

ICPC Japan Alumni Group

夏合宿 2015 Day4

H: Laser Cutter

原案: 澤
問題文: 矢野



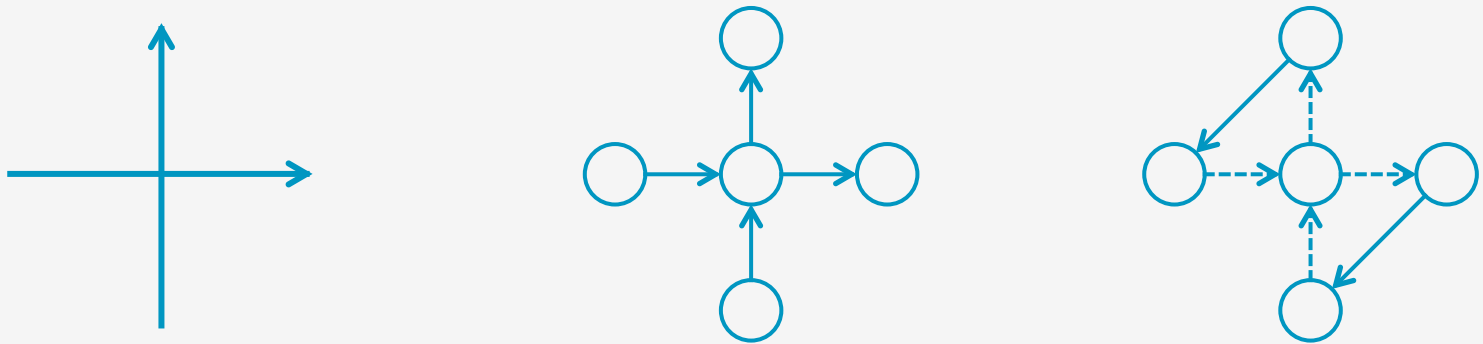
問題概要

- N 個の(平面内で連結な)有向線分とカッターの初期位置(線分の上)が与えられる.
- カッターは以下の操作を行える
 - ある有向線分の一部を,
その向きに切りながら移動する.
 - スイッチを切った状態で任意の移動をする
- すべての線分に切れ目を入れ初期位置に戻するために必要な最小の移動距離を求めよ



解法 [1/3]

- 線分の端点と，線分対の交点とからなる有向グラフを考える



- いくつかの辺を加えてコスト和が最小のオイラーグラフを作る
 - コストは頂点間のユークリッド距離
- スタート地点が線分上にあるという条件から，そのコスト和が答えになる。



解法 [2/3]

- 有向オイラー閉路の存在条件は、
すべての頂点に対して入次数 = 出次数
- ① 入次数 > 出次数 の頂点と
② 入次数 < 出次数 の頂点を適当に繋いでいくと
オイラーグラフになる
- コスト和が最小のものは
① と ② の二部グラフでの最小重みマッチング
 - コスト： 頂点の間のユークリッド距離
 - 各頂点は |入次数 - 出次数| だけ選べる



解法 [3/3]

- 実装する際は頂点の次数は考えず，ただ単に線分の始点と終点のマッチングをすれば良い。
- 最小重み二部マッチングは Primal-Dual やハンガリアン法で計算できる
- 計算量は $O(N^3)$ か $O(N^3 \log N)$



ジャッジ解

- 西村 168行 4491 Bytes (C++, 最小費用流)
- 澤 60行 1813 Bytes (C++, ハンガリアン法)
- 山崎 162行 3538 Bytes (C++, 最小費用流)



統計情報

- Submit : 2 チーム / 5 回
- Accept : 2 チーム
- First Accept : すぬけ (225:41)