

JAG Spring Contest 2014

問題 A - Breadth-First Search by Foxpower

原案: 森
解答例: 森、保坂
解説: 森

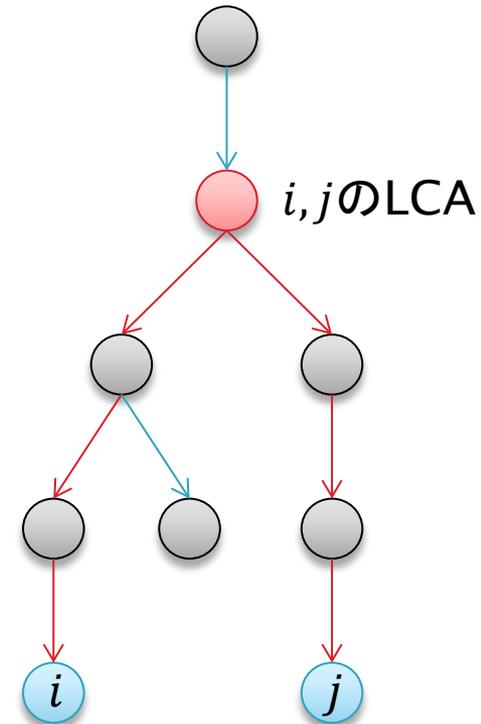
問題

- ▶ 頂点数 n の根付き木 T が与えられる
- ▶ この木 T 上でルート頂点から幅優先探索をして、全頂点を探索するのに必要な移動距離を求めよ
- ▶ ただし、人力でやるので頂点 $i \sim j$ の移動は、間にある頂点の個数だけの距離がかかる
- ▶ $1 \leq n \leq 10,000$

解法

- ▶ 愚直にシミュレーションすると最大ケースでTLE
- ▶ シミュレーションの過程を考えると重要なのは共通の祖先(LCA)が最初に出てくる所
- ▶ LCAが分かれば頂点の深さ(ルートからの距離)だけで $i \sim j$ の距離が分かる
- ▶ 全体で $O(n \log n)$ で計算可能

i, j が深さ4、
LCAが深さ1なので
距離は $(4 - 1) \times 2$



LCAの求め方

- ▶ 前処理で以下の2つを $O(n \log n)$ で計算する
 - 各頂点の深さ
 - 各頂点の 2^x 個上の頂点
- ▶ i, j のLCAを $O(\log n)$ で計算する
 - i, j の深い方を同じ深さになるまで上げる
 - $k = \log n$ から開始して $k = 0$ になるまで以下を繰り返す
 - i, j で 2^k 個上の頂点を見て同じ頂点を指しているかどうか見る
 - 違う頂点を指していたら i, j を 2^k 個上げる
 - $k = k - 1$ にする
- ▶ 簡単に言うとLogStepDPすれば良い
 - 蟻本とかに載ってます

注意点

- ▶ LCA知らないで解くのは難しいです
- ▶ 後ろの問題の方が簡単かもしれないので、(解けない場合は)他の問題にも目を通しましょう

ジャッジ解

- ▶ 森
 - 139行 3500B
- ▶ 保坂
 - 121行 2200B (C++)
 - 90行 1800B (Java)

結果

- ▶ First AC
 - uwi (8分)
- ▶ AC / Submit
 - 37 / 102 (36%)
- ▶ AC / Trying people
 - 37 / 46 (80%)