

מוטציות דנ"א

גרייס היא ביולוגית שעובדות בחברת ביואינפורמטיקה בסינגפור. כחלק מעבודתה, היא מנתחת רצפי דנ"א של אורגניזמים שונים. רצף דנ"א מוגדר להיות מחרוזת המורכבת מהתווים "A", "T", "C" ו-"G". שימו לב כי במשימה הזאת רצפי דנ"א לא מכילים את התו "G".

אנחנו מגדירים מוטציה להיות פעולה על רצף דנ"א בה שני תווים מוחלפים. לדוגמה מוטציה בודדת יכולה להפוך את "ACTA" ל-"AATC" על ידי החלפת התווים "A" ו-"C" המודגשים.

מרחק המוטציה בין שני רצפי דנ"א הוא המספר המינימלי של מוטציות הנדרשות על מנת להפוך את הרצף הראשון לשני, או 1 – כאשר זה לא אפשרי להפוך את הרצף הראשון לשני בעזרת רק מוטציות.

גרייס מנתחת שני רצפי דנ"א a ו- b , שניהם מכילים n תווים עם אינדקסים בין 0 ל- $n-1$. המשימה שלכם היא לעזור לגרייס לענות על q שאלות מהצורה הבאה: מהו מרחק המוטציה בין תתי המחרוזת $a[x..y]$ ותתי המחרוזת $b[x..y]$? כאן, תתי מחרוזת $s[x..y]$ של רצף דנ"א s מוגדרת להיות רצף של תווים עוקבים של s , שהאינדקסים שלהם בין x ל- y , כולל. במילים אחרות, $s[x..y]$ הוא הרצף $s[x]s[x+1] \dots s[y]$.

פרטי מימוש

עליכם לממש את הפונקציות הבאות:

```
void init(string a, string b)
```

- a, b : מחרוזות באורך n , המתארות שני רצפי דנ"א שצריך לנתח.
- הפונקציה הזאת נקראת בדיוק פעם אחת, לפני קריאות לפונקציה `get_distance`.

```
int get_distance(int x, int y)
```

- x, y : אינדקסי התחלה וסוף של תתי המחרוזות שצריך לנתח.
- הפונקציה צריכה להחזיר את מרחק המוטציה בין תתי המחרוזות $a[x..y]$ ו- $b[x..y]$.
- הפונקציה תיקרא בדיוק q פעמים.

דוגמה

הביטו בקריאה הבאה:

```
init("ATACAT", "ACTATA")
```

נניח כי הגריידר קורא ל-`get_distance(1, 3)`. הקריאה הזאת צריכה להחזיר את מרחק המוטציה בין $a[1..3]$ ו- $b[1..3]$, כלומר הרצפים "TAC" ו-"CTA". אפשר להפוך את "TAC" ל-"CTA" על ידי 2 מוטציות: $\text{TAC} \rightarrow \text{CAT}$,

ולאחר מכן $CTA \rightarrow CAT$, והשינוי בלתי אפשרי בפחות מ-2 מוטציות.

לכן הקריאה צריכה להחזיר 2.

נניח כי הגריידר קורא ל-`get_distance(4, 5)`. הקריאה הזאת צריכה להחזיר את מרחק המוטציה בין הרצפים "AT" ו-"TA". אפשר להפוך את "AT" ל-"TA" על ידי מוטציה אחת, ובבירור נדרשת לפחות מוטציה אחת.

לכן הקריאה צריכה להחזיר 1.

לבסוף, נניח כי הגריידר קורא ל-`get_distance(3, 5)`. מכיוון שאין שום דרך להפוך את הרצף "CAT" לרצף "ATA" על ידי סדרת מוטציות כלשהי, הקריאה צריכה להחזיר -1.

מגבלות

- $1 \leq n, q \leq 100\,000$
- $0 \leq x \leq y \leq n - 1$
- כל תו של a ו- b הוא "A", "T", או "C".

תת משימות

1. (21 נקודות) $y - x \leq 2$
2. (22 נקודות) $y - x \leq 1000, q \leq 500$, כל תו של a ו- b הוא "A" או "T".
3. (13 נקודות) כל תו של a ו- b הוא "A" או "T".
4. (28 נקודות) $y - x \leq 1000, q \leq 500$
5. (16 נקודות) ללא מגבלות נוספות.

גריידר לדוגמה

הגריידר לדוגמה קורא את הקלט בפורמט הבא:

- שורה 1: q ו- n
- שורה 2: a
- שורה 3: b
- שורה $i + 4$ ($0 \leq i \leq q - 1$): x ו- y עבור הקריאה ה- i ל-`get_distance`.

הגריידר לדוגמה מדפיס את תשובותיכם בפורמט הבא:

- שורה $i + 1$ ($0 \leq i \leq q - 1$): ערך ההחזרה של הקריאה ה- i ל-`get_distance`.