



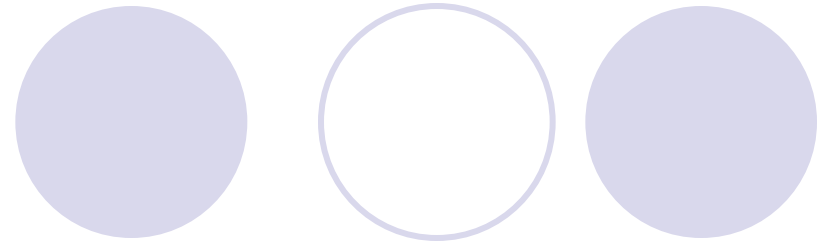
H: Robot Communication

原案: 松本

解答: 牟田、小西、小島

英訳: 吉野

解答状況

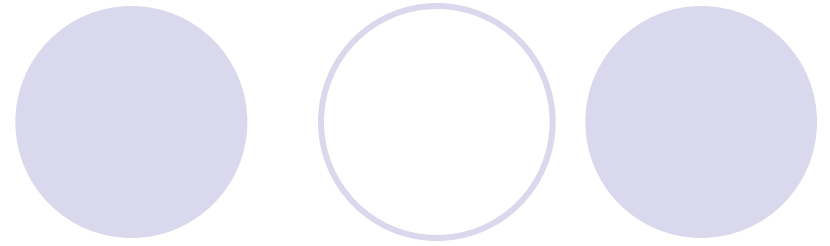


- 提出:4(1チーム)
- 正解:1(217分)

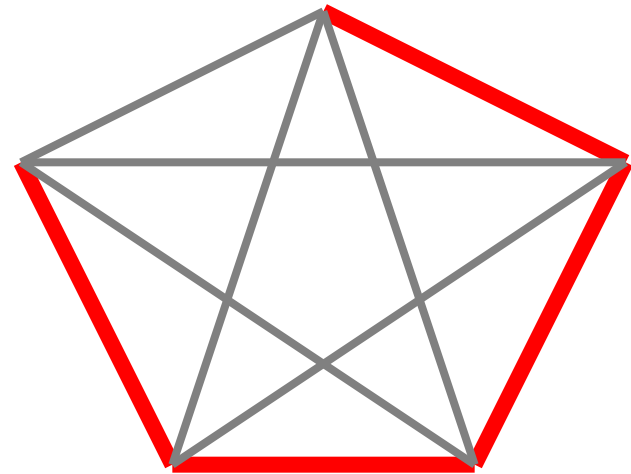
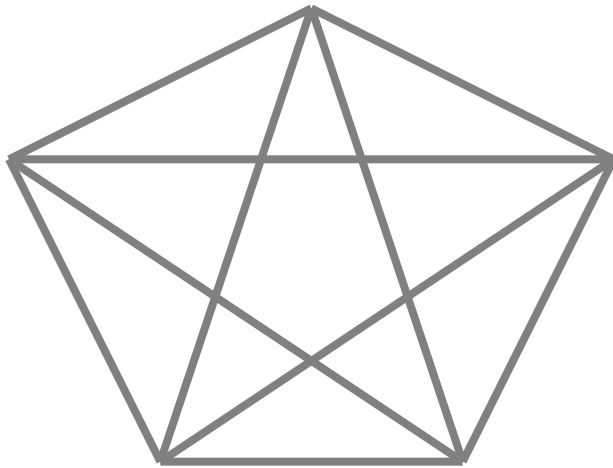
問題概要

- 平行移動しているロボットたちがいる
- 各ロボットの持っている情報をMSTの通信路を構成することで共有したい
- ただし、通信路にはロボット同士の距離のコストがかかる
- 最小のコストを出力せよ

MST(最小全域木)



- 入力: 重みつき無向グラフ
- 出力: 全てのノードが連結なコスト最小の木



MSTのアルゴリズム



- プリムのアルゴリズム
- クラスカルのアルゴリズム
- どちらのアルゴリズムも小さな辺から順に選んで追加する

本問題のアルゴリズム

- MSTのアルゴリズムは、辺の大小関係が変化しなければ、時刻が前後してもMSTに選ばれる辺は変わらない
- 辺の大小関係が変化する時刻を全て求める
- 辺の大小関係が変化しない時刻の区間内で最小の木のコストを求める

最小のコスト

- 木のコストの式は

$$f(t) = \sqrt{(a_1 t^2 + b_1 t + c_1)} + \\ \sqrt{(a_2 t^2 + b_2 t + c_2)} + \dots + \\ \sqrt{(a_{n-1} t^2 + b_{n-1} t + c_{n-1})} +$$

- この関数は下に凸なので最小値を三分法で求めることができる