

# Bali Sculptures

מגבלת זמן: שנייה אחת

מגבלת זיכרון: 65536 KB

## תיאור הבעיה

במחוז באלי יש פסלים רבים לאורך הכבישים. בשאלה זו נעסוק בכביש חשוב מסוים במחוז. לאורך הכביש יש  $N$  פסלים, ממוספרים מ-1 עד  $N$ . גילו של הפסל ה- $i$  הוא  $Y_i$  שנים. כדי להפוך את הכביש ליפה יותר, הממשלה רוצה לחלק את הפסלים לקבוצות. כך הממשלה תוכל לשתול עצים יפים בין הקבוצות, ולמשוך תיירים.

החלוקה לקבוצות מתבצעת לפי הכללים הבאים:

- הפסלים חייבים להתחלק בדיוק ל- $X$  קבוצות, כאשר  $A \leq X \leq B$ . כל קבוצה חייבת להכיל לפחות פסל אחד. כל פסל חייב להשתייך בדיוק לקבוצה אחת. הפסלים בכל קבוצה חייבים להיות פסלים עוקבים מבחינת מיקומיהם לאורך הכביש.

- בכל קבוצה, מחשבים את סכום הגילים של הפסלים בקבוצה.

- לבסוף, מחשבים את ה-OR-הביטי של הסכומים האלה. זהו ערך היופי של החלוקה.

מהו ערך היופי המינימלי שהממשלה מסוגלת להשיג?

הערה: ה-OR-הביטי של שני מספרים שלמים אי שליליים  $P$  ו- $Q$  מחושב כך:

- נכתוב את  $P$  ו- $Q$  בייצוג בינארי.

- נגדיר את  $nP$  להיות מספר הביטים של  $P$  ואת  $nQ$  מספר הביטים של  $Q$ . נגדיר  $M = \max(nP, nQ)$ .

- נציג את  $P$  בבינארי על ידי  $p_{M-1}p_{M-2} \dots p_1p_0$  ואת  $Q$  על ידי  $q_{M-1}q_{M-2} \dots q_1q_0$ , כאשר  $p_i$  ו- $q_i$  הם הביט ה- $i$  של  $P$  ו- $Q$  בהתאמה. הביט ה- $M-1$  הוא הביט הכי משמעותי, והביט ה-0 הוא הכי פחות משמעותי.

- הביטוי  $P \text{ OR } Q$  מוגדר בתור המספר שייצוגו הבינארי הוא:

$$(p_{M-1} \text{ OR } q_{M-1})(p_{M-2} \text{ OR } q_{M-2}) \dots (p_0 \text{ OR } q_0)$$

כאשר:

$$0 \text{ OR } 0 = 0$$

$$0 \text{ OR } 1 = 1$$

$$1 \text{ OR } 0 = 1$$

$$1 \text{ OR } 1 = 1$$

### פורמט קלט

השורה הראשונה מכילה שלושה מספרים:  $N$  ואחריו  $A$  ואחריו  $B$ . השורה השנייה מכילה  $N$  מספרים מופרדים ברווחים:  $Y_1$  עד  $Y_N$ .

### פורמט פלט

שורה אחת ובה ערך היופי המינימלי.

### קלט לדוגמה

```
6 1 3
8 1 2 1 5 4
```

### פלט לדוגמה

11

### הסבר

נחלק את הפסלים לשתי קבוצות: (8 1 2) ו-(1 5 4). הסכומים הם 11 ו-10. ערך היופי הוא  $(11 \text{ OR } 10) = 11$ .

### תת משימות

תת משימה 1 (9 נקודות)

- $1 \leq N \leq 20$
- $1 \leq A \leq B \leq N$
- $0 \leq Y_i \leq 1,000,000,000$

תת משימה 2 (16 נקודות)

- $1 \leq N \leq 50$
- $1 \leq A \leq B \leq \min(20, N)$
- $0 \leq Y_i \leq 10$

תת משימה 3 (21 נקודות)

- $1 \leq N \leq 100$
- $A = 1$
- $1 \leq B \leq N$
- $0 \leq Y_i \leq 20$

**תת משימה 4 (25 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 100 \bullet$$

$$1 \leq A \leq B \leq N \bullet$$

$$0 \leq Y_i \leq 1,000,000,000 \bullet$$

**תת משימה 5 (29 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 2,000 \bullet$$

$$A = 1 \bullet$$

$$1 \leq B \leq N \bullet$$

$$0 \leq Y_i \leq 1,000,000,000 \bullet$$

# Jakarta Skyscrapers

מגבלת זמן: שנייה אחת

מגבלת זיכרון: 262144 KB

## תיאור הבעיה

בעיר ג'קרטה יש  $N$  בניינים שמסודרים בקו ישר, וממוספרים מ-0 עד  $N - 1$  משמאל לימין. אין בג'קרטה בניינים מלבד אלה.

בג'קרטה יש  $M$  יצורים קסומים שנקראים "דוג'ים". הדוג'ים ממוספרים מ-0 עד  $M - 1$ . הדוג' ה- $i$  נמצא בהתחלה בבניין  $B_i$ . לדוג' ה- $i$  יש כוח קסום שנייצג על ידי מספר שלם חיובי  $P_i$ . כוח זה מקנה לדוג' את היכולת לקפוץ בין בניינים. בכל קפיצה, דוג' בעל כוח קסום  $p$ , שנמצא בבניין  $b$ , יכול לעבור או לבניין  $b + p$  (בתנאי ש- $0 \leq b + p < N$ ) או לבניין  $b - p$  (בתנאי ש- $0 \leq b - p < N$ ).

דוג' מספר 0 הוא הכי מגניב, והוא המנהיג של הדוג'ים. יש לו מסר דחוף להעביר לדוג' מספר 1, והוא רוצה שדוג' 1 ישמע את המסר כמה שיותר מהר. כל דוג' שקיבל את המסר יכול לעשות אחת או יותר מהפעולות הבאות:

- לבצע קפיצה כדי לעבור לבניין אחר.

- להעביר את החדשות לדוג' אחר, בתנאי ששניהם נמצאים באותו בניין.

עליכם לעזור לדוג'ים, ולחשב את מספר הקפיצות הכולל המינימלי הדרוש לכל הדוג'ים כדי שהמסר יעבור מדוג' 0 לדוג' 1, או לקבוע שבלתי אפשרי לעשות זאת.

## פורמט קלט

השורה הראשונה מכילה שני מספרים שלמים,  $N$  ואחריו  $M$ . בכל אחת מ- $M$  השורות הבאות יש שני מספרים,  $B_i$  ואחריו  $P_i$ .

## פורמט פלט

שורה אחת ובה מספר הקפיצות המינימלי הדרוש, או -1 אם העברת המסר בלתי אפשרית.

## קלט לדוגמה

5 3  
0 2  
1 1  
4 1

## פלט לדוגמה

5

### הסבר

להלן אחת האפשרויות להעביר את המסר בעזרת 5 קפיצות:

- דוג' 0 קופץ לבניין 2 ואז לבניין 4 (סך הכל 2 קפיצות).
- דוג' 0 מעביר את המסר לדוג' 2.
- דוג' 2 קופץ לבניין 3, ואז לבניין 2, ואז לבניין 1 (סך הכל 3 קפיצות).
- דוג' 2 מעביר את המסר לדוג' 1.

### תת משימות

בכל התת משימות מתקיים  $0 \leq B_i < N$ .

**תת משימה 1 (10 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 10$$

$$1 \leq P_i \leq 10$$

$$2 \leq M \leq 3$$

**תת משימה 2 (12 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 100$$

$$1 \leq P_i \leq 100$$

$$2 \leq M \leq 2,000$$

**תת משימה 3 (14 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 2,000$$

$$1 \leq P_i \leq 2,000$$

$$2 \leq M \leq 2,000$$

**תת משימה 4 (21 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 2,000$$

$$1 \leq P_i \leq 2,000$$

$$2 \leq M \leq 30,000$$

**תת משימה 5 (43 נקודות)**

$$1 \leq N \leq 30,000 \bullet$$

$$1 \leq P_i \leq 30,000 \bullet$$

$$2 \leq M \leq 30,000 \bullet$$

# Palembang Bridges

מגבלת זמן: 2 שניות

מגבלת זיכרון: 262144 KB

## תיאור הבעיה

העיר פלמבנג מופרדת לשני אזורים על ידי הנהר מוסי. נכנה אותם אזור  $A$  ואזור  $B$ . כל אזור מכיל בדיוק  $1,000,000,001$  בניינים לאורך גדת הנהר מוסי שבה הוא נוגע. הבניינים ממוספרים מ-0 עד  $1,000,000,000$ . המרחק בין כל זוג בניינים שכנים לאורך אותה גדה של הנהר הוא יחידת מרחק אחת. רוחב הנהר גם הוא יחידת מרחק אחת. הבניין ה- $i$  באזור  $A$  ממוקם בדיוק מול הבניין ה- $i$  באזור  $B$  שנמצא מהעבר השני של הנהר.

בעיר יש  $N$  אזרחים שגרים בה ועובדים בה. האזרח ה- $i$  גר באזור  $P_i$  בבניין  $S_i$ , והמשרד שבו הוא עובד נמצא באזור  $Q_i$  בבניין  $T_i$ . אם הבית והמשרד של אזרח נמצאים באזורים שונים, הוא חייב לחצות את הנהר כדי להגיע לעבודה. עד היום, אזרחים כאלה נאלצו לחצות את הנהר בסירה, וזה היה להם מאוד לא נוח. לכן הממשלה החליטה לבנות לכל היותר  $K$  גשרים על פני הנהר, כך שהאזרחים יוכלו לנהוג לעבודה. כל גשר חייב להיבנות כך שהוא מתחיל בבניין כלשהו ומסתיים בבניין שנמצא בדיוק מולו, בגדה השנייה של הנהר. הגשרים חייבים להיות ניצבים לנהר. אסור שתהיה חפיפה בין הגשרים.

נסמן ב- $D_i$  את המרחק המינימלי שאזרח  $i$  חייב לנסוע כדי להגיע מהבית למשרד, לאחר בניית לכל היותר  $K$  גשרים. עזרו לממשלה לבנות גשרים כך שהסכום  $D_1 + D_2 + \dots + D_N$  מינימלי.

## פורמט קלט

השורה הראשונה מכילה שני מספרים,  $K$  ואחריו  $N$ . כל אחת מ- $N$  השורות הבאות מכילה ארבעה נתונים:  $P_i$  ואחריו  $S_i$  ואחריו  $Q_i$  ואחריו  $T_i$ .

## פורמט פלט

שורה אחת ובה סכום המרחקים המינימלי.

## קלט לדוגמה 1

1 5  
B 0 A 4  
B 1 B 3  
A 5 B 7  
B 2 A 6  
B 1 A 7

24

פלט לדוגמה 1

קלט לדוגמה 2

2 5

B 0 A 4

B 1 B 3

A 5 B 7

B 2 A 6

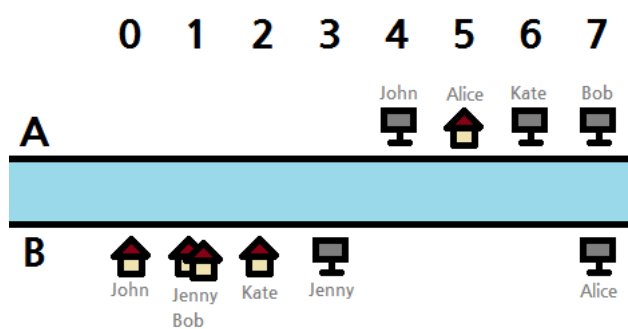
B 1 A 7

פלט לדוגמה 2

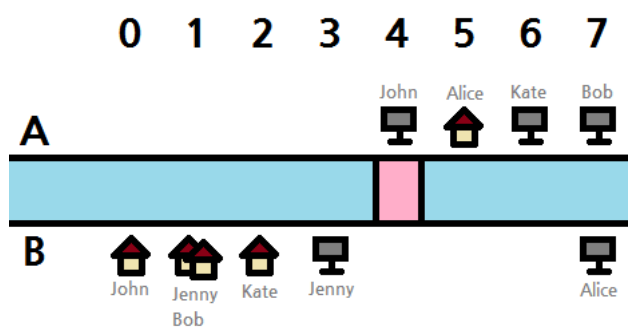
22

הסבר

להלן דיאגרמה עבור הקלטים.

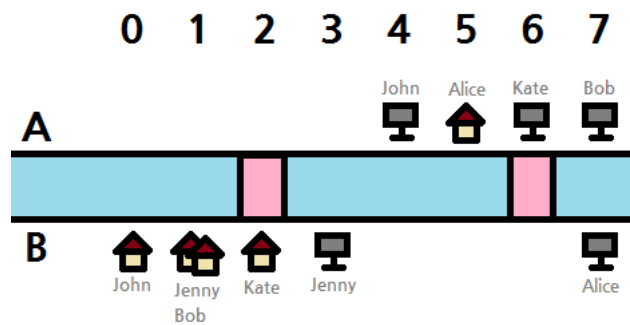


להלן פתרון אפשרי עבור הקלט הראשון. הפס הוורוד מסמל גשר.



להלן פתרון אפשרי עבור הקלט השני:





### תת משימות

בכל התת משימות מתקיים:

- בקלט,  $P_i$  ו- $Q_i$  תמיד יהיו תווים, עם ערכים אפשריים  $A$  או  $B$ .
- מתקיים  $0 \leq S_i, T_i \leq 1,000,000,000$ .
- ייתכן יותר ממקום מגורים אחד או יותר ממשרד אחד (או שניהם) באותו בניין.

#### תת משימה 1 (8 נקודות)

$$K = 1$$

$$1 \leq N \leq 1,000$$

#### תת משימה 2 (14 נקודות)

$$K = 1$$

$$1 \leq N \leq 100,000$$

#### תת משימה 3 (9 נקודות)

$$K = 2$$

$$1 \leq N \leq 100$$

#### תת משימה 4 (32 נקודות)

$$K = 2$$

$$1 \leq N \leq 1,000$$

#### תת משימה 5 (37 נקודות)

$$K = 2$$

$$1 \leq N \leq 100,000$$