

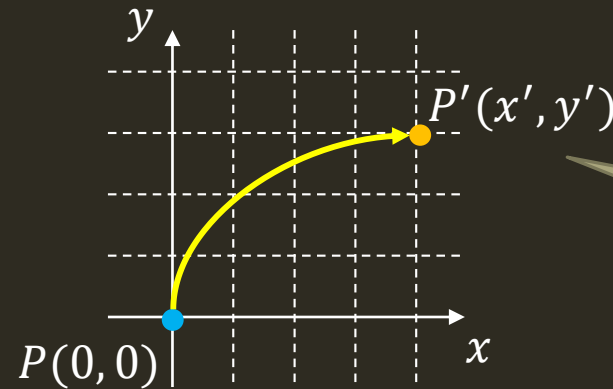


卒業式

原案/解説: yurahuna

テスター: TM, Yazaten, ixmel,
tubo28, yurahuna

問題概要



maximize $|x'| + |y'|$

$S = \text{"RRLUDD"}$
 $K = 2$

原点に点 P が置かれている

点 P を動かし, 原点からのマンハッタン距離を最大化したい

点の移動は文字列 S に従う ('U', 'L', 'D', 'R')

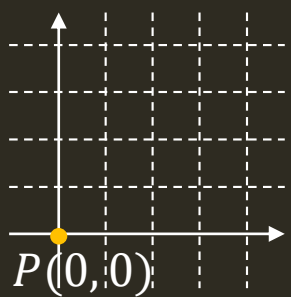
s_i ($1 \leq i \leq |S|$) を読み込む直前に魔法をかけるか否かを選択できる

- ・魔法 1: 全ての s_j ($i \leq j \leq |S|$) に対し, 'U' を 'D' に, 'D' を 'U' に置換する.
 - ・魔法 2: 全ての s_j ($i \leq j \leq |S|$) に対し, 'L' を 'R' に, 'R' を 'L' に置換する.
- 合計 K 回まで

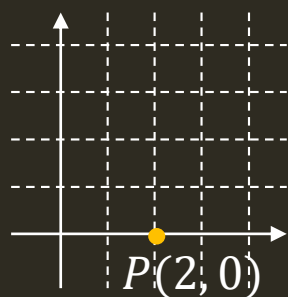
移動終了後の点 P について, 原点からのマンハッタン距離の最大値は?

($1 \leq |S|, K \leq 2000$)

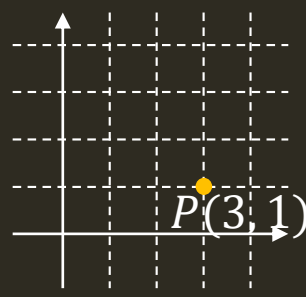
サンプル 1



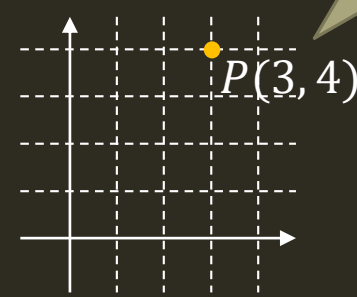
S_1, S_2



S_3, S_4



S_5, S_6, S_7



原点からのマンハッタン距離は7

$S = \text{"RRLUDDD"}$
 $K = 2$

$S = \text{"RRLUDDD"}$
 $K = 2$



$S = \text{"RRRUDDD"}$
 $K = 1$

$S = \text{"RRRUDDD"}$
 $K = 1$



$S = \text{"RRRUUUU"}$
 $K = 0$

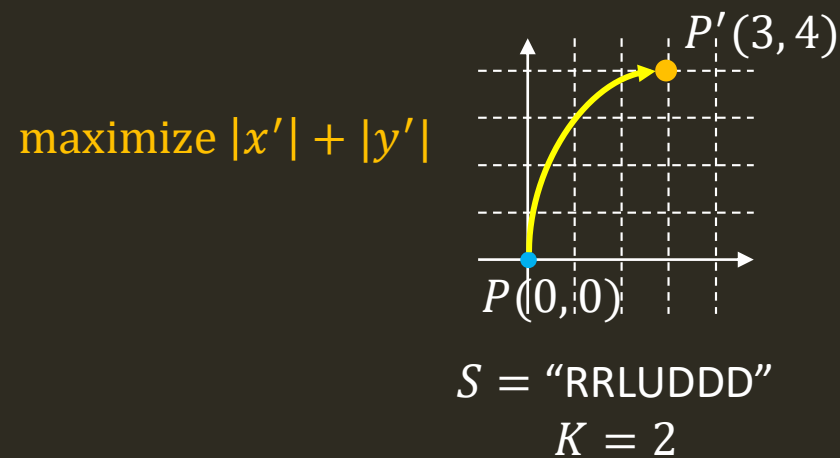
考察

上下と左右は基本的には独立

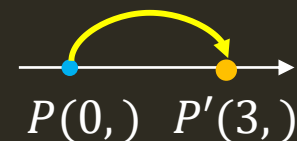
- ・ (魔法 1 の回数) + (魔法 2 の回数) $\leq K$ であればよい



上下と左右でわけて解く
→結果をマージ

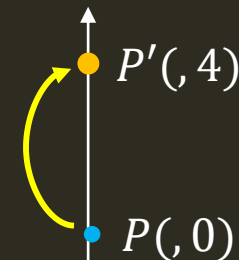


maximize $|x'|$



$S_1 = \text{"RRL"}$
 $0 \leq K_1 \leq K$

maximize $|y'|$



$S_2 = \text{"UDDD"}$
 $0 \leq K_2 \leq K$

$K_1 + K_2 \leq K$

$|x'|$ の最大化

S から 'L', 'R' のみを抜き出したものを T とする

$|x'|$ が最大 $\Leftrightarrow x'$ が最大 または x' が最小

x' の最大化 : DP

- $dpMaxX[i][j]$ = 文字列 T を i 文字目まで処理し, 魔法を j 回かけたときの x 座標の最大値
- 状態: $O(|S|K)$ ($\because 0 \leq i \leq |T| \leq |S|, 0 \leq j \leq K$)
- 遷移: $O(1)$ ($\because dpMaxX[i][j] \rightarrow dpMaxX[i+1][j], dpMaxX[i+1][j+1]$)
- \rightarrow DPテーブルは $O(|S|K)$ で構築可能

x' の最小化も同様

- $dpMinX[i][j] = \dots$ $O(|S|K)$

- 同じ位置で魔法を 2 回以上かける必要はない
- 次の文字が置換されているか否かは j の偶奇でわかる



$dpAbsX[j]$ = T をすべて処理するまでに j 回魔法をかけたときの, $|x'|$ の最大値
= $\max(dpMaxX[|T|][j], -dpMinX[|T|][j])$

$O(K)$

$|x'| + |y'|$ の最大化

前頁と同様に, $|y'|$ の最大化も計算できる

▪ $dpAbsY[j] = \dots$

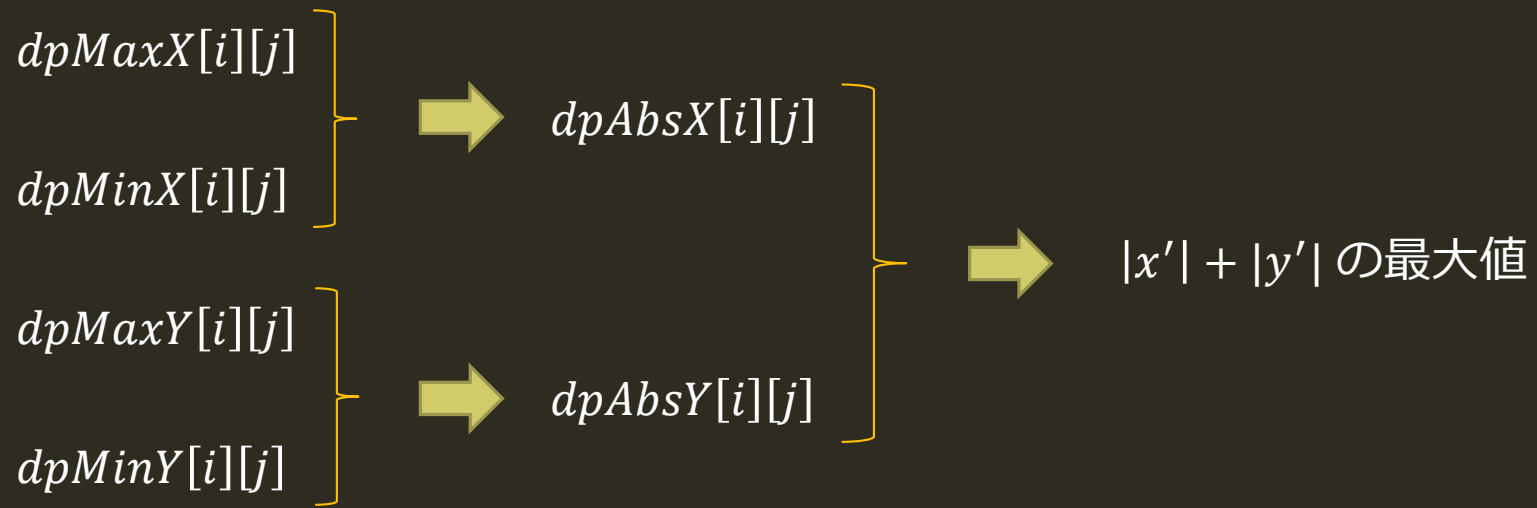


$|x'| + |y'|$ の最大値 = $\max(dpAbsX[j_x] + dpAbsY[j_y] \mid j_x + j_y \leq K)$

$O(K^2)$

解法

左右と上下にわけて DP



$O(|S|K)$

$O(K)$

$O(K^2)$

全体で $O(|S|K + K^2)$

統計

AC rate

- 19 / 27 (70.37 %)

First AC

- Online: dramenikia (61min)
- Onsite: dramenikia (61min)

ジャツジ解

| | |
|----------|------------|
| TM | 26 行 (C) |
| Yazaten | 52 行 (C++) |
| ixmel | 45 行 (C++) |
| tubo28 | 51 行 (C++) |
| yurahuna | 58 行 (C++) |