



אתגר האסירים

בכלא יש 500 אסירים. יום אחד, הסוהר מציע להם אפשרות להשתחרר. הוא שם שני שקים עם כסף, שק A ושק B, בחדר. בכל שק יש בין 1 ל- N מטבעות, כולל. מספר המטבעות בשק A שונה ממספר המטבעות בשק B. הסוהר מציג אתגר בפני האסירים. מטרת האסירים היא לזהות את השק שיש בו פחות מטבעות.

בנוסף לשקי הכסף, בחדר יש גם לוח. מספר יחיד צריך להיות כתוב על הלוח בכל זמן. בהתחלה, המספר על הלוח הוא 0.

לאחר מכן, הסוהר מבקש מהאסירים להיכנס לחדר, אחד אחרי השני. האסיר שנכנס לחדר לא יודע אילו או כמה אסירים נכנסו לחדר לפניו. בכל פעם שאסיר נכנס לחדר, הוא קורא את המספר שכתוב על הלוח כעת. לאחר שהוא קורא את המספר, הוא חייב לבחור בין שק A לשק B. לאחר הבחירה, הוא בוחן את השק שבחר, כלומר מגלה את מספר המטבעות שבתוכו. לאחר מכן, האסיר חייב לבצע בדיוק אחת משתי הפעולות הבאות:

- למחוק את המספר שעל הלוח, ואז לכתוב מספר שלם אי-שלילי ולעזוב את החדר. שימו לב שהאסיר יכול לשנות או להשאיר את המספר הנוכחי. לאחר מכן, האתגר ממשיך (אלא אם כל 500 האסירים נכנסו לחדר).
- לזהות את אחד השקים כשק שיש בו פחות מטבעות. זה מסיים את האתגר מיידית.

הסוהר לא יבקש מאסיר שעזב את החדר להיכנס לחדר שוב.

האסירים מנצחים באתגר אם אחד מהם מזהה נכונה את השק שיש בו פחות מטבעות. הם מפסידים אם אחד מהם שוגה בזיהוי השק, או שכל 500 האסירים נכנסו לחדר ולא ניסו לזהות את השק שיש בו פחות מטבעות.

לפני שהאתגר מתחיל, האסירים מתכנסים במסדרון ומחליטים על אסטרטגיה משותפת לאתגר בשלושה שלבים.

- הם בוחרים מספר אי שלילי x , שהוא המספר הכי גדול שאי פעם יתכן שירצו לכתוב על הלוח.
- הם מחליטים, עבור כל מספר i שכתוב על הלוח ($0 \leq i \leq x$), איזה שק צריך להיבחן על ידי אסיר שקורא את המספר i מהלוח כשהוא נכנס לחדר.
- הם מחליטים איזו פעולה אסיר בחדר צריך לבצע לאחר שהוא בוחן את מספר המטבעות בשק הנבחר. פורמלית, עבור כל מספר i שכתוב על הלוח ($0 \leq i \leq x$) ועבור כל מספר j של מטבעות בשק הנבחר ($1 \leq j \leq N$), הם מחליטים אחד מהשניים:
 - איזה מספר בין 0 ל- x (כולל) ייכתב על הלוח, או
 - איזה שק צריך להיות מזהה כשק שיש בו פחות מטבעות.

אם וכאשר האסירים מנצחים באתגר, הסוהר משחרר את האסירים לאחר שהייה של x ימים נוספים בכלא.

משימתכם היא לפתח אסטרטגיה עבור האסירים שתבטיח שהם ינצחו באתגר (ללא תלות במספר המטבעות בשק A ובשק B). הניקוד שיינתן לפתרון שלכם תלוי בערך של x (ראו פרטים בחלק של "תתי משימות").

פרטי מימוש

עליכם לממש את הפונקציה הבאה:

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

- N : מספר המטבעות המירבי בכל שק.
- על פונקציה זו להחזיר מערך s של מערכים באורך $N + 1$ של מספרים שלמים, המייצגים את האסטרטגיה שלכם. הערך של x הוא האורך של המערך s פחות אחת. עבור כל i המקיים $0 \leq i \leq x$, המערך $s[i]$ מייצג מה אסיר צריך לעשות אם הוא קורא את המספר i מהלוח כשהוא נכנס לחדר:
 1. הערך של $s[i][0]$ הוא 0 אם האסיר צריך לבחון את שק A, או 1 אם האסיר צריך לבחון את שק B.
 2. נסמן ב- j את מספר המטבעות שנראה בשק הנבחר. האסיר צריך לאחר מכן לבצע את הפעולה הבאה:
 - אם הערך של $s[i][j]$ הוא -1 , האסיר צריך לזהות את שק A כשק שיש בו פחות מטבעות.
 - אם הערך של $s[i][j]$ הוא -2 , האסיר צריך לזהות את שק B כשק שיש בו פחות מטבעות.
 - אם הערך של $s[i][j]$ הוא מספר אי שלילי, האסיר צריך לכתוב מספר זה על הלוח. שימו לב שעל הערך $s[i][j]$ להיות לכל היותר x .
- פונקציה זו תיקרא פעם אחת בדיוק.

דוגמה

התבוננו בקריאה הבאה:

```
devise_strategy(3)
```

נסמן ב- v את המספר שהאסיר קורא מהלוח בעת הכניסה לחדר. אחת מהאסטרטגיות הנכונות היא כדלקמן:

- אם $v = 0$ (כולל המספר ההתחלתי), בחן את שק A.
 - אם הוא מכיל מטבע אחד, זהה את שק A כשק שיש בו פחות מטבעות.
 - אם הוא מכיל 3 מטבעות, זהה את שק B כשק שיש בו פחות מטבעות.
 - אם הוא מכיל 2 מטבעות, כתוב 1 על הלוח (הכתיבה דורסת את המספר 0)
- אם $v = 1$, בחן את שק B.
 - אם הוא מכיל מטבע אחד, זהה את שק B כשק שיש בו פחות מטבעות.
 - אם הוא מכיל 3 מטבעות, זהה את שק A כשק שיש בו פחות מטבעות.
 - אם הוא מכיל 2 מטבעות, כתוב 0 על הלוח (הכתיבה דורסת את המספר 1). שימו לב שמקרה זה לא יכול לקרות אף פעם, שכן אז ניתן להסיק שבשני השקים יש 2 מטבעות, וזה לא חוקי.

כדי לדווח אסטרטגיה זו, על הפונקציה להחזיר $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$. אורך המערך המוחזר הוא 2, ולכן עבור ערך החזרה זה, הערך של x הוא $2 - 1 = 1$.

מגבלות

- $2 \leq N \leq 5000$

תתי משימות

1. (5 נקודות) $N \leq 500$, על הערך של x להיות לכל היותר 500.
2. (5 נקודות) $N \leq 500$, על הערך של x להיות לכל היותר 70.
3. (90 נקודות) על הערך של x להיות לכל היותר 60.

אם בטסטינג כלשהו, המערך המוחזר על ידי `devise_strategy` לא מייצג אסטרטגיה נכונה, הניקוד של הפתרון שלכם עבור תת משימה זו יהיה 0.

בתת משימה 3 ניתן לקבל ניקוד חלקי. נסמן ב- m את הערך המירבי של x עבור המערכים המוחזרים בכל הטסטינגים בתת משימה זו. הניקוד שלכם בתת משימה זו יחושב לפי הטבלה הבאה:

ניקוד	תנאי
20	$40 \leq m \leq 60$
$25 + 1.5 \times (40 - m)$	$26 \leq m \leq 39$
50	$m = 25$
55	$m = 24$
62	$m = 23$
70	$m = 22$
80	$m = 21$
90	$m \leq 20$

גריידר לדוגמה

הגריידר לדוגמה קורא את הקלט בפורמט הבא:

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

כל שורה מלבד הראשונה והאחרונה מייצגת תרחיש. נתייחס לתרחיש המתואר בשורה $2 + k$ כתרחיש k . בתרחיש k , A מכיל $A[k]$ מטבעות ו- B מכיל $B[k]$ מטבעות.

הגריידר לדוגמה קורא בהתחלה ל-`devise_strategy(N)`. הערך של x הוא האורך של המערך המוחזר על ידי הקריאה פחות אחת. לאחר מכן, אם הגריידר לדוגמה מזהה שהמערך המוחזר על ידי `devise_strategy` לא עומד במגבלות המתוארות ב"פרטי מימוש", הוא מדפיס את אחת מהודעות השגיאה הבאות ויוצא:

- `s`: `s` is an empty array (שאינו מייצג אסטרטגיה חוקית).
- `s[i]` contains incorrect length (קיים אינדקס i ($0 \leq i \leq x$) כך שהאורך של $s[i]$ אינו $N + 1$).

- First element of $s[i]$ is non-binary: קיים אינדקס i ($0 \leq i \leq x$) כך שהערך של $s[i][0]$ אינו 0 או 1.
- $s[i][j]$ contains incorrect value: קיימים אינדקסים i, j ($0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$) כך שהערך $s[i][j]$ אינו בין -2 ל- x .

אחרת, הגריידר לדוגמה מדפיס שני פלטים.

ראשית, הגריידר לדוגמה מדפיס את הפלט של האסטרטגיה שלכם בפורמט הבא:

- שורה $1 + k$ ($0 \leq k$): הפלט של האסטרטגיה שלכם עבור תרחיש k . אם האסטרטגיה שלכם מובילה לכך שאסיר יזהה את שק A כשק שיש בו פחות מטבעות, הפלט יהיה התו A. אם האסטרטגיה שלכם מובילה לכך שאסיר יזהה את שק B כשק שיש בו פחות מטבעות, הפלט יהיה התו B. אם האסטרטגיה שלכם לא מובילה לכך שאסיר יזהה שק כלשהו כשק שיש בו פחות מטבעות, הפלט יהיה התו X.

שנית, הגריידר לדוגמה כותב קובץ `log.txt` בתיקייה הנוכחית בפורמט הבא:

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

הסדרה בשורה $1 + k$ מתאימה לתרחיש k ומתארת את המספרים שנכתבו על הלוח. ספציפית, $w[k][l]$ הוא המספר שנכתב ע"י האסיר ה- $l + 1$ שנכנס לחדר.