

# Vrtoglavica

V vzporedni resničnosti se je vampir Vlad po pomoti zaklenil v stolp gradu Poenari. Stolp ima  $n$  nadstropij, oštevilčenih od 0 do  $n - 1$ , edini drugi izhod pa se nahaja na vrhu stolpa. Iz poljubnega nadstropja  $i$  se Vlad lahko povzpne bodisi po stopnicah, za kar mora popiti eno kapljo krvi, bodisi se lahko spremeni v netopirja in poleti po prezračevalnem sistemu, za kar mora popiti dve kaplji krvi. Stopnice ga popeljejo največ  $v[i]$  nadstropij, prezračevalni jašek pa največ  $w[i]$  nadstropij višje. Ko Vlad prispe v neko nadstropje, se ne more več spustiti na katerokoli nižje nadstropje.

Natančneje, iz nadstropja  $i$  (kjer je  $0 \leq i \leq n - 1$ ) se lahko Vlad premakne

- v katerokoli nadstropje s številko med  $i + 1$  in  $i + v[i]$  (vključno) za ceno 1, ali
- v katerokoli nadstropje s številko med  $i + 1$  in  $i + w[i]$  (vključno) za ceno 2.

Pri obeh teh možnostih se Vlad ne more premakniti višje kot v nadstropje  $n - 1$ .

Za dodaten česen na rano sta Vladova brata Zmago in Vlado pripravila  $m$  scenarijev, v vsakem od katerih je Vlad ujet med nadstropji  $A$  in  $B$  (velja  $A \leq B$ ). Pri vsakem scenariju mora Vlad odgovoriti na naslednje vprašanje: Kašna je najmanjša količina krvi, ki jo mora popiti, da iz nadstropja  $A$  pride do nadstropja  $B$ ?

## Podrobnosti implementacije

Implementiraj funkcijo z naslednjim podpisom.

```
std::vector<int> solve(std::vector<int> &v, std::vector<int> &w,  
    std::vector<std::pair<int,int>> &queries)
```

Funkcija sprejme vektorja  $v$  in  $w$ , ki predstavljata višine stopnišč oziroma prezračevalnih jaškov, ki se začnejo na posamičnih nadstropjih. Poleg tega sprejme vektor poizvedb dolžine  $m$ . Vsak element tega vektorja je par števil  $A$  in  $B$ , opisanih v nalogi. Funkcija naj vrne vektor števil velikosti  $m$ , ki vsebuje odgovore na vseh  $m$  poizvedbah.

## Omejitve

- $1 \leq n, m \leq 500\,000$
- $1 \leq v[i], w[i] \leq n$  za vse  $0 \leq i < n$
- $0 \leq A \leq B < n$  pri vseh poizvedbah

## Podnaloge

1. (5 točk)  $1 \leq n \leq 300$ ,  $1 \leq m \leq 500\,000$
2. (7 točk)  $1 \leq n \leq 3\,000$ ,  $1 \leq m \leq 3\,000$
3. (11 točk)  $1 \leq n \leq 20\,000$ ,  $1 \leq m \leq 20\,000$
4. (44 točk)  $1 \leq n \leq 200\,000$ ,  $1 \leq m \leq 200\,000$
5. (8 točk)  $1 \leq n \leq 500\,000$ ,  $1 \leq m \leq 500\,000$ ,  $v[i] \leq v[j]$  in  $w[i] \leq w[j]$  za vse  $0 \leq i < j < n$
6. (25 točk) Brez dodatnih omejitev

## Primeri

### Prvi primer

Recimo, da funkcijo `solve` pokličemo z argumenti

```
solve({2, 3, 1, 1, 1, 1, 2}, {3, 4, 1, 2, 1, 2, 2},  
      {{0, 4}, {0, 5}, {0, 6}})
```

V tem primeru je v stolpu 7 nadstropij, Vlad pa mora odgovoriti na 3 vprašanja. Vektorja  $v$  in  $w$  sta enaka  $\{2, 3, 1, 1, 1, 1, 2\}$  oziroma  $\{3, 4, 1, 2, 1, 2, 2\}$ .

Za prvo poizvedbo  $(0, 4)$  se mora Vlad dvakrat povzpeti po stopnicah — enkrat od ničtega do prvega nadstropja in enkrat od prvega do četrtega nadstropja. Od ničtega nadstropja bi se lahko povzpel tudi do drugega nadstropja, vendar ga stopnišče tam ne bi pripeljalo tako visoko. Zaužiti mora tako  $1 + 1 = 2$  kaplji krvi.

Za drugo poizvedbo  $(0, 5)$  ima Vlad dve možni optimalni poti. Lahko se povzpne od ničtega do prvega nadstropja po stopnicah, za kar spije eno kapljo krvi, od prvega do četrtega nadstropja, za kar zopet spije eno kapljo krvi, in nato še od četrtega do petega nadstropja, za kar spije še tretjo kapljo krvi. Alternativno se lahko povzpne iz ničtega do prvega nadstropja po stopnicah (1 kaplja) in od prvega do petega nadstropja po jašku (2 kaplji). Skupaj torej v obeh primerih spije 3 kaplje krvi.

Za zadnjo poizvedbo  $(0, 6)$  je en možen odgovor ta, da se povzpne  $0 \rightarrow 1$  (1 kaplja),  $1 \rightarrow 5$  (2 kaplji) in  $5 \rightarrow 6$  (1 kaplja). Skupaj spije 4 kaplje krvi.

Vektor, ki ga mora funkcija vrniti je tako

```
{2, 3, 4}
```

## Drugi primer

Recimo, da funkcijo `solve` pokličemo z argumenti

```
solve({1, 1, 1, 2, 3, 2, 1, 1, 2, 3}, {2, 4, 1, 4, 1, 4, 1, 3, 2, 3},  
      {{3, 9}, {0, 9}, {0, 7}, {0, 4}, {3, 5}})
```

Optimalne poti so tedaj:

- Za (3, 9):  $3 \rightarrow 5$  (1 kaplja),  $5 \rightarrow 9$  (2 kaplji) — skupaj 3
- Za (0, 9):  $0 \rightarrow 1$  (1 kaplja),  $1 \rightarrow 5$  (2 kaplji),  $5 \rightarrow 9$  (2 kaplji) — skupaj 5
- Za (0, 7):  $0 \rightarrow 1$  (1 kaplja),  $1 \rightarrow 5$  (2 kaplji),  $5 \rightarrow 7$  (1 kaplja) — skupaj 4
- Za (0, 4):  $0 \rightarrow 1$  (1 kaplja),  $1 \rightarrow 4$  (2 kaplji) — skupaj 3
- Za (3, 5):  $3 \rightarrow 5$  (1 kaplja) — skupaj 1

Funkcija mora tako vrniti vektor

```
{3, 5, 4, 3, 1}
```

## Testni ocenjevalec

Testni ocenjevalec prebere vhodne podatke v naslednjem formatu:

- v prvi vrstici je število  $n$
  - v drugi vrstici so s presledkom ločena števila  $v[0], \dots, v[n-1]$
  - v tretji vrstici so s presledkom ločena števila  $w[0], \dots, w[n-1]$
  - v četrti vrstici je število  $m$
  - v preostalih  $m$  vrsticah sta s presledkom ločeni števili  $A$  in  $B$  za posamično poizvedbo
- Ocenjevalec izpiše  $m$  vrstic, v katerih so rezultati klica funkcije `solve`.