



Fangapraut

Í fangelsi eru 500 fangar. Dag einn bíður varðstjórinn þeim tækifæri á að losna úr fangelsinu. Hann setur tvær töskur með peningum, tösku A og tösku B, inn í eitt herbergi. Hvor taskan inniheldur á bilinu 1 til N peninga (báðar tölu meðtaldar). Töskurnar innihalda **mismikið** af peningum. Varðstjórinn býður föngunum upp á áskorun. Markmið fanganna er að finna töskuna sem inniheldur færri peninga.

Herbergið inniheldur peningatöskunar og einnig eina tússtöflu. Ein tala þarf að vera skrifuð á tússtöfluna á hverjum tímamarki. Í upphafi er 0 skrifað á tússtöfluna.

Varðstjórinn biður síðan fangana um að koma inn í herbergið einn í einu. Fanginn sem kemur inn í herbergið veit ekki hverjir eða hversu margir fangar hafa farið inn í herbergið á undan honum. Í hvert skipti sem fangi kemur inn í herbergið les hann töluna sem skrifuð er á tússtöfluna. Eftir að hafa lesið töluna þarf fanginn að velja tösku A eða tösku B. Fanginn **skoðar** síðan töskuna og fær þá að vita fjölda peninga inni í töskunni. Síðan þarf fanginn að framkvæma aðra af eftirfarandi **aðgerðum**.

- Yfirskrifa töluna á tússtöfluni með heiltölu stærri eða jafnt og núll og yfirgefa herbergið. Athugið að fanginn getur annað hvort breytt eða haldið núverandi tölu. Áskorunin heldur áfram eftir það (nema að allir 500 fangarnir hafi farið inn í herbergið).
- Bera kennsl á hvort taskan innihaldi færri peninga. Við það endar áskorunin samstundis.

Varðstjórinn mun ekki biðja fangana sem hafa nú þegar yfirgefið herbergið um að koma aftur inn í það.

Fangarnir vinna áskorunina ef einn þeirra nær að bera rétt kennsl á hvor taskan innihaldi færri peninga. Þeir tapa ef einhver þeirra ber kennsl á ranga tösku eða allir 500 fangarnir hafa farið inn í herbergið og ekki reynt að bera kennsl á töskuna sem inniheldur færri peninga.

Áður en áskorunin hefst koma fangarnir sér saman um sameiginlega **leikáætlun** fyrir áskorunina í þremur skrefum.

- Þeir velja heiltölu x sem er stærri eða jafnt og núll, stærstu töluna sem þeir gætu skrifað á tússtöfluna.
- Þeir ákveða fyrir hverja tölu i sem skrifuð er á tússtöfluna ($0 \leq i \leq x$) hvora töskuna fanginn sem les tölu i af tússtöflunni þegar hann kemur inn í herbergið eigi skoða.
- Þeir ákveða hvaða aðgerð fanginn í herberginu skuli framkvæma eftir að hafa fengið að vita hversu margir peningar eru í völdu töskunni. Nánar tiltekið, fyrir hverja tölu i sem skrifuð er

á tússtöfluna ($0 \leq i \leq x$) og sérhvert magn af peningum j í völdu töskunni ($1 \leq j \leq N$) ákveða þeir annað hvort:

- hvaða tölu milli 0 og x (báðar tölur meðtaldar) skuli skrifa á tússtöfluna, eða
- hvora töskuna eigi að bera kennsl á sem töskuna sem inniheldur færri peninga.

Eftir að hafa unnið áskorunina lætur varðstjórinn fangana frjálsa eftir að þeir hafa setið inni í x daga í viðbót.

Þitt verkefni er að búa til leikáætlun fyrir fangana sem tryggir að þeir vinni áskorunina (óháð fjölda peninga í tösku A og tösku B). Stigafjöldinn sem lausnin þín fær er háð gildinu á x (sjá lýsingu á stigahópum að neðan).

Upplýsingar um útfærslu

Þú átt að útfæra eftirfarandi virkni:

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

- N : hámarksfjöldi peninga í hvorri tösku
- Þetta fall á að skila fylki s af fylkjum af $N + 1$ heiltölu sem tákna leikáætlunina þína. Gildið á x er einum minni en lengdin á fylkinu s . Fyrir hvert i þannig að $0 \leq i \leq x$ táknar fylkið $s[i]$ hvað fangi á að gera ef talan i er skrifuð á tússtöfluna þegar hann kemur inn í herbergið.
 1. Gildið á $s[i][0]$ er 0 ef fanginn á að skoða tösku A en 1 ef fanginn á að skoða tösku B.
 2. Látum j vera fjölda peninga í völdu töskunni. Fanginn á þá að framkvæma eftirfarandi:
 - ef gildið á $s[i][j]$ er -1 þá á fanginn að bera kennsl á tösku A sem töskuna með færri peninga,
 - ef gildið á $s[i][j]$ er -2 þá á fanginn að bera kennsl á tösku B sem töskuna með færri peninga,
 - ef gildið á $s[i][j]$ er stærra eða jafnt og núll þá á fanginn að skrifa þá tölu á tússtöfluna. Athugið að $s[i][j]$ má í mesta lagi vera x .
- Það er kallað á þetta fall aðeins einu sinni.

Sýnidæmi

Athugið eftirfarandi fallakall:

```
devise_strategy(3)
```

Látum v vera töluna sem fanginn les af tússtöflunni þegar hann kemur inn í herbergið. Ein af réttu leikáætlununum er eftirfarandi:

- Ef $v = 0$ (þar með talin fyrsta talan) þá á að skoða tösku A.
 - Ef hún inniheldur 1 pening þá á að bera kennsl á tösku A sem töskuna sem inniheldur færri peninga.
 - Ef hún inniheldur 3 peninga þá á að bera kennsl á tösku B sem töskuna sem inniheldur færri peninga.
 - Ef hún inniheldur 2 peninga þá á að skrifa 1 á tússtöfluna í staðinn fyrir 0.
- Ef $v = 1$ þá á að skoða tösku B.
 - Ef hún inniheldur 1 pening þá á að bera kennsl á tösku B sem töskuna sem inniheldur færri peninga.
 - Ef hún inniheldur 3 peninga þá á að bera kennsl á tösku A sem töskuna sem inniheldur færri peninga.
 - Ef hún inniheldur 2 peninga þá á að skrifa 0 á tússtöfluna í staðinn fyrir 1. Athugið að þetta getur ekki gerst því þá getum við ályktað að báðar töskurnar innihaldi 2 peninga sem er ekki leyfilegt.

Til að tilkynna þessa leikátætlun á fallið að skila $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$. Lengdin á fylkinu sem er skilað er 2 þannig að fyrir þetta skilagildi er gildið á x jafnt $2 - 1 = 1$.

Takmarkanir

- $2 \leq N \leq 5000$

Stigahópar

1. (5 stig) $N \leq 500$, gildið á x má ekki vera meira en 500.
2. (5 stig) $N \leq 500$, gildið á x má ekki vera meira en 70.
3. (90 stig) gildið á x má ekki vera meira en 60.

Ef `devise_strategy` skilar í einhverrju prófunartilvik fylki sem táknar ekki rétta leikátætlun þá fær lausnin þín 0 stig fyrir tilsvarendi stigahóp.

Þú getur fengið hlutstig í stigahópi 3. Látum m vera hæsta gildi á x miðað við fylkin sem voru skiluð í prófunartilvikunum. Stigin sem lausnin þín fær fyrir þennan stigahóp eru reiknuð út frá eftirfarandi töflu.

Skilyrði	Stig
$40 \leq m \leq 60$	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

Sýnidæmadómari

Sýnidæmadómariinn les inn inntakið á eftirfarandi hátt:

- Lína 1: N
- Lína $2 + k$ ($0 \leq k$): $A[k]$ $B[k]$
- Síðasta lína: -1

Hver lína fyrir utan fyrstu og síðustu línurnar tákna atburð. Við köllum línu $2 + k$ atburð k . Í atburði k inniheldur taska A $A[k]$ peninga og taska B $B[k]$ peninga.

Sýnidæmadómariinn kallar fyrst á `devise_strategy(N)`. Gildið á x er einum minna en lengdin á fylkinu sem fallakallið skilar. Ef sýnidæmadómariinn ákvarðar að fylkið sem `devise_strategy` skilar fylgi ekki takmörkununum að ofan þá skrifar hann út eitt af eftirfarandi villuskilaboðum og hættir keyrslu.

- `s` is an empty array: s er tómt fylki (sem tákna ekki löglega leikáætlun).
- `s[i]` contains incorrect length: Til er vísir i ($0 \leq i \leq x$) þannig að lengdin á $s[i]$ er ekki $N + 1$.
- First element of `s[i]` is non-binary: Til er vísir i ($0 \leq i \leq x$) þannig að $s[i][0]$ er hvorki 0 né 1.
- `s[i][j]` contains incorrect value: Til eru vísar i, j ($0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$) þannig að $s[i][j]$ er ekki á bilinu -2 til x (báðar tölur meðtaldar).

Annars skrifar sýnidæmadómariinn tvö úttök.

Fyrst skrifar sýnidæmadómariinn úttakið af leikáætluninni á eftirfarandi máta:

- Lína $1 + k$ ($0 \leq k$): úttakið af leikáætluninni fyrir atburð k . Ef við það að leika samkvæmt leikáætluninni endar með því að fangi ber kennsl á tösku A sem töskuna sem inniheldur minni pening þá er úttakið stafurinn A. Ef við það að leika samkvæmt leikáætluninni endar

með því að fangi ber kennsl á tösku B sem töskuna sem inniheldur minni pening þá er úttakið stafurinn B. Ef við það að leika samkvæmt leikáætluninni endar ekki með því að einhver fangi beri kennsl á tösku þá er úttakið stafurinn X

Næst býr sýnidæmadómarinn til skrána `log.txt` í núverandi möppu og skrifar á eftirfarandi hátt í skrána:

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

Röðin á línu $1 + k$ samsvarar atburði k og lýsir tölunum sem skrifaðar voru á tússtöfluna. Nánar tiltekið þá er $w[k][l]$ talan sem skrifuð er á tússtöfluna af $(l + 1)$ -ta fanganum sem kemur inn í herbergið.