Misspelling 解説

ynymxiaolongbao（米山 瑛士）

問題概要

$S =$　acccbba

英小文字からなる文字列Sについて考える

問題概要

$S =$ acccbba
$T_1 =$ cccbba
$T_2 =$ a ccbba
$T_3 =$ ac cbba
$T_4 =$ acc bba
$T_5 =$ accc ba
$T_6 =$ acccb a
$T_7 =$ acccbb

T_iをSのi文字目を削除して詰めた文字列とする

問題概要

$S =$ acccbba
$T_1 =$ cccbba
$T_2 =$ accbba
$T_3 =$ accbba
$T_4 =$ accbba
$T_5 =$ acccba
$T_6 =$ acccba
$T_7 =$ acccbb

T_iをSのi文字目を削除して詰めた文字列とする

問題概要

$S =$ acccbba
$T_1 =$ cccbba
$T_2 =$ accbba
$T_3 =$ accbba
$T_4 =$ accbba
$T_5 =$ acccba
$T_6 =$ acccba
$T_7 =$ acccbb

$T_i \leq T_j$（辞書順）の形の条件がM個与えられる

それらを満たすSを数え上げる

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ acccbba

$T_1 =$ cccbba

$T_2 =$ accbba

$T_3 =$ accbba

$T_4 =$ accbba

$T_5 =$ acccba

$T_6 =$ acccba

$T_7 =$ acccbb

$T_i \leq T_j$とは？$(i < j)$

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ acccbba
$T_1 =$ cccbba
$T_2 =$ accbba
$T_3 =$ accbba
$T_4 =$ accbba
$T_5 =$ acccba
$T_6 =$ acccba
$T_7 =$ acccbb

$T_i \leq T_j$とは？
例として、T_2とT_6
の大小を考える

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ acccbba
$T_1 =$ cccbba
$T_2 =$ a ccbba
$T_3 =$ ac cbba
$T_4 =$ acc bba
$T_5 =$ accc ba
$T_6 =$ acccb a
$T_7 =$ acccbb

$T_i \leq T_j$とは？
例として、T_2とT_6
の大小を考える

小課題１　($N \leq 10$)

$S =$　acccbba

$T_2 =$　a ccbba

$T_6 =$　acccb a

$T_i \leq T_j$とは？

例として、T_2とT$_6$

の大小を考える

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ acccbba

$T_2 =$ a ccbba

$T_6 =$ acccb a

$T_i \leq T_j$とは？

例として、T_2とT_6の大小を考える

・はじめと終わりは同じなのでSの$[i, j]$だけ見る

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ acccbba
$T_2 =$ a ccbba
$T_6 =$ acccb a

$T_i \leq T_j$とは？
例として、T_2とT_6
の大小を考える

・はじめと終わりは同じなのでSの$[i, j]$だけ見る

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ acccbba
$T_2 =$ a ccbba
$T_6 =$ acccb a

$T_i \leq T_j$とは？
例として、T_2とT_6の大小を考える

・はじめと終わりは同じなのでSの$[i,j]$だけ見る
・Sの***i*以降で初めて文字の種類が変わる所**で初めてT_iとT_jに違いが出る（T_iでS_{k+1}、T_jでS_k）

小課題１（$N \leq 10$）

$S =$ a**cccccc**a
$T_2 =$ a cccca
$T_6 =$ acccc a

$T_i \leq T_j$とは？
例として、T_2とT_6
の大小を考える

・はじめと終わりは同じなのでSの$[i, j]$だけ見る
・Sのi以降で初めて文字の種類が変わる所で
初めてT_iとT_jに違いが出る（T_iでS_{k+1}、T_jでS_k）
・もし**jまでに文字の種類が変わらない**なら$T_i = T_j$

小課題１（$N \leq 10$）

- T_iとT_jの大小関係は、各kについてのS_kとS_{k+1}の大小関係のみから判断できる
- 各kについて$S_k < S_{k+1}$、$S_k = S_{k+1}$、$S_k > S_{k+1}$のどれが成り立つか決め打つ（$3^{\{N-1\}}$通り）
- これを満たすSの個数をdpで求め、Tの大小関係の条件を満たしているか確認し、足し合わせる
- $K = 26$として計算量は$O(3^N poly(N) poly(K))$

小課題２（$N \leq 200$）

- Sを後ろから決めていくことを考える

隣合う文字の大小関係も書いていく

$$S_2 = S_3 < S_4 = S_5 > S_6 < S_7$$

T_2とT_6の大小関係が知りたいとする

小課題２（$N \leq 200$）

- T_2とT_6の大小関係が知りたい

$$S_2 = S_3 < S_4 = S_5 > S_6 < S_7$$

小課題２（$N \leq 200$）

- T_2とT_6の大小関係が知りたい

$$S_2 = S_3 < S_4 = S_5 > S_6 < S_7$$

$i(=2)$以降で初めて文字の種類が変わる所が$j(=6)$までにあるか、あるなら$S_k < S_{k+1}$か$S_k > S_{k+1}$かが分かればよい

小課題２（$N \leq 200$）

- T_2とT_6の大小関係が知りたい

$$S_2 = S_3 < S_4 = S_5 > S_6 < S_7$$

一番左（＝一番最後に書いた）＜や＞の
場所と種類をメモしておけばよい
→dpのキーにする

小課題２（$N \leq 200$）

- Sを後ろから決めていく
- $dp(pos, x, c, op) \coloneqq$ 以下を満たす決め方の個数

・S_{pos}まで決めて、$S_{pos} = c$
・xは$pos \leq x$かつ$S_x \neq S_{x+1}$を満たす最小の値
・opは＜か＞であり、$S_x \; op \; S_{x+1}$

- 計算量は$O(N^2 poly(K))$

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Tをソートしたときの順番について考える
- $S_k \neq S_{k+1}$のとき、$T_{k+1}, T_{k+2,} \ldots, T_N$は一つの連続した区間になる

$$S_1 < S_2 = S_3 > S_4 = S_5 < S_6 = S_7 = S_8$$

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Tをソートしたときの順番について考える
- $S_k \neq S_{k+1}$のとき、$T_{k+1}, T_{k+2}, \ldots, T_N$は一つの連続した区間になる

$$S_1 < S_2 = S_3 > S_4 = S_5 < S_6 = S_7 = S_8$$

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Tをソートしたときの順番について考える
- $S_k \neq S_{k+1}$のとき、$T_{k+1}, T_{k+2,} \dots, T_N$は一つの連続した区間になる

$$S_1 < S_2 = S_3 > S_4 = S_5 < S_6 = S_7 = S_8$$

↑T_3は$T_4, T_5, \dots, T_8$よりも小さい

↑T_2は$T_4, T_5, \dots, T_8$よりも小さい

↑T_1は$T_4, T_5, \dots, T_8$よりも大きい

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Tをソートしたときの順番について考える
- $S_k \neq S_{k+1}$のとき、$T_{k+1}, T_{k+2,} \ldots, T_N$は一つの連続した区間になる

$$S_1 < S_2 = S_3 > S_4 = S_5 < S_6 = S_7 = S_8$$

↑T_3は$T_4, T_5, \ldots, T_8$よりも小さい

↑T_2は$T_4, T_5, \ldots, T_8$よりも小さい

- $S_k = S_{k+1}$のときT_kとT_{k+1}は同じ側にある

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Tをソートしたときの順番について考える
- $S_k \neq S_{k+1}$のとき、$T_{k+1}, T_{k+2,}, \dots, T_N$は一つの連続した区間になる
- $S_k = S_{k+1}$のときT_kとT_{k+1}は同じ側にある

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Tをソートしたときの順番について考える
- $S_k \neq S_{k+1}$のとき、$T_{k+1}, T_{k+2,}, \ldots, T_N$は一つの連続した区間になる
- $S_k = S_{k+1}$のときT_kとT_{k+1}は同じ側にある
- これが満たされていれば十分→必要十分

小課題３（Tをソートした順が定まってる）

- Sを後ろから決めていく
- 小課題２のdpからx（最後に見た不等号の位置）を抜いて$dp(pos, c, op)$とする
- $T_{pos}, T_{pos+1}, \ldots, T_N$が$T$をソートしたとき一つの連続した区間になるときだけ$S_{pos-1} \neq S_{pos}$の遷移をする
- 計算量は$O(Npoly(K))$

小課題４，５（$N \leq 2 \times 10^4, 5 \times 10^5$）

- 小課題２のdpをデータ構造で高速化する
- $dp(pos, x, c, op) \rightarrow dp(pos - 1, x, c, op)$ という遷移がある（前と同じ文字にする操作）
- (x, c, op)ごとに値を使いまわすことにすると、posが変わったとき、何もしなければこの遷移ができる

小課題４, ５ （$N \leq 2 \times 10^4, 5 \times 10^5$）

- 他の遷移は以下ようになる

　・特定の(c, op)の組に対して、$dp(x, c, op)$の$x < r$の部分を0にする（Tの大小関係の条件）

　・特定の (c, c', op, op')の組に対して、$dp(pos, c', op')$に$dp(x, c, op)$の和を足す（前と別の文字にする操作）

小課題 4 , 5 （$N \leq 2 \times 10^4, 5 \times 10^5$）

- (c, op)ごとに遅延セグ木を持つ→$O(NlogNpoly(K))$

・特定の(c, op)の組に対して、$dp(x, c, op)$の$x < r$の部分を0にする（Tの大小関係の条件）
→区間に0を代入
・特定の (c, c', op, op')の組に対して、$dp(pos, c', op')$に$dp(x, c, op)$の和を足す（前と別の文字にする操作）
→全体の和を求める、一点更新

小課題 4 , 5 （$N \leq 2 \times 10^4, 5 \times 10^5$）

- (c, op)ごとにスタックを持つ→$O(Npoly(K))$

　・特定の(c, op)の組に対して、$dp(x, c, op)$の$x < r$の部分を0にする（Tの大小関係の条件）
→左からいくつかの要素を削除
　・特定の (c, c', op, op')の組に対して、$dp(pos, c', op')$に$dp(x, c, op)$の和を足す（前と別の文字にする操作）
→全体の和を求める、左に要素を追加

別解？

- setやpriority_queueを使う（やってることは同じ）
- 二次元累積和を使って頑張る

得点分布