



Zapeklitá skúška

Na skúšku na matfyzu je prihlásených 500 študentov. V deň skúšky prišiel skúšajúci do akvárika (triedy so sklenenou stenou) a položil na zem dve vrecia s rožkami - jedno malo vyšité prenádherné okrasné A a druhé preotrasné spastačené B.

Skúšajúci celej miestnosti zadal nasledovnú úlohu: "Počet rožkov v každom vreci je medzi 1 až N , vrátane. Vrecia obsahujú **navzájom rôzny** počet rožkov. Vaším cieľom je zistiť, v ktorom vreci je menej rožkov."

"Môžete pri tom používať tabuľu, ale vždy na nej smiete mať napísané iba jedno číslo. (Na začiatok tam skúšajúci pred všetkými napísal krásnu veľkú nulu.)"

"Všetkých vás teraz vyženiem von z triedy a potom vás po jednom budem brať dnu. Vonku budete sedieť so škraboškami a slúchadlami, ako v tej televíznej šou. Teda nebudete vedieť nič o tom, čo sa okolo vás deje - špeciálne ani to, koľkí iní ľudia už boli v triede pred vami."

"Keď vojdete do triedy, môžete si prečítať číslo napísané na tabuli. Po prečítaní tohoto čísla si môžete zvoliť, či sa prehrabete vrecom A alebo vrecom B. Následne sa môžete prehrabať vami zvoleným vrecom a tým zistiť, koľko rožkov sa v ňom nachádza. Potom si môžete vybrať jednu z dvoch možností:

- Buď môžete vyčistiť tabuľu a napísať na ňu nové nezáporné celé číslo a odísť z miestnosti. Môžete kludne napísať aj rovnaké číslo, ako ste zmazali. Skúška po tomto pokračuje.
- Alebo môžete prehlásiť, ktoré vrece má menej rožkov. Toto ukončí skúšku pre všetkých. Keď odídete z miestnosti, môžete ísť domov, nebudem nikoho volať druhýkrát."

"Ak niekto z vás úspešne prehlási, v ktorom vreci je menej rožkov, všetci dostanú Áčko. Ale ak dá niekto nesprávne prehlásenie alebo nikto neprehlási nič, všetci dostanete Fx."

"Skôr, než všetci dostanete slúchadlá a masky, sa ešte môžete poradiť. To je všetko."

Študenti si vypočuli inštrukcie, vybehli na chodbu a začali sa radiť. Vymysleli nasledujúci, trojkrokový bojový plán:

1. Vyberú si kladné celé číslo x . Toto číslo bude najväčšie, aké sa môže napísať na tabuľu.
2. Pre každú hodnotu i ($0 \leq i \leq x$) sa dohodnú, ktoré vrece si vyberie na skúmanie každý študent, ktorý pri vstupe do triedy na tabuli uvidí napísané číslo i .
3. Pre každé číslo i napísané na tabuli ($0 \leq i \leq x$) a pre každý počet rožkov j ($1 \leq j \leq N$) ktorý mohol študent napočítať v skontrolovanom vreci sa dohodnú, čo sa má v každej takejto

situácii stať. Pre každú takúto situáciu sa dohodnú buď na tom, že treba na tabuľu napísať nejaké konkrétne nové číslo (medzi 0 a x vrátane), alebo prehlásiť, že v konkrétnom vreci sa nachádza menej rožkov.

Aby si to urobili zábavnejšie, študenti sa rozhodli, že ak skúšku spravia, každý musí spraviť x klikov.

Študenti sa ale moc neučili, pretože riešili KSP, taký cool seminár. Pomôžte im vymyslieť bojový plán vyššie popísaného typu, ktorý zaručí, že sa im skúška vydarí (bez ohľadu na počty rožkov vo vreciach).

Zhruba platí, že čím menšie x potrebuje váš bojový plán, tým šťastnejší budú študenti a tým viac bodov vaše riešenie dostane. Pozrite si sekciu Podúlohy, tam je to vysvetlené presnejšie.

Implementačné Detaily

Musíte implementovať nasledovnú funkciu:

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

- N : maximálny počet rožkov v každom z vreci.
- Táto funkcia by mala vrátiť pole polí s . Dĺžka poľa s má byť o 1 väčšia ako vami zvolené x . Každý prvok poľa s má byť pole obsahujúce $N + 1$ celých čísel. Toto celé pole polí má popisovať vami navrhnutú stratégiu. Presnejšie, pre každé i také, že $0 \leq i \leq x$, pole $s[i]$ popisuje, čo má študent urobiť, ak si z tabule prečíta číslo i .
 1. Ak je hodnota $s[i][0]$ rovná 0, študent by mal skontrolovať vrece A. Ak je rovná 1, mal by skontrolovať vrece B.
 2. Nech j je počet rožkov vo zvolenom vreci. Študent by mal potom urobiť nasledovné:
 - Ak hodnota $s[i][j]$ je -1 , študent by mal prehlásiť, že vrece A má v sebe menej rožkov.
 - Ak hodnota $s[i][j]$ je -2 , študent by mal prehlásiť, že vrece B má v sebe menej rožkov.
 - Ak hodnota $s[i][j]$ je nezáporné číslo, študent by mal napísať toto číslo na tabuľu. Nezabúdajte, $s[i][j]$ musí byť najviac x .
- Táto funkcia bude zavolaná presne raz.

Príklad

Pozrime sa na nasledujúce volanie:

```
devise_strategy(3)
```

Nech v je číslo, ktoré študent prečítal z tabule. Jedna z korektných stratégií vyzerá nasledovne:

- Ak $v = 0$ (čo môže ale nemusí byť nula na začiatku napísaná skúšajúcim), skontroluj vrece A.

- Ak sa v ňom nachádza 1 rožok, prehlás vrece A za to s menej rožkami.
- Ak sa v ňom nachádzajú 3 rožky, prehlás vrece B za to s menej rožkami.
- Ak sa v ňom nachádzajú 2 rožky, napíš na tabuľu číslo 1 (prepíšuc pôvodnú 0)
- Ak $v = 1$, skontroluj vrece B.
 - Ak sa v ňom nachádza 1 rožok, prehlás vrece B za to s menej rožkami.
 - Ak sa v ňom nachádzajú 3 rožky, prehlás vrece A za to s menej rožkami.
 - Ak sa v ňom nachádzajú 2 rožky, napíš na tabuľu 0 (prepíšuc aktuálnu 1). Všimnite si, že tento prípad nikdy nemôže nastať, lebo by to znamenalo, že v oboch vreciach sú 2 rožky, čo je spor s tým, že počty rožkov vo vreciach sú navzájom rôzne.

Táto stratégia by vyzerala nasledovne: $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$. Dĺžka vráteného pola je 2, takže pre túto návratovú hodnotu je hodnota x rovná $2 - 1 = 1$, teda študenti by museli urobiť iba jeden klik.

Obmedzenia

- $2 \leq N \leq 5000$

Podúlohy

1. (5 bodov) $N \leq 500$, hodnota x nesmie byť viac ako 500.
2. (5 bodov) $N \leq 500$, hodnota x nesmie byť viac ako 70.
3. (90 bodov) Hodnota x nesmie byť viac ako 60.

Ak v ktorejkoľvek z testovacích sád bude vrátené pole, ktoré reprezentuje neplatnú stratégiu, skóre takéhoto riešenia za danú sadu bude krásna guľatá 0.

V tretej podúlohe môžete obdržať čiastočné body. Nech m je maximálna hodnota x naprieč všetkými vašim riešením vrátenými stratégiami v tejto podúlohe. Vaše skóre bude vypočítané podľa nasledovnej tabuľky:

Obmedzenie	Body
$40 \leq m \leq 60$	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

Lokálny testovač

Lokálny testovač akceptuje vstup v nasledovnom formáte:

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

Každý riadok okrem posledného reprezentuje jednu situáciu. Situáciu v riadku $2 + k$ budeme nazývať situácia k . V situácii k vrece A obsahuje $A[k]$ rožkov a vrece B obsahuje $B[k]$ rožkov.

Lokálny testovač najskôr zavolá `devise_strategy(N)`. Hodnota x je dĺžka návratového pola mínus jedna. Ak lokálny testovač zistí, že pole navrátené `devise_strategy` nemalo správny formát, vypíše jednu z nasledujúcich chybových hlášok.

- `s is an empty array`: s je prázdne pole (teda nereprezentuje platnú stratégiu).
- `s[i] contains incorrect length`: Existuje index i ($0 \leq i \leq x$) taký, že dĺžka $s[i]$ nie je $N + 1$.
- `First element of s[i] is non-binary`: Existuje index i ($0 \leq i \leq x$) taký, že $s[i][0]$ nie je ani 0, ani 1.
- `s[i][j] contains incorrect value`: Existujú indexy i, j ($0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$) také, že $s[i][j]$ nie je medzi -2 a x vrátane.

Vo všetkých ostatných prípadoch lokálny testovač vyprodukuje dva výstupy: jeden na štandardný výstup a druhý do súboru.

Na štandardný výstup vypíše lokálny testovač popis vašej stratégie v nasledovnom formáte:

- riadok $1 + k$ ($0 \leq k$): výstup vašej stratégie v situácii k .

Ak vaša stratégia viedla k študentovmu prehláseniu, že vrece A (resp. B) má menej rožkov, výstup bude A (resp. B). Ak vaša stratégia viedla k tomu, že nikto neprehlásil nič, potom je výstup X.

Lokálny testovač tiež vytvorí súbor `log.txt` v aktuálnom priečinku. Tento súbor bude mať nasledovný formát:

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

Postupnosť v riadku $1 + k$ korešponduje so situáciou k a popisuje čísla postupne napísané na tabuľu študentmi počas riešenia tejto situácie. Presnejšie, $w[k][l]$ je číslo napísané l -tým študentom, ktorý vstúpil do triedy.