

J : 看板の塗り替え

問題：河田

解答：河田、水野

解説：河田

問題概要

- さまざまな色で塗られた N 個の看板が x 軸上に並んでいる
- 移動には距離の差だけ時間がかかり
塗り替えには色の差だけ時間がかかる
- Q 回看板の追加や削除が行われるので
各タイミングで全ての看板を同じ色に塗り替える
最短時間を求める

$$1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq Q \leq 10^5$$

$$-10^9 \leq x_i \leq 10^9, 1 \leq a_i \leq 2 * 10^5$$

考察



基本的に全ての看板を同じ色に塗り替えるには
左端から右端まで訪れる必要がある

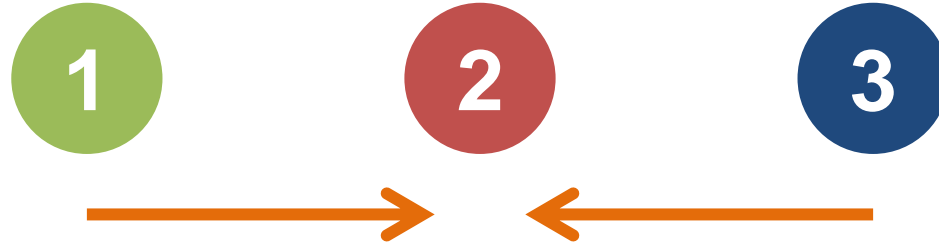
順番は関係ないため端から順に行くのが最善

考察



ただし端にある色に塗り替える場合のみ
端まで行かずにすむため移動の時間を減らせる

考察



塗り替えの時間は線形なため
塗り替えの時間を最小にできるのは
看板を色でソートしたときに真ん中になる色

看板の数が奇数の時 → 中心の 1 色のみ
偶数の時 → 中心の 2 色かその間の色

考察

全ての看板を同じ色にする時間を最小にする



移動時間を減らす

左端か右端にある色



塗り替え時間を減らす

中心にある色

3つの色だけを調べて最小のものにすればよい

部分点解法

塗る色を決めたら全ての看板を調べて
移動時間と塗り替えの時間を求める

塗る色の候補は 3 つだけなので
愚直に追加や削除を処理し
時間も愚直に求めればよい

満点解法

看板の数も追加や削除の回数も多いため
愚直に同じ色にする時間を求められない

移動の時間と塗り替えの時間を分けて考える

満点解法

1. 移動

左端の色でない色が最初に現れる位置を知りたい
(右端も同様)



- 各色が続く区間を二分探索木でうまく管理する
(追加や削除が少し面倒)
- セグメントツリーを使って
各区間で端から 2 つの色と位置を管理する
(座標が大きいのので座標圧縮が必要)

どちらを使っても $O(\log N)$ で計算可能

満点解法

2. 塗り替え

塗る色を決めたときに全てをその色にする
合計時間が知りたい

色 a 以下の色を全て色 a にする合計時間は
 $(a \text{ 以下の個数}) * a - (a \text{ 以下の総和})$

色 a 以上の色を全て色 a にする合計時間は
 $(a \text{ 以上の総和}) - (a \text{ 以上の個数}) * a$

各色以下の色の個数と総和を
2つの BIT を使って管理する

$O(\log N)$ で計算可能

統計情報

- First Accept: semiexp (109:09)
- First Accept (onsite): yosupo (154:50)
- Accepted: 10 (18%)
- Trying: 19
- Total Submission: 57