



Cietumnieku izaicinājums

Cietumā ir 500 cietumnieku. Kādu dienu, uzraugs piedāvā viņiem iespēju tikt brīvībā. Viņš istabā noliek divas somas (somu A un somu B) ar naudu. Katra soma satur no 1 līdz N monētām, ieskaitot. Monētu skaits somā A **atšķiras** no monētu skaita somā B. Uzraugs izaicina cietumniekus, piedāvājot tiem atrast somu ar mazāko monētu skaitu.

Istabā, papildus naudas somām, atrodas tāfele. Katrā brīdī uz tāfeles jābūt uzrakstītam vienam skaitlim. Sākumā uz tāfeles uzrakstītais skaitlis ir 0.

Tad, uzraugs aicina cietumniekus pēc kārtas vienam pēc otra ieiet istabā. Cietumnieks, kas ienāk istabā, nezina kuri vai cik cietumnieku ir pabijuši istabā pirms viņa. Katru reizi kad cietumnieks ienāk istabā, viņš nolasa skaitli kas tagad ir uzrakstīts uz tāfeles. Pēc tam kad skaitlis ir nolasīts, viņam ir jāizvēlas vai nu soma A, vai soma B. Tad cietumnieks **pārbauda** izvēlēto somu – tātad uzzina cik monētu tajā ir. Tagad cietumniekam ir jāizdara viena no šādām divām **darbībām**:

- Nodzēst skaitli uz tāfeles, tā vietā uzrakstīt nenegatīvu skaitli un iziet no istabas. Ņemiet vērā, ka cietumnieks uz tāfeles var uzrakstīt gan citu, gan tādu pašu skaitli kā nodzēstais. Pēc tam izaicinājums turpinās (ja vien visi 500 cietumnieki jau nav pabijuši istabā).
- Norādīt uz vienu no divām somām un pateikt ka tajā ir mazāk monētu. Tajā brīdī izaicinājums uzreiz beidzas.

Uzraugs nekad neliks cietumniekam, kas jau reiz ir pabijis istabā, ieiet tajā vēlreiz.

Cietumnieki uzvar izaicinājumā, ja kāds no tiem norāda uz somu ar mazāko monētu skaitu. Cietumnieki zaudē, ja kāds no tiem norāda uz somu ar lielāko monētu skaitu, vai, ja visi 500 cietumnieki ir pabijuši istabā un neviens no viņiem nav mēģinājis norādīt uz vienu no somām.

Pirms izaicinājuma, cietumnieki sanāk cietuma hallē un izvēlas izaicinājumam **kopīgu stratēģiju**, kuru veido trīs soļi:

- Viņi izvēlas nenegatīvu skaitli x , kas ir lielākais skaitlis kādu viņi jebkad var uzrakstīt uz tāfeles.
- Katram skaitlim i ($0 \leq i \leq x$), viņi izvēlas, kura soma cietumniekam ir jāpārbauda, ja šis skaitlis ir uzrakstīts uz tāfeles tad, kad viņš ienāk istabā.
- Viņi izvēlas kādu darbību cietumniekam istabā ir jāizdara pēc tam kad viņš uzzina cik monētu ir izvēlētajā somā. Precīzāk, katram skaitlim i kas ir uzrakstīts uz tāfeles ($0 \leq i \leq x$) un katram monētu skaitam j kas ir ieraudzīts pārbaudītā somā ($1 \leq j \leq N$), viņi izvēlas vai nu
 - kāds skaitlis no 0 līdz x (ieskaitot) ir jāuzraksta uz tāfeles, vai arī
 - kura no somām ir jānorāda kā soma ar mazāko monētu skaitu.

Pēc uzvaras izaicinājumā, uzraugs atbrīvos cietumniekus pēc x dienām.

Jūsu uzdevums ir izdomāt cietumniekiem stratēģiju, kas garantētu viņiem uzvaru izaicinājumā (neatkarīgi no monētu skaita somā A un somā B). Jūsu atrisinājuma iegūto punktu skaits ir atkarīgs no x vērtības (detalizētu aprakstu skat. sadaļā *Apakšuzdevumi*).

Realizācijas detaļas

Ir jārealizē šāda procedūra:

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

- N : maksimālais iespējamais monētu skaits katrā no somām.
- Procedūrai ir jāatgriež masīvs s ar masīviem no $N + 1$ skaitļa, kas apraksta jūsu stratēģiju. x vērtība ir masīva s garums mīnus viens. Katram i ($0 \leq i \leq x$), masīvs $s[i]$ apraksta, kas cietumniekam ir jāizdara, ja viņš, ienākot istabā, uz tāfeles ierauga skaitli i :
 1. $s[i][0]$ vērtība ir 0 ja cietumniekam ir jāparbauda soma A, vai 1, ja cietumniekam ir jāparbauda soma B.
 2. Lai j ir monētu skaits, ko cietumnieks ierauga izvēlētajā somā. Tad cietumniekam ir jāveic šāda darbība:
 - Ja $s[i][j]$ vērtība ir -1 , cietumniekam ir jānorāda uz somu A kā somu ar mazāko monētu skaitu.
 - Ja $s[i][j]$ vērtība ir -2 , cietumniekam ir jānorāda uz somu B kā somu ar mazāko monētu skaitu.
 - Ja $s[i][j]$ vērtība ir nenegatīvs skaitlis, cietumniekam šis skaitlis ir jāuzraksta uz tāfeles. Ņemiet vērā, ka $s[i][j]$ nedrīkst būt lielāks nekā x .
- Šī procedūra tiek izsaukta tieši vienreiz.

Piemērs

Aplūkosim šādu izsaukumu:

```
devise_strategy(3)
```

Ar v apzīmēsim skaitli, ko cietumnieks nolasa no tāfeles, kad ienāk istabā. Viena no derīgām stratēģijām ir šāda:

- Ja $v = 0$ (ieskaitot sākotnēji uzrakstīto skaitli), jāparbauda soma A.
 - Ja tajā ir 1 monēta, jānorāda uz somu A kā somu ar mazāko monētu skaitu.
 - Ja tajā ir 3 monētas, jānorāda uz somu B kā somu ar mazāko monētu skaitu.
 - Ja tajā ir 2 monētas, uz tāfeles jāuzraksta 1 (nodzēšot 0).
- Ja $v = 1$, jāparbauda soma B.
 - Ja tajā ir 1 monēta, jānorāda uz somu B kā somu ar mazāko monētu skaitu.

- Ja tajā ir 3 monētas, jānorāda uz somu A kā somu ar mazāko monētu skaitu.
- Ja tajā ir 2 monētas, uz tāfeles jāuzraksta 0 (nodzēšot 1). Ņemiet vērā, ka šis gadījums nevar iestāties, jo tad abām somām būt jāsaturs 2 monētas, kas nav atļauts.

Lai aprakstītu šo stratēģiju, procedūrai ir jāatgriež $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$. Atgrieztā masīva garums ir 2, līdz ar to šai stratēģijai x vērtība ir $2 - 1 = 1$.

Ierobežojumi

- $2 \leq N \leq 5000$

Apakšuzdevumi

1. (5 punkti) $N \leq 500$, x vērtība nedrīkst pārsniegt 500.
2. (5 punkti) $N \leq 500$, x vērtība nedrīkst pārsniegt 70.
3. (90 punkti) x vērtība nedrīkst pārsniegt 60.

Jebkurā no testiem, ja `devise_strategy` atgrieztais masīvs neapraksta pareizu stratēģiju, jūsu risinājums šajā apakšuzdevumā dabūs 0 punktus.

Trešajā apakšuzdevumā jūs varat iegūt daļēju punktu skaitu. Ar m apzīmēsim lielāko x vērtību pa visiem atgrieztajiem masīviem šī apakšuzdevuma testos. Jūsu iegūto punktu skaits šajā apakšuzdevumā tiks aprēķināts izmantojot šādu tabulu:

Nosacījums	Punkti
$40 \leq m \leq 60$	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

Paraugvērtētājs

Paraugvērtētājs lasa ievaddatus šādā formātā:

- 1. rinda: N
- $(2 + k)$ -tā rinda: $(0 \leq k)$: $A[k] B[k]$

- pēdēja rinda: -1

Katra rinda, izņemot pirmo un pēdējo, apraksta scenāriju. Mēs apzīmēsim scenāriju, kas ir aprakstīts $(2 + k)$ -tajā rindā, kā scenāriju k . Scenārijā k soma A satur $A[k]$ monētas un soma B satur $B[k]$ monētas.

Paraugvērtētājs sākumā izsauc `devise_strategy(N)`. x vērtība ir atgrieztā masīva garums mīnus viens. Tad, ja paraugvērtētājs uzskata, ka masīvs, ko atgriezta `devise_strategy`, neatbilst ierobežojumiem, kas ir aprakstīti sadaļā *Realizācijas detaļas*, tas izdrukā vienu no šādiem kļūdu paziņojumiem uz pabeidz darbu:

- `s is an empty array`: s ir tukšs masīvs (kas neapraksta derīgu stratēģiju).
- `s[i] contains incorrect length`: Eksistē indekss i ($0 \leq i \leq x$), kuram masīva $s[i]$ garums nav $N + 1$.
- `First element of s[i] is non-binary`: Eksistē indekss i ($0 \leq i \leq x$), kuram $s[i][0]$ nav ne 0, ne 1.
- `s[i][j] contains incorrect value`: Eksistē indeksi i, j ($0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$), kuriem $s[i][j]$ neatrodas robežās starp -2 un x .

Citādi, paraugvērtētājs uzģenerē divus izvadus.

Pirmkārt, paraugvērtētājs izdrukā jūsu stratēģijas rezultātu šādā formātā:

- $(1 + k)$ -tā rinda: ($0 \leq k$): jūsu stratēģijas rezultāts scenārijam k . Ja, pielietojot jūsu stratēģiju, kāds no cietumniekiem norāda uz somu A kā uz somu ar mazāko monētu skaitu, tad paraugvērtētājs izvada burtu A. Ja, pielietojot jūsu stratēģiju, kāds no cietumniekiem norāda uz somu B kā uz somu ar mazāko monētu skaitu, tad paraugvērtētājs izvada burtu B. Ja, pielietojot jūsu stratēģiju, neviens cietumnieks nenorāda uz kādu no somām kā somu ar mazāko monētu skaitu, tad paraugvērtētājs izvada burtu X.

Otrkārt, paraugvērtētājs izveido failu `log.txt` tekošajā direktorijā sekojošā formātā:

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

Virkne $(1 + k)$ -tajā rindā attiecas uz scenāriju k un apraksta skaitļus, kas tika uzrakstīti uz tāfeles. Precīzāk, $w[k][l]$ ir skaitlis, kuru $l + 1$ -ais pēc kārtas istabā ienākušais cietumnieks uzrakstīs uz tāfeles.