



Zaporniški izziv

V zaporu je 500 zapornikov. Nekega dne jim upravnik ponudi izziv, s katerim si lahko priborijo svobodo. V sobo postavi dve vreči z denarjem, vrečo A in vrečo B. Vsaka vreča vsebuje med 1 in N cekinov. Obe vreči vsebujeta **različno** število cekinov. Upravnik zapornike predoči z izzivom. Cilj je, da zaporniki določijo vrečo z manj cekini.

Soba, poleg vreč denarja, vsebuje še belo tablo. V vsakem trenutku je na tabli lahko le ena številka. Začetno število na tabli je 0.

Nato upravnik zaprosi zapornike, da eden za drugim vstopijo v sobo. Zapornik, ki vstopi v sobo, ne ve kateri, ne koliko drugih zapornikov je vstopilo v sobo pred njim. Vsakič, ko zapornik vstopi v sobo, prebere število, ki je trenutno na tabli. Za tem se mora odločiti ali za vrečo A ali za vrečo B. Zapornik nato **pregleda** izbrano vrečo in tako izve število vsebujočih cekinov. Čaka ga ena izmed dveh **akcij**:

- Prepisati število na tabli z nenegativnim celim številom in zapustiti sobo. Upoštevajte, da lahko število na tabli spremeni, ali pa pusti nespremenjeno. Izziv se nadaljuje (razen če je vseh 500 zapornikov že vstopilo).
- Identificira vrečo, ki vsebuje manj cekinov. V tem primeru se izziv nemudoma konča.

Zapornika, ki je enkrat zapustil sobo, upravnik ne bo ponovno klical.

Zaporniki zmagajo, če eden izmed njih pravilno identificira vrečo z manj cekini. Izgubijo, če kateri koli izmed njih napačno identificira vrečo, ali pa vseh njih 500 izstopi iz sobe, ne da bi poskusili identificirati vrečo z manj cekini.

Preden se izziv začne, se zaporniki zberejo v menzi in se domenijo o skupni **strategiji** za izziv v treh korakih:

- Določijo nenegativno število x , ki je najvišje število, ki ga bi kadarkoli zapisali na tablo.
- Za poljubno število i na tabli ($0 \leq i \leq x$), določijo, katero vrečo naj preveri zapornik, ki, ob vходу v sobo, na tabli zagleda število i .
- Odločijo se, katero akcijo naj izvede zapornik, po tem, ko izve število cekinov v izbrani vreči. Konkretno, za katero koli število i zapisano na tabli ($0 \leq i \leq x$) in katero koli število prešteti cekinov v vreči j ($1 \leq j \leq N$), se odločijo
 - katero število med 0 in x (vsebujoče) naj se zapiše na tablo, ali
 - katera vreča naj se identificira kot tisto z manj cekini.

Ob morebitni zmagi bo upravnik izpustil zapornike, po tem, ko bodo odslužili x dodatnih dni.

Tvoja naloga si je izmisliti strategijo za zapornike, ki jim bo zagotovila zmago (ne glede na število cekinov v vreči A in vreči B). Število točk je odvisno od vrednosti x (glej podnaloge).

Podrobnosti implementacije

Implementiraj naslednjo funkcijo:

```
int[][] devise_strategy(int N)
```

- N : maksimalno število cekinov v vsaki vreči.
- Funkcija naj vrne polje s polj, $N + 1$ celih števil, ki predstavljajo tvojo strategijo. Vrednost x je dolžina polja s minus ena. Za vsak i , za katerega velja $0 \leq i \leq x$, polje $s[i]$ predstavlja, kaj bo zapornik naredil, če na tabli vidi število i :
 1. Vrednost $s[i][0]$ je 0, če naj zapornik preveri vrečo A, oziroma je 1, če naj preveri vrečo B.
 2. Naj bo j število cekinov, prešteto v izbrani vreči. Zapornik potem izvede naslednjo akcijo:
 - Če je vrednost $s[i][j]$ enaka -1 , naj zapornik določi vrečo A kot tisto z manj cekini.
 - Če je vrednost $s[i][j]$ enaka -2 , naj zapornik določi vrečo B kot tisto z manj cekini.
 - Če je vrednost $s[i][j]$ nenegativno število, potem naj zapornik zapiše to število na tablo. Opomnimo, da je lahko $s[i][j]$ največ x .
- Funkcija je klicana natanko enkrat.

Primer

Razmislimo o naslednjem klicu:

```
devise_strategy(3)
```

Naj v predstavlja število, ki ga zapornik ugleda na tabli ob prihodu v sobo. Ena izmed veljavnih strategij je naslednja:

- Če je $v = 0$ (vsebujoč začetno število), preverimo vrečo A.
 - Če vsebuje 1 cekin, identificiramo vrečo A kot tisto z manj cekini.
 - Če vsebuje 3 cekine, identificiramo vrečo B kot tisto z manj cekini.
 - Če vsebuje 2 cekina, na tablo zapišemo 1 (prepišemo 0).
- Če je $v = 1$, preverimo vrečo B.
 - Če vsebuje 1 cekin, identificiramo vrečo B kot tisto z manj cekini.
 - Če vsebuje 3 cekine, identificiramo vrečo A kot tisto z manj cekini.
 - Če vsebuje 2 cekina, na tablo zapišemo 0 (prepišemo 1). Opazimo, da se slednje ne more zgoditi, saj lahko sklepamo, da obe vreči vsebujeta 2 cekina, kar ni dovoljeno.

Da zavedemo to strategijo, funkcija vrne $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$. Dolžina slednjega polja je 2, zato je vrednost x enaka $2 - 1 = 1$.

Omejitve

- $2 \leq N \leq 5000$

Podnaloge

1. (5 točk) $N \leq 500$, vrednost x ne sme biti večja kot 500.
2. (5 točk) $N \leq 500$, vrednost x ne sme biti večja kot 70.
3. (90 točk) Vrednost x ne sme biti večja kot 60.

Če, pri katerem koli testnem primeru, vrnjeno polje ne predstavlja veljavne strategije, se podnaloga točkuje z 0 točkami.

Pri 3. podnalogi lahko dosežete delno točkovanje. Naj bo m maksimalna vrednost x za vrnjeno polje čez vse testne primere te podnaloge. Točke se izračunajo po naslednji tabeli:

Pogoj	Točke
$40 \leq m \leq 60$	20
$26 \leq m \leq 39$	$25 + 1.5 \times (40 - m)$
$m = 25$	50
$m = 24$	55
$m = 23$	62
$m = 22$	70
$m = 21$	80
$m \leq 20$	90

Vzorčni ocenjevalnik

Vzorčni ocenjevalnik bere vhod v naslednji obliki:

- vrstica 1: N
- vrstica $2 + k$ ($0 \leq k$): $A[k] B[k]$
- zadnja vrstica: -1 Vsaka vrstica, izvemši prvo in zadnjo, predstavlja en scenarij. Na scenarij opisan v vrstici $2 + k$ se sklicujemo kot na scenarij k . V scenariju k vsebuje vreča A $A[k]$ cekinov in vreča B vsebuje $B[k]$ cekinov.

Vzorčni ocenjevalnik najprej pokliče `devise_strategy(N)`. Vrednost x je dolžina vrnjenega polja minus ena. Za tem, če vzorčni ocenjevalnik ugotovi, da vrnjeno polje ne ustreza opisanim omejitvam, izpiše eno izmed naslednjih opozoril in zaključi:

- `s is an empty array`: s je prazno polje (ki ne predstavlja veljavne strategije).
- `s[i] contains incorrect length`: Obstaja indeks i ($0 \leq i \leq x$) tako da dolžina $s[i]$ ni enaka $N + 1$.
- `First element of s[i] is non-binary`: Obstaja indeks i ($0 \leq i \leq x$) tako da $s[i][0]$ ni niti 0 niti 1.
- `s[i][j] contains incorrect value`: Obstajajo indeksi i, j ($0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$) tako da $s[i][j]$ ni med -2 in x .

Sicer vzorčni ocenjevalnik vrne dva izhoda:

Vzorčni ocenjevalnik najprej izpiše tvojo strategijo v naslednji obliki:

- vrstica $1 + k$ ($0 \leq k$): izhod tvoje strategije za scenarij k . Če uporaba strategije vodi do tega, da zapornik identificira vrečo A kot tisto z manj cekini, potem je izhod A. Če uporaba strategije vodi do tega, da zapornik identificira vrečo B kot tisto z manj cekini, potem je izhod B. Če uporaba strategije privede do tega, da noben zapornik ne prepozna vreče z manj cekini, je izhod X.

Poleg tega vzorčni ocenjevalnik zapiše datoteko `log.txt` v trenutno mapo, v naslednji obliki:

- vrstica $1 + k$ ($0 \leq k$): $w[k][0] w[k][1] \dots$

Zaporedje v vrstici $1 + k$ sovпада s scenarijem k in opisuje številke, zapisane na tabli. Dotično, $w[k][l]$ je število, ki jo je zapisal i -ti zapornik, ki je vstopil v sobo.