



Prisoner Challenge

U lepglavskoj kaznionici nalazi se 500 zatvorenika. Po običaju, upravitelj je jednoga dana ponudio zatvorenicima šansu da se oslobode. U svoj je ured stavio dvije vreće pune novca, vreću A i vreću B . Svaka vreća sadrži između jedne i N kovanica (uključivo), pritom je broj kovanica u vrećama **različit**. Upravitelj će izazvati zatvorenike da odgonetnu koja vreća ima manje kovanica.

Upraviteljev ured, uz vreće pune kovanica, sadrži i ploču. U svakom trenutku na ploči će biti napisan jedan broj. Na početku, na ploči je napisan broj 0.

Upravitelj će zatvorenike zvati u ured jednog po jednog. Kada neki zatvorenik uđe u ured, neće mu biti poznato koji su zatvorenici prije njega bili u uredu niti koliko je zatvorenika prije njega bilo u uredu. Kada zatvorenik uđe u sobu, vidljiv mu je broj koji je trenutno napisan na ploči. Nakon što pročita broj napisan na ploči, zatvorenik mora odabrati ili vreću A ili vreću B . Zatvorenik će potom **proviriti** u odabranu vreću i saznati točan broj kovanica koji se u njoj nalazi. Nakon toga, mora napraviti jednu od sljedeće dvije **akcije**:

- Prepisati broj na ploči nekim nenegativnim cijelim brojem (pritom može na ploču napisati isti broj koji se tamo već nalazio). Nakon ove akcije izazov se nastavlja (osim ako je svih 500 zatvorenika već bilo u uredu)
- Pokazati na vreću u kojoj se nalazi manje kovanica. Nakon ove akcije izazov završava.

Upravitelj neće više puta pozvati istog zatvorenika u ured.

Zatvorenici su pobijedili u izazovu ako netko od njih uspješno identificira vreću s manje kovanica.

Zatvorenici gube u izazovu ako netko od njih pogrešno identificira vreću s manje kovanica, ili svih 500 prođe kroz ured, a niti jedan ne pokuša identificirati vreću s manje kovanica.

Prije nego što izazov započne, zatvorenici će se okupiti u predvorju i osmisliti **strategiju** kojom će napasti izazov u sljedeća tri koraka:

- Odabrat će prirodan broj x , koji je označava najveći broj koji će ikad napisati na ploču.
- Odredit će, za svaki broj i napisan na ploči ($0 \leq i \leq x$), u koju vreću će zaviriti zatvorenik koji pročita broj i s ploče.
- Odlučit će koju akciju će zatvorenik napraviti nakon što sazna broj kovanica u vreći u koju je zavirio. Preciznije, za neki broj i napisan na ploči ($0 \leq i \leq x$) i neki broj kovanica j koje se nalaze u vreći u koju je zatvorenik zavirio ($1 \leq j \leq N$), odlučit će
 - koji će broj između 0 i x (uključivo) zatvorenik napisati na ploču, ili
 - koju će vreću zatvorenik identificirati kao onu s manje kovanica.

Nakon što zatvorenici pobjede u izazovu, upravitelj će ih sve pustiti na slobodu nakon x dodatnih dana robije.

Vaš je zadatak osmisliti strategiju kojom će zatvorenici osigurati pobjedu u izazovu (neovisno o brojevima kovanica u vrećama A i B). Broj bodova vašeg rješenja ovisit će o vrijednosti x (pogledajte poglavlje o podzadacima za više detalja).

Implementacijski detalji

Potrebno je implementirati sljedeću funkciju:

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

- N : najveći mogući broj kovanica u svakoj od vreća.
- Funkcija treba vratiti polje s polja od $N + 1$ brojeva koji predstavljaju vašu strategiju. Vrijednost x je duljina polja s umanjena za jedan. Za svaki i takav da je $0 \leq i \leq x$, polje $s[i]$ označava što treba napraviti zatvorenik ako pročita broj i s ploče nakon što je ušao u ured:
 1. Vrijednost $s[i][0]$ je 0 ako zatvorenik treba zaviriti u vreću A , ili je 1 ako zatvorenik treba zaviriti u vreću B ,
 2. Neka je j broj kovanica koje se nalaze u odabranoj vreći. Zatvorenik tada treba napraviti sljedeću akciju:
 - Ako je vrijednost $s[i][j]$ jednaka -1 , zatvorenik treba identificirati vreću A kao onu s manje kovanica.
 - Ako je vrijednost $s[i][j]$ jednaka -2 , zatvorenik treba identificirati vreću B kao onu s manje kovanica.
 - Ako je vrijednost $s[i][j]$ nenegativan broj, zatvorenik treba taj broj napisati na ploču. Primijetite da $s[i][j]$ ne smije biti veći od x .
- Funkcija će biti pozvana točno jednom.

Primjer

Razmotrimo sljedeći poziv:

```
devise_strategy(3)
```

Neka v označava broj koji je zatvorenik pročitao s ploče nakon što je ušao u ured. Jedna od ispravnih strategija jest:

- Ako je $v = 0$ (uključujući početno napisan broj), zaviri u vreću A .
 - Ako ona sadrži 1 kovanicu, identificiraj vreću A kao onu s manje kovanica.
 - Ako ona sadrži 3 kovanice, identificiraj vreću B kao onu s manje kovanica.
 - Ako ona sadrži 2 kovanice, napiši broj 1 na ploču (prepisujući 0).
- Ako je $v = 1$, zaviri u vreću B .

- Ako ona sadrži 1 kovanicu, identificiraj vreću B kao onu s manje kovanica.
- Ako ona sadrži 3 kovanice, identificiraj vreću A kao onu s manje kovanica.
- Ako ona sadrži 2 kovanice, napiši broj 0 na ploču (prepisujući 1). Primijetite da se ovaj slučaj neće nikada dogoditi jer bismo tada mogli zaključiti da obje vreće imaju 2 kovanice, što je u kontradikciji sa svojstvom da se u vrećama nalazi različit broj kovanica.

Funkcija bi ovu strategiju vratila kao $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$. Duljina povratnog polja jest 2, pa je za ovu povratnu vrijednost parametar x jednak $2 - 1 = 1$.

Ograničenja

- $2 \leq N \leq 5000$

Podzadaci

1. (5 bodova) $N \leq 500$, vrijednost broja x ne smije biti veća od 500.
2. (5 bodova) $N \leq 500$, vrijednost broja x ne smije biti veća od 70.
3. (90 points) Vrijednost broja x ne smije biti veća od 60.

Ako za bilo koji test podatak polje koje vrati `devise_strategy` ne predstavlja točnu strategiju, vaše će rješenje biti bodovano s 0 bodova na tom podzadatku.

U podzadatku 3 možete osvojiti parcijalne bodove. Neka je m najveća vrijednost parametra x za sve povratne vrijednosti funkcije `devise_strategy` u svim testnim podacima tog podzadatka. Vaše će rješenje biti bodovano prema sljedećoj tablici:

Uvjet	Bodovi
$40 \leq m \leq 60$	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

Ogledni ocjenjivač

Ogledni ocjenjivač čita ulaz u sljedećem obliku:

- redak 1: N
- redak $2 + k$ ($0 \leq k$): $A[k] B[k]$
- posljednji redak: -1

Svaki redak osim prvog i posljednjeg predstavlja jedan scenarij. Scenarij opisan u retku $2 + k$ zvat ćemo k -ti scenarij. U k -tom scenariju vreća A sadrži $A[k]$ kovanica, a vreća B sadrži $B[k]$ kovanica.

Ogledni ocjenjivač najprije zove funkciju `devise_strategy(N)`. Vrijednost x je duljina povratnog polja ovog poziva umanjna za jedan. Tada, ako ogledni ocjenjivač detektira da povratno polje ne odgovara ograničenjima opisanim u poglavlju o implementacijskim detaljima, ispiat će jednu od sljedećih poruka i završiti s izvođenjem:

- `s is an empty array`: s je prazno polje (što ne predstavlja validnu strategiju).
- `s[i] contains incorrect length`: Postoji indeks i ($0 \leq i \leq x$) takav da je duljina polja $s[i]$ različita od $N + 1$.
- `First element of s[i] is non-binary`: Postoji indeks i ($0 \leq i \leq x$) takav da $s[i][0]$ nije niti 0 niti 1.
- `s[i][j] contains incorrect value`: Postoje indeksi i, j ($0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$) takvi da $s[i][j]$ nije između -2 i x .

U protivnom, ogledni ocjenjivač ima dva izlaza.

Prvo, ogledni ocjenjivač ispisuje ishod vaše strategije u sljedećem formatu:

- redak $1 + k$ ($0 \leq k$): ishod vaše strategije za scenario k . Ako vaša strategija rezultira time da neki zatvorenik identificira vreću A kao onu s manje kovanica, tada se ispisuje A. Ako vaša strategija rezultira time da neki zatvorenik identificira vreću B kao onu s manje kovanica, tada se ispisuje B. Ako vaša strategija rezultira time da niti jedan zatvorenik ne identificira neku vreću kao onu s manje kovanica, tada se ispisuje X.

Drugo, ogledni ocjenjivač kreira datoteku `log.txt` u trenutnom direktoriju koja ima sljedeći format:

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

Slijed brojeva u retku $1 + k$ odgovara scenariju k i opisuje brojeve napisane na ploču. Preciznije, $w[k][l]$ je broj kojeg je l -ti pozvani zatvorenik napsao na ploču.