



## Prisoner Challenge

Բանտում, կան 500 բանտարկյալներ: Մի օր, բանտապահը առաջարկում է նրանց ազատվելու հնարավորություն: Նա սենյակում դնում է փողով լի երկու պայուսակ՝ պայուսակ A-ն և պայուսակ B-ն: Պայուսակներից յուրաքանչյուրը պարունակում է 1-ից մինչև  $N$  մետաղադրամներ, ներառյալ: Պայուսակ A-ում մետաղադրամների քանակը **տարբեր է** պայուսակ B-ում մետաղադրամների քանակից: Բանտապահը բանտարկյալներին ներկայացնում է հետևյալ մարտահրավերը: Բանտարկյալների նպատակն է, բացահայտել ավելի քիչ մետաղադրամով պայուսակը:

Սենյակը, բացի փողով լի պայուսակներից, պարունակում է նաև գրատախտակ: Յուրաքանչյուր պահի գրատախտակին պետք է գրված լինի մեկ թիվ: Սկզբում, գրատախտակի վրա գրված է 0 թիվը:

Հետո, բանտապահը խնդրում է բանտարկյալներին մեկ առ մեկ մտնել սենյակ: Բանտարկյալը, ով մտնում է սենյակ, չգիտի թե որ բանտարկյալներն են կամ քանի բանտարկյալ է մտել սենյակ իրենից առաջ: Ամեն անգամ, երբ բանտարկյալը մտնում է սենյակ, նա կարող է թե հիմա ինչ թիվ է գրված գրատախտակի վրա: Թիվը կարողալուց հետո, նա պետք է ընտրի կամ պայուսակ A-ն կամ պայուսակ B-ն: Հետո, բանտարկյալը **զննում է** ընտրված պայուսակը, դրանով իսկ տեղեկանալով, թե քանի հատ մետաղադրամ կա պայուսակի ներսում: Ապա, բանտարկյալը պետք է կատարի հետևյալ երկու **գործողություններից** ինչ-որ մեկը.

- Գրատախտակի վրա գրված թիվը փոխում է ոչ բացասական ամբողջ թվով և հեռանում է սենյակից: Նկատենք, որ նա կարող է կամ փոխել կամ պահել ընթացիկ թիվը: Մարտահրավերը շարունակվում է այս գործողությունից հետո (եթե ոչ բոլոր 500 բանտարկյալները արդեն չեն մտել սենյակ):
- Նշում է պայուսակը, որն ունի ավելի քիչ մետաղադրամ: Դա անմիջապես ավարտում է մարտահրավերը:

Բանտապահը չի խնդրելու բանտարկյալին, ով արդեն հեռացել է սենյակից, մտնել նորից:

Բանտարկյալները հաղթում են, եթե նրանցից ինչ-որ մեկը ճիշտ նշում է ավելի քիչ մետաղադրամով պայուսակը: Նրանք պարտվում են, եթե նրանցից ինչ-որ մեկը նշում է սխալ պայուսակ, կամ բոլոր 500-ը մտնում են ներս և չեն նշում ավելի քիչ մետաղադրամով պայուսակը:

Նախքան մարտահրավերի սկսելը, բանտարկյալները հավաքվում են բանտի դահլիճում և որոշում են երեք քայլանի ընդհանուր **մարտավարություն**.

- Նրանք ընտրում են ոչ բացասական ամբողջ  $x$  թիվ, որը ամենամեծ թիվն է, որ նրանք երբևէ գրելու են գրատախտակի վրա:
- Նրանք յուրաքանչյուր  $i$  թվի համար գրված գրատախտակին ( $0 \leq i \leq x$ ) որոշում են, թե որ պայուսակը պետք է գննվի բանտարկյալի կողմից, ով կարդում է  $i$  թիվը գրատախտակի վրա, երբ մտնում է սենյակ:
- Նրանք որոշում են թե ինչ գործողություն պետք է անի բանտարկյալը, ընտրված պայուսակի մետաղադրամների քանակը իմանալուց հետո: Մասնավորապես, կամայական  $i$  թվի համար, գրված գրատախտակի վրա ( $0 \leq i \leq x$ ), և կամայական  $j$  քանակությամբ մետաղադրամների քանակի համար գնված պայուսակում ( $1 \leq j \leq N$ ), նրանք կամ որոշում են
  - ինչ թիվ  $0$ -ից  $x$  միջակայքից (ներառյալ) պետք է գրվի գրատախտակի վրա, կամ
  - որ պայուսակը պետք է նշվի, որպես ավելի քիչ մետաղադրամներ պարունակող:

Մարտահրավերը հաղթահարելուց հետո, բանտապահը կազատի բանտարկյալներին  $x$  օր հետո:

Ձեր խնդիրն է մշակել մարտավարություն բանտարկյալների համար, որը կապահովի նրանց հաղթանակը մարտահրավերում (անկախ պայուսակ  $A$ -ում և  $B$ -ում մետաղադրամների քանակից): Ձեր լուծման միավորը կախված է  $x$ -ի արժեքից (Մանրամասների համար նայեք ենթախնդիրներ բաժինը):

## Իրականացման մանրամասներ

Դուք պետք է իրականացնեք հետևյալ ֆունկցիան.

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

- $N$ : յուրաքանչյուր պայուսակում մետաղադրամների հնարավոր առավելագույն քանակը:
- Այս ֆունկցիան պետք է վերադարձնի զանգվածների  $s$  զանգվածը, յուրաքանչյուրում  $N + 1$  ամբողջ թվեր, որոնք ներկայացնում են ձեր մարտավարությունը:  $x$ -ի արժեքը  $s$  զանգվածի երկարությունն է մինուս մեկ: Յուրաքանչյուր  $i$ -ի համար, այնպես որ  $0 \leq i \leq x$ ,  $s[i]$  զանգվածը ներկայացնում է, թե ինչ պետք է անի բանտարկյալը, եթե նա կարդա  $i$  թիվը գրատախտակի վրա, երբ մտնի սենյակ.
  1.  $s[i][0]$ -ի արժեքը  $0$  է, եթե բանտարկյալը պետք է գննի պայուսակ  $A$ -ն, կամ  $1$  եթե բանտարկյալը պետք է գննի պայուսակ  $B$ -ն:
  2. Ենթադրենք  $j$ -ն մետաղադրամների քանակն է ընտրված պայուսակում: Ապա բանտարկյալը պետք է կատարի հետևյալ գործողությունը.

- Եթե  $s[i][j]$ -ի արժեքը  $-1$  է, ապա բանտարկյալը պետք է նշի պայուսակ A-ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ:
  - Եթե  $s[i][j]$ -ի արժեքը  $-2$  է, ապա բանտարկյալը պետք է նշի պայուսակ B-ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ:
  - Եթե  $s[i][j]$ -ի արժեքը ոչ բացասական թիվ է, ապա բանտարկյալը պետք է գրի այդ թիվը գրատախտակին: Նկատենք, որ  $s[i][j]$ -ն պետք է ամենաշատը լինի  $x$ :
- Այս ֆունկցիան կանչվելու է ուղիղ մեկ անգամ:

## Օրինակ

Դիտարկենք հետևյալ կանչը.

```
devise_strategy(3)
```

Ենթադրենք  $v$ -ն այն թիվն է, որը բանտարկյալը կարողում է գրատախտակից, երբ մտնում է սենյակ: Ճիշտ մարտավարություններից մեկը հետևյալն է.

- Եթե  $v = 0$  (ներառյալ սկզբնական թիվը), զննել պայուսակ A-ն:
  - Եթե դա պարունակում է 1 մետաղադրամ, նշել պայուսակ A-ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ:
  - Եթե դա պարունակում է 3 մետաղադրամ, նշել պայուսակ B-ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ:
  - Եթե դա պարունակում է 2 մետաղադրամ, գրել 1 գրատախտակի վրա (փոխելով 0-ն):
- Եթե  $v = 1$ , զննել պայուսակ B-ն:
  - Եթե դա պարունակում է 1 մետաղադրամ, նշել պայուսակ B-ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ:
  - Եթե դա պարունակում է 3 մետաղադրամ, նշել պայուսակ A-ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ:
  - Եթե դա պարունակում է 2 մետաղադրամ, գրել 0 գրատախտակի վրա (փոխելով 1-ը): Նկատենք, որ այս դեպքը երբեք լինել չի կարող, քանի որ այստեղից կարող ենք եզրակացնել, որ երկու պայուսակներն էլ պարունակում են 2 մետաղադրամ, որը հնարավոր չէ:

Չեկուցելու համար այս մարտավարությունը, ֆունկցիան պետք է վերադարձնի  $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$ . Վերադարձված զանգվածի երկարությունը 2 է, այսպիսով այս վերադարձված արժեքի համար,  $x$  -ը կլինի  $2 - 1 = 1$ :

## Սահմանափակումներ

- $2 \leq N \leq 5000$

# Ենթախնդիրներ

1. (5 միավոր)  $N \leq 500$ ,  $x$ -ի արժեքը չպետք է գերազանցի 500-ը:
2. (5 միավոր)  $N \leq 500$ ,  $x$ -ի արժեքը չպետք է գերազանցի 70-ը:
3. (90 միավոր)  $x$ -ի արժեքը չպետք է գերազանցի 60-ը:

Եթե ինչ-որ թեստի մեջ, `devise_strategy`-ի վերադարձրած արժեքը չի ներկայացնում ճիշտ մարտավարություն, ձեր լուծումը այդ ենթախնդրի համար կստանա 0 միավոր:

3-րդ ենթախնդրում դուք կարող եք ստանալ մասնակի միավոր: Ենթադրենք  $m$ -ը  $x$ -ի առավելագույն արժեքն է այս ենթախնդրում բոլոր թեստերի վերադարձրած զանգվածների համար: Ձեր միավորը այս ենթախնդրի համար կհաշվվի, կախված հետևյալ աղյուսակից.

Պայման	Միավոր
$40 \leq m \leq 60$	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

## Գրեյդերի նմուշ

Գրեյդերի նմուշը կարողում է մուտքը հետևյալ ֆորմատով.

- տող 1.  $N$
- տող  $2 + k$  ( $0 \leq k$ ).  $A[k] B[k]$
- վերջին տող.  $-1$

Յուրաքանչյուր տող, բացի առաջինից ու վերջինից ներկայացնում է սցենար.  $2 + k$ -րդ տողում նկարագրված սցենարը մենք վերաբերվում ենք, որպես  $k$ -րդ սցենար:  $k$ -րդ սցենարում պայուսակ  $A$ -ն պարունակում է  $A[k]$  մետաղադրամ, իսկ պայուսակ  $B$ -ն պարունակում է  $B[k]$  մետաղադրամ:

Գրեյդերի նմուշը սկզբում կանչում է `devise_strategy(N)`:  $x$ -ի արժեքը կանչի վերադարձված զանգվածի երկարությունն է մինչև մեկ: Հետո, եթե գրեյդերի նմուշը հայտնաբերում է, որ `devise_strategy`-ի վերադարձրած զանգվածը չի բավարարում

հրականացման Մանրամասներ բաժնում բացատրված պայմաններին, ապա տպում է հետևյալ error հաղորդագրություններից ինչ-որ մեկը և ավարտում է իր աշխատանքը.

- `s` is an empty array: `s`-ը դատարկ զանգված է (որը չի ներկայացնում բավարարող մարտավարություն):
- `s[i]` contains incorrect length: Գոյություն ունի  $i$  ինդեքս ( $0 \leq i \leq x$ ) այնպես որ `s[i]`-ի երկարությունը հավասար չէ  $N + 1$ -ի:
- First element of `s[i]` is non-binary: Գոյություն ունի  $i$  ինդեքս ( $0 \leq i \leq x$ ) այնպես որ `s[i][0]`-ն ոչ 0 է, ոչ էլ 1:
- `s[i][j]` contains incorrect value: Գոյություն ունի  $i, j$  ինդեքսներ ( $0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$ ) այնպես որ `s[i][j]`-ն  $-2$ -ից  $x$  միջակայքից չէ:

Հակառակ դեպքում, գրեյդերի սմուլը տալիս է երկու արտածում:

Առաջին, գրեյդերի սմուլը տպում է ձեր մարտավարության արտածումը հետևյալ ֆորմատով.

- տող  $1 + k$  ( $0 \leq k$ ). տպում է ձեր մարտավարությունը  $k$ -րդ սցենարի համար: Եթե մարտավարության կիրառումը բերում է նրան, որ բանտարկյալը նշում է պայուսակ  $A$ -ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ, ապա արտածում է սիմվոլ  $A$ : Եթե մարտավարության կիրառումը բերում է նրան, որ բանտարկյալը նշում է պայուսակ  $B$ -ն, որպես ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակ, ապա արտածում է սիմվոլ  $B$ : Եթե մարտավարության կիրառումը բերում է նրան, որ բանտարկյալներից ոչ ոք չի նշում ավելի քիչ քանակով մետաղադրամներ պարունակող պայուսակը, ապա արտածում է սիմվոլ  $X$ :

Երկրորդ, գրեյդերի սմուլը լրացնում է ընթացիկ ֆոլդերում `log.txt` ֆայլը հետևյալ ֆորմատով.

- տող  $1 + k$  ( $0 \leq k$ ): `w[k][0] w[k][1] ...`

$1 + k$ -րդ տողի հաջորդականությունը համապատասխանում է  $k$ -րդ սցենարին և նկարագրում է թվերը գրված գրատախտակին: Մասնավորապես, `w[k][l]`-ն  $l + 1$ -րդ բանտարկյալի կողմից գրված թիվն է, երբ նա մտնում է սենյակ: