťazí. Vďaka tréningu z bitky následne sila hrdinu **narastie** o  $s[i]$  ( $s[i] \geq 1$ ). Následne hrdina pokračuje ďalej do jaskyne s číslom  $w[i]$  (pričom  $w[i] > i$ ).
- V opačnom prípade hrdina súboj prehrá. Po prehratom súboji v jaskyni  $i$  sila hrdinu **narastie** o  $p[i]$  ( $p[i] \geq 1$ ). Následne hrdina pokračuje ďalej do jaskyne s číslom  $l[i]$ .

Všimnite si, že  $p[i]$  môže byť občas menšie, občas rovné a občas zase väčšie ako  $s[i]$ . Tiež si všimnite, že hodnota  $l[i]$  môže byť niekedy menšia, niekedy rovná a niekedy zas väčšia ako  $i$ .

Bez ohľadu na to, ako aktuálny súboj dopadol, súper  $i$  naďalej ostáva žiť v jaskyni  $i$  a jeho sila naďalej ostáva rovná  $s[i]$ .

Hra skončí, keď hrdina vstúpi do jaskyne  $n$ . Dá sa ukázať, že bez ohľadu na to, kde hrdina začína a akú má na začiatku silu, hra vždy skončí po konečnom počte bitiek.

Bobica by chcela vedieť, ako jej hra dopadne v  $q$  rôznych scenároch. Pre každý scenár vám Bobica povedala číslo  $x$  jaskyne, kde hrdina začne, aj jeho začiatkovú silu  $z$ . V každom scenári zistíte, akú bude mať hrdina na konci hry silu.

## Detaily implementácie

Tvojou úlohou je implementovať nasledujúce funkcie:

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

- $n$ : počet súperov.
- $s$ ,  $p$ ,  $w$ ,  $l$ : polia dĺžky  $n$ . Pre každé  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ):
  - $s[i]$  je sila súpera  $i$ , a tiež je to sila, ktorú hrdina získa vždy, keď proti tomuto súperovi vyhrá bitku.
  - $p[i]$  je sila získaná hrdinom za prehratú bitku so súperom  $i$ .

- $w[i]$  ("win") je číslo jaskyne, do ktorej hrdina ide po výhre nad súperom  $i$ .
- $l[i]$  ("loss") je číslo jaskyne, do ktorej hrdina ide po prehre so súperom  $i$ .
- Túto funkciu grader zavolá práve raz, a to skôr ako bude volať `simulate`.

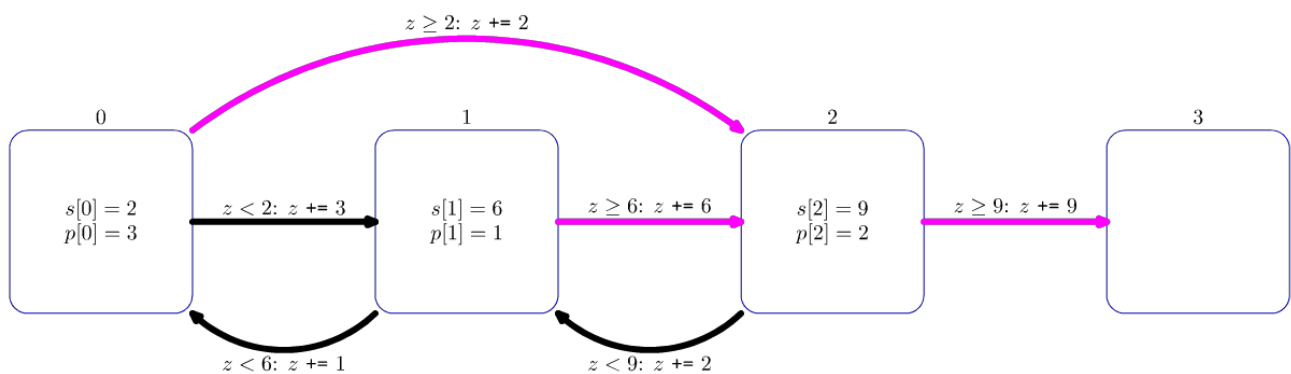
```
int64 simulate(int x, int z)
```

- $x$ : prvá jaskyňa, do ktorej hrdina vŕjde.
- $z$ : začiatková sila hrdinu.
- Táto funkcia má vrátiť silu, ktorú bude mať hrdina na konci hry, ak na začiatku vošiel do jaskyne  $x$  a mal silu  $z$ .
- Túto funkciu grader postupne zavolá  $q$ -krát.

## Príklad

Uvažujme takéto volanie:

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



Obrázok ukazuje herný svet zodpovedajúci vyššie uvedenému volaniu. Každý štvorček je jedna jaskyňa. Jaskyne 0, 1 a 2 majú v sebe napísané svoje hodnoty  $s[i]$  a  $p[i]$ . Fialové (ehm, magenta) šípky ukazujú, kam sa hrdina pohne ak vyhrá, čierne zas kam sa pohne ak prehrá.

Povedzme, že následne grader zavolať `simulate(0, 1)`.

Z tohto štartu sa hra bude vyvíjať nasledovne:

jaskyňa	sila hrdinu pri vstupe	výsledok bitky
0	1	Lose (prehral)
1	4	Lose (prehral)
0	5	Win (vyhral)
2	7	Lose (prehral)
1	9	Win (vyhral)
2	15	Win (vyhral)
3	24	Hra skončila

Funkcia `simulate` má teda v tomto prípade vrátiť hodnotu 24.

Teraz sa pozrime na volanie `simulate(2, 3)`.

Tu sa hra bude vyvíjať nasledovne:

jaskyňa	sila hrdinu pri vstupe	výsledok bitky
2	3	Lose
1	5	Lose
0	6	Win
2	8	Lose
1	10	Win
2	16	Win
3	25	Hra skončila

Funkcia `simulate` má teda v tomto prípade vrátiť hodnotu 25.

## Obmedzenia

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

## Podúlohy

1. (11 points)  $n \leq 50\,000$ ,  $q \leq 100$ ,  $s[i], p[i] \leq 10\,000$  (pre všetky  $0 \leq i \leq n - 1$ )

2. (26 points)  $s[i] = p[i]$  (pre všetky  $0 \leq i \leq n - 1$ )
3. (13 points)  $n \leq 50\,000$  a všetci súperu majú rovnakú silu (teda  $s[i] = s[j]$  pre všetky  $0 \leq i, j \leq n - 1$ ).
4. (12 points)  $n \leq 50\,000$  a v poli  $s$  existuje najviac 5 rôznych hodnôt.
5. (27 points)  $n \leq 50\,000$
6. (11 points) bez ďalších obmedzení.

## Ukázkový grader

Vstup očakáva v nasledovnom formáte:

- riadok 1:  $n \ q$
- riadok 2:  $s[0] \ s[1] \ \dots \ s[n - 1]$
- riadok 3:  $p[0] \ p[1] \ \dots \ p[n - 1]$
- riadok 4:  $w[0] \ w[1] \ \dots \ w[n - 1]$
- riadok 5:  $l[0] \ l[1] \ \dots \ l[n - 1]$
- riadok  $6 + i$  ( $0 \leq i \leq q - 1$ ):  $x \ z$  pre volanie funkcie `simulate` s poradovým číslom  $i$ .

Jeho výstup:

- riadok  $1 + i$  ( $0 \leq i \leq q - 1$ ): návratová hodnota volania funkcie `simulate` s poradovým číslom  $i$ .