

遺伝子操作 (Mutating DNA)

Grace はシンガポールにある生命情報科学の会社で働く生物学者である。彼女は仕事の一つとして、様々な生物の DNA 配列を分析する。ここでは、DNA 配列は文字 "A", "T", "C" で構成される文字列として表される。この問題において、DNA 配列に文字 "G" は含まれないことに注意すること。

ここでは、変異を DNA 配列の 2 つの文字を入れ替える操作と定義する。例えば、1 回の変異で、"ACTA" を "AATC" に、強調された "A" と "C" を入れ替えることにより、変化させることができる。

2 つの DNA 配列の変異距離とは、一方の DNA 配列から他方の DNA 配列に変化させるために必要な、変異の最小回数である。なお、変異を繰り返すことで DNA 配列を一方から他方へ変化させることが不可能であるとき、変異距離は -1 である。

Grace は 2 つの DNA 配列 a と b を分析している。これらの DNA 配列はそれぞれ n 文字である。それぞれの文字には 0 から $n - 1$ までのインデックスが付けられている。Grace を助けるために、次の形式で与えられる q 個の質問に答えよ。

- 部分文字列 $a[x..y]$ と部分文字列 $b[x..y]$ の変異距離はいくつであるか？

ここで、DNA 配列 s の部分文字列 $s[x..y]$ とは、インデックス x から始まり、インデックス y で終わる、 s の連続した文字からなる列である。すなわち、 $s[x..y]$ とは、文字列 $s[x]s[x + 1] \dots s[y]$ のことである。

実装の詳細

あなたは以下の関数を実装しなさい。

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

- a, b : 長さ n の文字列であり、分析される 2 つの DNA 配列を表す。
- この関数はちょうど 1 回呼び出される。この関数が呼び出される前に `get_distance` 関数が呼び出されることはない。

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

- x, y : 分析される部分文字列の最初と最後のインデックスを表す。
- この関数は部分文字列 $a[x..y]$ と部分文字列 $b[x..y]$ の変異距離を返さなければならない。
- この関数はちょうど q 回呼び出される。

入出力例

以下の関数呼び出しを考える。

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

採点プログラムが `get_distance(1, 3)` を呼び出したときについて考えよう。このとき、この関数は $a[1..3]$ と $b[1..3]$, すなわち "TAC" と "CTA" の変異距離を返さなければならない。"TAC" は以下のように 2 回の変異で "CTA" に変化させることができる。

TAC → CAT, CAT → CTA

2 回未満の変異で変化させることはできないため、このとき 2 を返さなければならない。

採点プログラムが `get_distance(4, 5)` を呼び出したときについて考えよう。このとき、この関数は "AT" と "TA" の変異距離を返さなければならない。"AT" は 1 回の変異で "TA" に変化させることができる、そして明らかに少なくとも 1 回の変異は必要である。そのため、このとき 1 を返さなければならない。

最後に、`get_distance(3, 5)` を呼び出したときについて考えよう。"CAT" から "ATA" に変化させる方法は存在しないため、 -1 を返さなければならない。

制約

- $1 \leq n, q \leq 100\,000$
- $0 \leq x \leq y \leq n - 1$
- a と b の各文字は "A", "T", "C" のいずれかである。

小課題

1. (21 点) $y - x \leq 2$
2. (22 点) $q \leq 500, y - x \leq 1000$, a と b の各文字は "A" または "T" のいずれかである。
3. (13 点) a と b の各文字は "A" または "T" のいずれかである。
4. (28 点) $q \leq 500, y - x \leq 1000$
5. (16 点) 追加の制約はない。

採点プログラムのサンプル

採点プログラムのサンプルは以下の形式で入力を読み込む。

- 1 行目: $n\ q$
- 2 行目: a
- 3 行目: b
- $4 + i$ 行目 ($0 \leq i \leq q - 1$): $x\ y$
 - ここで、 x, y は i 番目の `get_distance` 関数の呼び出しの引数である。

採点プログラムのサンプルは以下の形式であなたの答えを出力する。

- $1 + i$ 行目 ($0 \leq i \leq q - 1$): i 番目の `get_distance` 関数の呼び出しの戻り値。

