



מעגל דיגיטלי

ישנו מעגל, המורכב מ- $N + M$ **שערים** הממוספרים מ-0 עד $N + M - 1$. שערים 0 עד $N - 1$ הם **שערי סף**, בעוד ששערים N עד $N + M - 1$ הם **שערי מקור**.

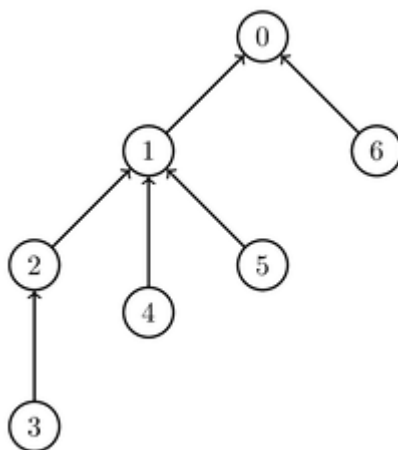
כל **שער**, פרט לשער 0, הוא **קלט** לשער סף אחד בדיוק. באופן מפורש, לכל i המקיים $1 \leq i \leq N + M - 1$, שער i הוא קלט לשער $P[i]$, כאשר $0 \leq P[i] \leq N - 1$. בנוסף, אנו מניחים כי $P[0] = -1$. לכל שער סף יש קלט אחד או יותר. לשערי מקור אין קלטים.

לכל שער יש **מצב** שהוא 0 או 1. המצבים ההתחלתיים של שערי המקור נתונים ע"י מערך A של M מספרים. כלומר, לכל j המקיים $0 \leq j \leq M - 1$, המצב ההתחלתי של שער מקור $N + j$ הוא $A[j]$.

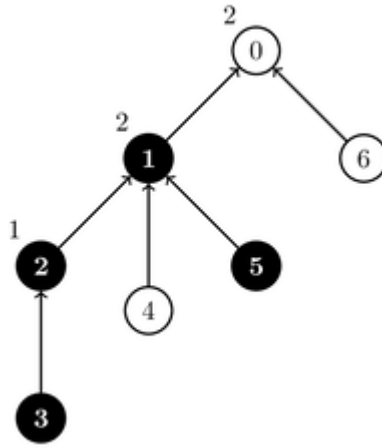
המצב של כל שער סף תלוי במצבים של הקלטים שלו ומחושב באופן הבא. ראשית, מקצים **פרמטר** סף לכל שער סף. הפרמטר המוקצה לשער סף עם c קלטים חייב להיות מספר שלם בין 1 ל- c (כולל). לאחר מכן, המצב של שער סף עם פרמטר p הוא 1, אם המצב של לפחות p מהקלטים שלו הוא 1, ו-0 אחרת.

למשל, נניח כי יש $N = 3$ שערי סף ו- $M = 4$ שערי מקור. הקלטים לשער 0 הם שערים 1 ו-6, הקלטים לשער 1 הם שערים 2, 4 ו-5, והקלט היחיד לשער 2 הוא שער 3.

דוגמה זו מאוירת בתמונה הבאה.



נניח כי המצב של שערי המקור 3 ו-5 הוא 1, בעוד שהמצב של שערי המקור 4 ו-6 הוא 0. נניח כי אנו מקצים את הפרמטרים 1, 2 ו-2 לשערי המקור 2, 1 ו-0 בהתאמה. במקרה זה, המצב של שער 2 הוא 1, המצב של שער 1 הוא 1, והמצב של שער 0 הוא 0. ההקצאה של ערכי הפרמטרים והמצבים מאוירים בתמונה הבאה. שערים שמצבם הוא 1 מסומנים בשחור.



המצבים של שערי המקור יעברו Q עדכונים. כל עדכון מתואר על ידי שני מספרים שלמים L ו- R , כלומר, $(N \leq L \leq R \leq N + M - 1)$ ומחליף את המצב של כל שער המקור שמספרם הוא בין L ל- R , כולל. כלומר, לכל i המקיים $L \leq i \leq R$, שער המקור i משנה את מצבו ל-1, אם המצב שלו הוא 0, או ל-0, אם המצב שלו הוא 1. המצב החדש של כל שער שהוחלף נשאר ללא שינוי עד להחלפתו האפשרית ע"י אחד מהעדכונים הבאים.

המטרה שלכם היא לספור, לאחר כל עדכון, כמה הקצאות שונות של פרמטרים לשערי סף יגרמו לכך שהמצב של שער 0 יהיה 1. שתי הקצאות נחשבות שונות אם קיים לפחות שער סף אחד שערך הפרמטר שלו שונה בשתי ההקצאות. משום שמספר ההקצאות עשוי להיות גדול, עליכם לחשב אותו מודולו 1 000 002 022.

שימו לב כי בדוגמה לעיל, יש 6 ההקצאות שונות של פרמטרים לשערי סף, משום שלשערים 0, 1 ו-2 יש 3 ו-1 קלטים, בהתאמה. ב-2 מתוך 6 ההקצאות האלו, המצב של שער 0 הוא 1.

פרטי מימוש

משימתכם היא לממש שתי פונקציות.

```
void init(int N, int M, int[] P, int[] A)
```

- N : מספר שערי הסף.
- M : מספר שערי המקור.
- P : מערך באורך $N + M$ המתאר את הקלטים לשערי הסף.
- A : מערך באורך M המתאר את המצבים ההתחלתיים של שערי המקור.
- פונקציה זו תיקרא בדיוק פעם אחת, לפני כל הקריאות ל-`count_ways`.

```
int count_ways(int L, int R)
```

- R, L : הקצוות של הטווח של שערי המקור שמצבם מתהפך.
- פונקציה זו צריכה לבצע את העדכון המתואר, ואז להחזיר את מספר הדרכים, מודולו 1 000 002 022, להקצות פרמטרים לשערי הסף, שיגרמו לכך שהמצב של שער 0 יהיה 1.
- פונקציה זו תיקרא בדיוק Q פעמים.

דוגמה

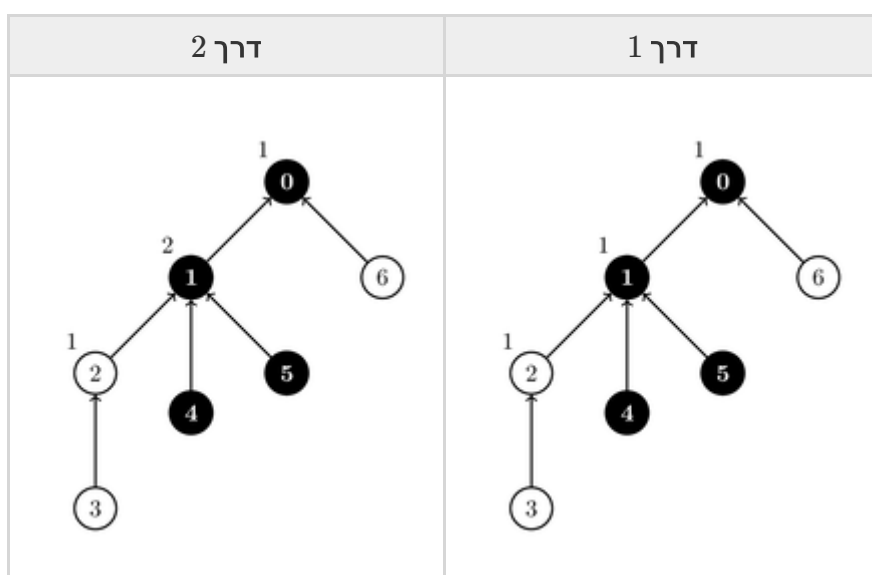
התבוננו ברצף הקריאות הבא:

```
init(3, 4, [-1, 0, 1, 2, 1, 1, 0], [1, 0, 1, 0])
```

דוגמה זו מומחשת בתיאור השאלה לעיל.

```
count_ways(3, 4)
```

זה מחליף את המצבים של שערים 3 ו-4, כלומר המצב של שער 3 הופך ל-0, והמצב של שער 4 הופך ל-1. שתי דרכים להקצות פרמטרים שיגרמו לכך שהמצב של שער 0 יהיה 1 מאוירות בתמונות מטה.



בכל הקצאה אחרת של פרמטרים, המצב של שער 0 הוא 0. לכן, על פונקציה זו להחזיר 2.

```
count_ways(4, 5)
```

זה מחליף את המצבים של שערים 4 ו-5. כתוצאה מכך, המצב של כל שערי המקור הוא 0, ולכל הקצאה של פרמטרים, המצב של שער 0 יהיה 0. לכן, על פונקציה זו להחזיר 0.

```
count_ways(3, 6)
```

זה משנה את המצב של כל שערי המקור ל-1. כתוצאה מכך, לכל הקצאה של פרמטרים, המצב של שער 0 יהיה 1. לכן, על פונקציה זו להחזיר 6.

מגבלות

• $1 \leq N, M \leq 100\,000$

- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $(1 \leq i \leq N + M - 1)$ (לכל i המקיים) $P[i] \leq N - 1$ וגם $0 \leq P[i] < i$
- לכל שער סף יש לפחות קלט אחד (לכל i המקיים $0 \leq i \leq N - 1$ קיים אינדקס x המקיים $(P[x] = i$ וגם $i < x \leq N + M - 1$
- $(0 \leq j \leq M - 1)$ (לכל j המקיים) $0 \leq A[j] \leq 1$
- $N \leq L \leq R \leq N + M - 1$

תתי משימות

1. (2 נקודות) $Q \leq 5, M \leq 1000, N = 1$
2. (7 נקודות) $Q \leq 5, N, M \leq 1000$, לכל שער סף יש בדיוק שני קלטים.
3. (9 נקודות) $Q \leq 5, N, M \leq 1000$
4. (4 נקודות) $M = 2^z, M = N + 1$ (עבור מספר שלם חיובי z), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (לכל i המקיים $1 \leq i \leq N + M - 1$)
5. (12 נקודות) $M = 2^z, M = N + 1$ (עבור מספר שלם חיובי z), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (לכל i המקיים $1 \leq i \leq N + M - 1$)
6. (27 נקודות) לכל שער סף יש בדיוק שני קלטים.
7. (28 נקודות) $N, M \leq 5000$
8. (11 נקודות) ללא מגבלות נוספות.

גריידר לדוגמה

הגריידר לדוגמה קורא את הקלט בפורמט הבא:

- שורה 1: $N M Q$
- שורה 2: $P[0] P[1] \dots P[N + M - 1]$
- שורה 3: $A[0] A[1] \dots A[M - 1]$
- שורה $4 + k$: $L R$ עבור העדכון ה- k

הגריידר לדוגמה מדפיס את התשובות שלכם בפורמט הבא:

- שורה $1 + k$: $(0 \leq k \leq Q - 1)$: ערך החזרה של `count_ways` עבור העדכון ה- k