

JAG Spring Contest 2013

問題 J -Tree Reconstruction

原案:三廻部

解答例:山口、酒井、森

解説:森

問題

- ▶ 頂点数 N 、辺数 M のグラフ G が与えられる
- ▶ このグラフに循環流を流し、流したフローを保存したい
 - フロー保存則があるのですべての辺のフローを記憶する必要は無い
- ▶ 最低何本の辺のフローを記憶しなければならない？

- ▶ $1 \leq N \leq 500$
- ▶ $0 \leq M \leq 3,000$
- ▶ グラフ G の各連結成分は強連結かつ単純

厳密に考えてみる

- ▶ 辺 i のフローを f_i とする
- ▶ フロー保存則から各頂点 j に関して次の式が成り立つ
 - $\sum_{x \in \delta^+(j)} f_x - \sum_{y \in \delta^-(j)} f_y = 0$
 - ただし、 $\delta^+(j)$ は j の出辺、 $\delta^-(j)$ は j の入辺の集合
- ▶ 上の式を行列の形で書いてランクを計算すれば必要な個数が求まる
- ▶ 式が N 個、変数が M 個
 - 連結かつ全ての式が独立なら答えは $1 + M - N$ に

てきとうに考えてみる

- ▶ 各連結成分の最初の頂点は全ての出辺を記憶
 - 他の頂点の入辺のフローの値は全て分かっていると仮定
- ▶ 他の頂点は出次数-1の頂点を記憶
 - 残りの1つは入辺の合計から計算可能
- ▶ 各連結成分ごとに答えは $M - (N - 1) = 1 + M - N$

ジャッジ解

▶ 酒井

- 120行 2300B
- ランクを計算

▶ 山口

- 64行 1600B
- ランクを計算

▶ 森

- 119行 3000B
- 強連結を仮定せず

結果

- ▶ First AC
 - anta (35分)
- ▶ AC / Submit
 - 16 / 32 (50%)
- ▶ AC / Trying people
 - 16 / 18 (89%)