

Problem G



鏡の迷路 / Mirror Labyrinth

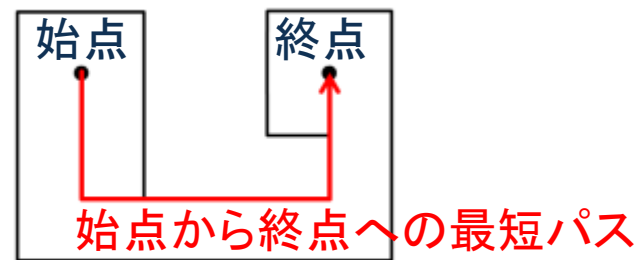
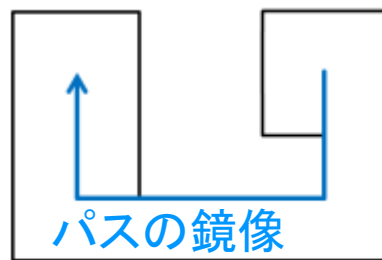
原案: 山口

問題: 青木、伊藤、須藤

解説: 伊藤

問題概要

- + 2D平面上に1本の直線と複数の多角形(非凸も可)が存在する
- + どれか1つの多角形の中には、始点・終点が存在する
- + 始点から終点への最短パスの距離を求めよ
- + ただし、始点から終点へのパスと、直線に対するパスの鏡像は、いずれかの多角形内に含まれていなければならない

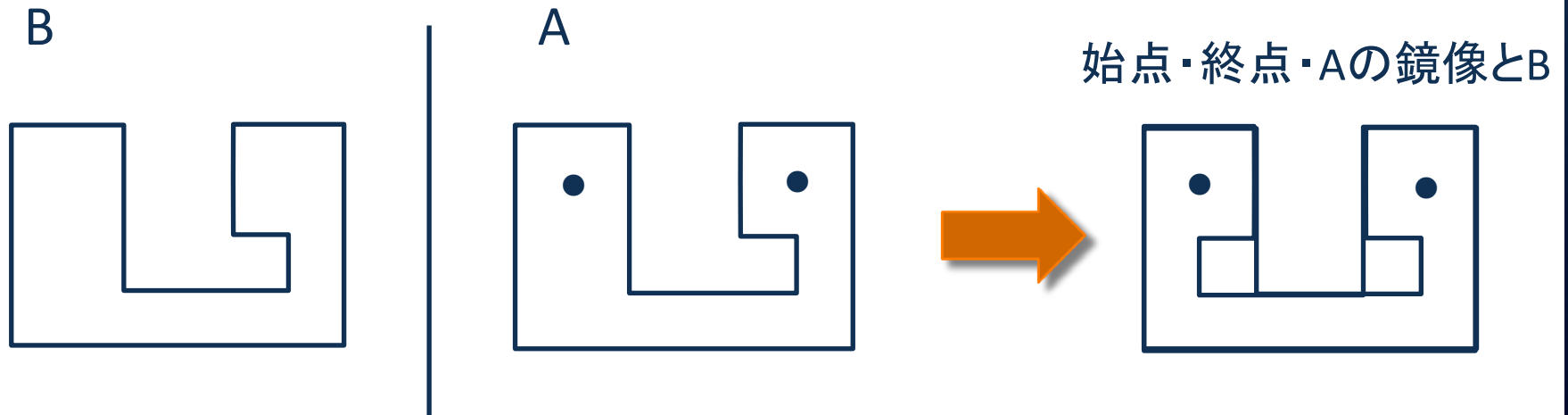


解法

1. 始点・終点が含まれている多角形をA、Aの鏡像をA'とおく
2. 始点・終点の鏡像が含まれている多角形をBとする
 - + Bがない場合、impossible
3. 次のようなグラフを作成する
 - + ノード
 - + 始点、終点、A'の各頂点、Bの各頂点
 - + エッジ
 - + 任意の2つのノード間を結ぶ線分
 - + ただし、この線分は、A'とB、両方に含まれている必要がある
4. グラフ上で、始点ノードから終点ノードまでダイクストラ法

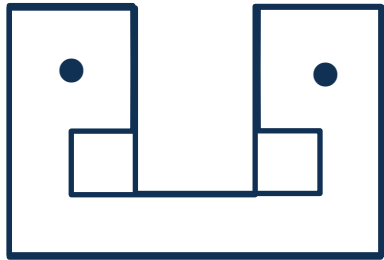
鏡像の作成

- + 始点・終点・多角形Aの鏡像を作る
 - + 多角形の鏡像は、各頂点の、線対称な点をとれば作れます



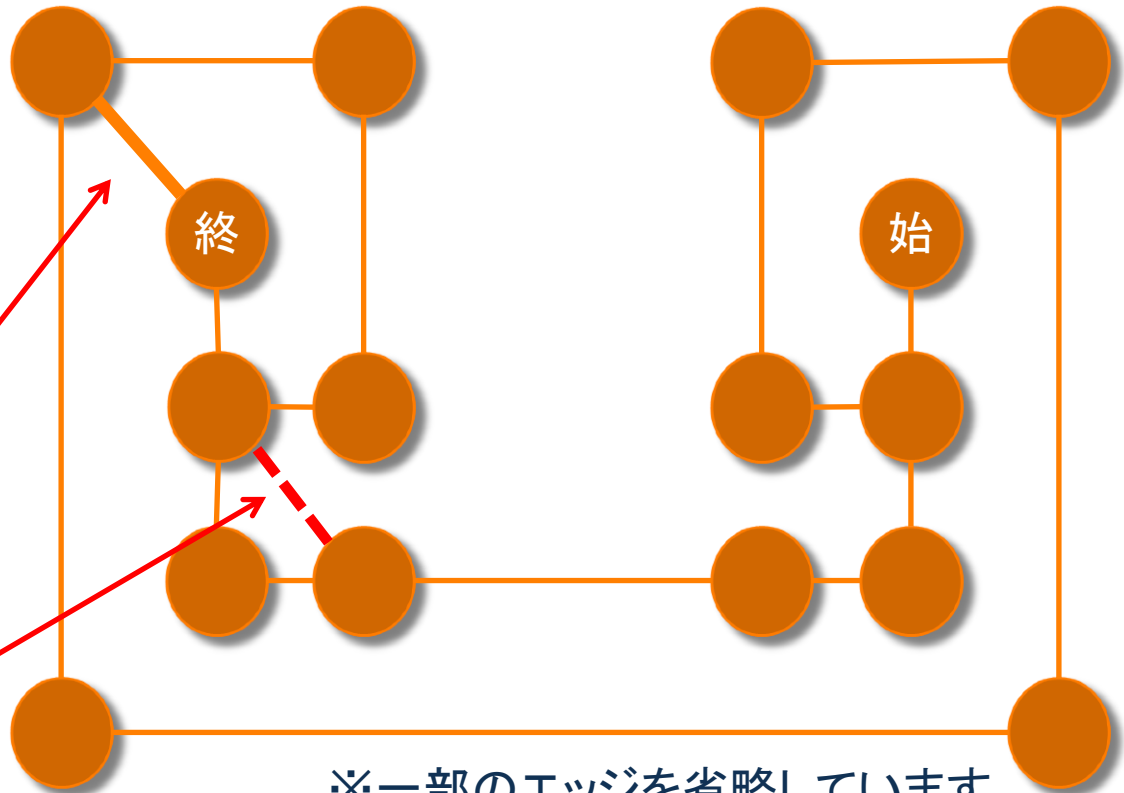
グラフの作成

+ 両方の多角形に含まれる線分をエッジとする



両方の多角形に含まれるのでエッジをつなげる

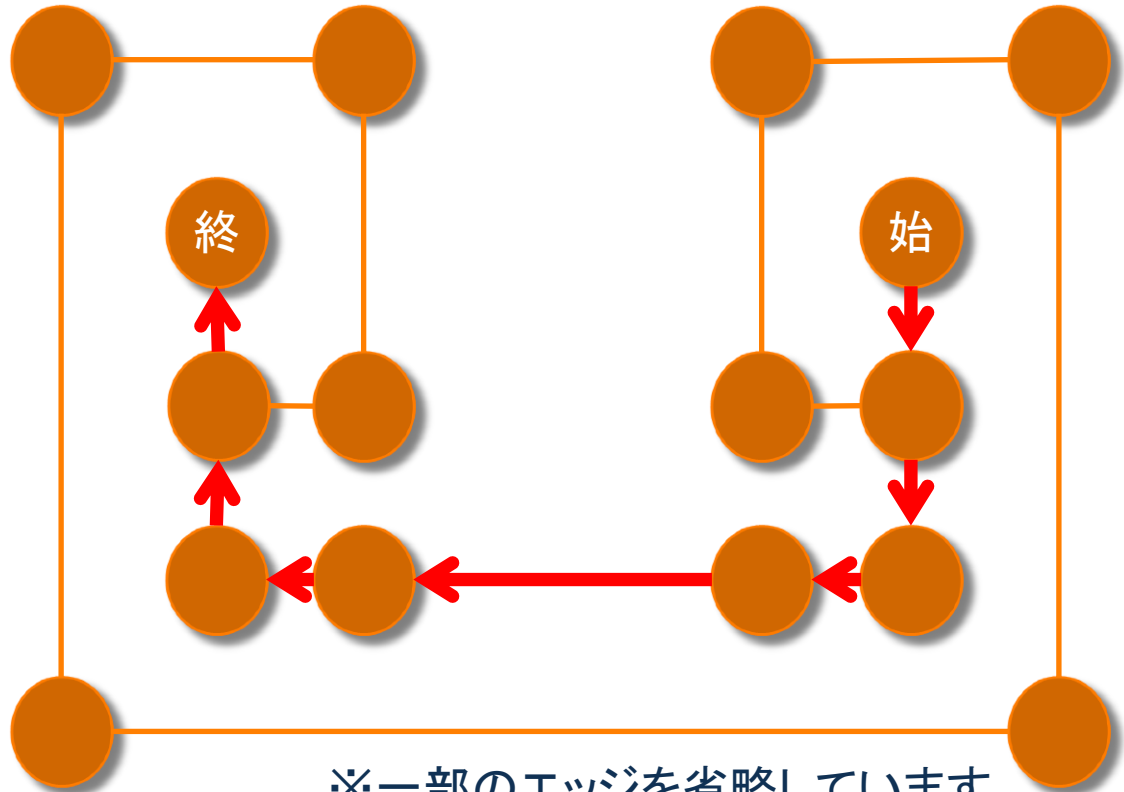
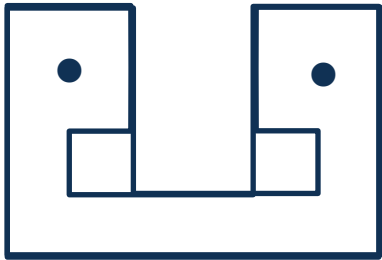
片方の多角形にしか含まれていないのでエッジはつなげない



※一部のエッジを省略しています

最短距離の計算

+ 始点から終点までダイクストラ法

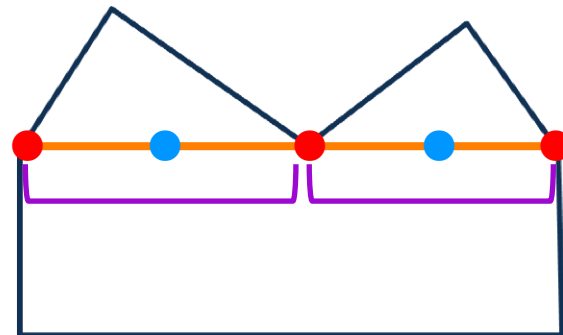
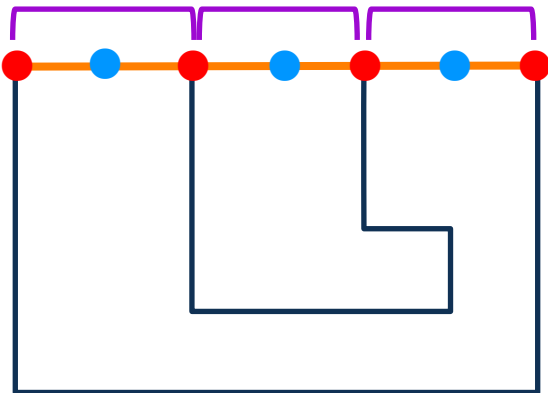


※一部のエッジを省略しています

幾何パート

～非凸多角形と線分の包含判定～

- + 非凸多角形に線分(橙の線)が包含されるかの判定
 1. 多角形と線分の交点を全て列挙(赤の点)
 2. 線分の端点からの距離の長さでソート
 3. 連続する2つの点で構成される区間(紫の区間)の中点を取り(青の点)、この中点が全て多角形に包含されていることを確認



幾何パート

～Java～

- + 凹多角形を扱う時、`awt.geom.Area`を使うと少しラクになるかも
- + `contains`メソッド
 - + 多角形と、点や矩形の包含判定を行えます
 - + 辺上にある場合は判定してくれないので注意
 - + 残念ながら、線分の包含判定は無理です

幾何パート

～ライブラリ～

- + 幾何ライブラリについて
 - + 凸多角形の問題だけ出題されるとは限りません
 - + 非凸のライブラリも充実させておくと安心でしょう

- + Javaライブラリについて
 - + Areaについて、紹介しました
 - + しかし、もともとあるライブラリに頼りすぎると、いざというとき融通がきかなくなるので、**自分のライブラリも作成**しましょう

結果

- + First AC
 - + hki (178分)
- + AC / Submit
 - + 1 / 2 (50%)
- + AC / Trying Team
 - + 1 / 1 (100%)