



3

修学旅行 (School Trip)

Author: 田中 優希 (blackyuki)

0 問題概要

A と B のみからなる長さ 3^N の文字列 S がある. S を連続する 3 文字ずつのグループに分け各グループで多数決をとることで, S を元の $\frac{1}{3}$ の長さの文字列に置き換えるという操作を考える. この操作を N 回繰り返すことで得られる長さ 1 の文字列を求めよ. ただし, 文字列の一字を変更するというクエリを Q 回処理する必要がある.

1 小課題 1 ($N = 1$)

S の 3 文字のうち A と B のどちらが多いかを計算すればよい.

2 小課題 2 ($Q \leq 10$)

操作のシミュレーションを愚直に行えばよい. 計算量は $O(3^N Q)$.

3 小課題 3 ($p_k \leq 5$)

操作前の文字列 S としてありうるものは最大で 2^5 通りであるから, 辞書などのデータ構造を用いてメモ化すると計算量を抑えることができる. 計算量は $O(3^N 2^{\max(p_k)} + Q)$.

4 小課題 4 (T の各文字は A である. また, $p_k \neq p_l$ ($1 \leq k < l \leq Q$).)

答えには単調性がある. すなわち, ある k が存在して, k 番目のクエリまでは答えが A で, それ以降のクエリの答えは B である.

よって, 境界を二分探索することができる. 計算量は $O(3^N \log Q + Q)$.



5 小課題 5 (追加の制約なし)

S に k ($0 \leq k \leq N$) 回の操作を行った後の文字列を S_k とすると、各 k について、1 つのクエリの前後で S_k は高々一文字しか変わらないということが分かる。

よって、前処理として各 S_k を計算した上で、各クエリでは影響を与えうる高々 $N + 1$ 文字のみを再計算することで、この問題を高速に解くことができる。計算量は $O(3^N + NQ)$ 。