Problem G
Spotlight Movement

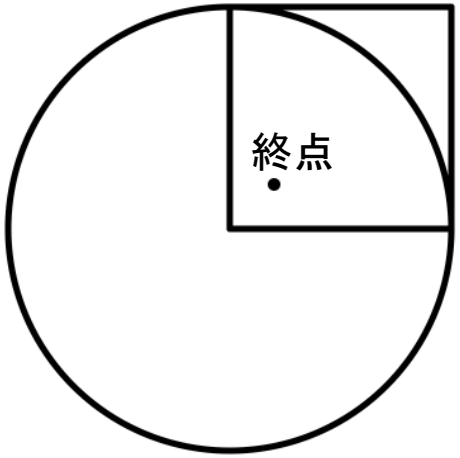
原案：森
問題文：伊藤
解答：伊藤、楠本、森
解説：伊藤

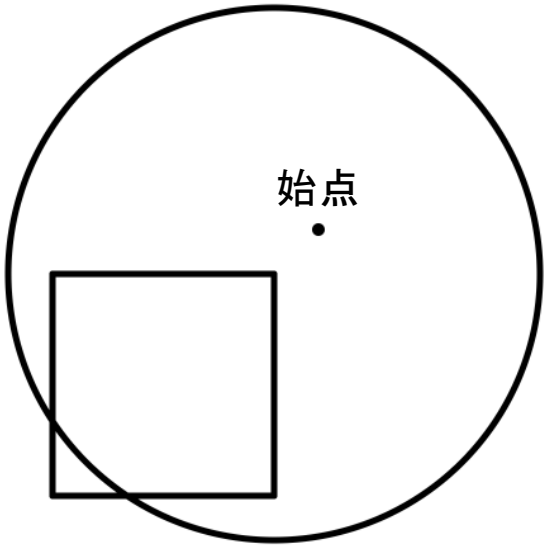
問題概要

- 自己交差ありの多角形がN個ある
- 各多角形上を半径riの円のスポットライトが周期Tで等速に動く
- 始点から終点へ移動できるか判定せよ
  - 移動中は常に円に包含される必要がある
  - 始点では包含されなくてもよい(Sample 4)

Sample Input 3 (1/2)

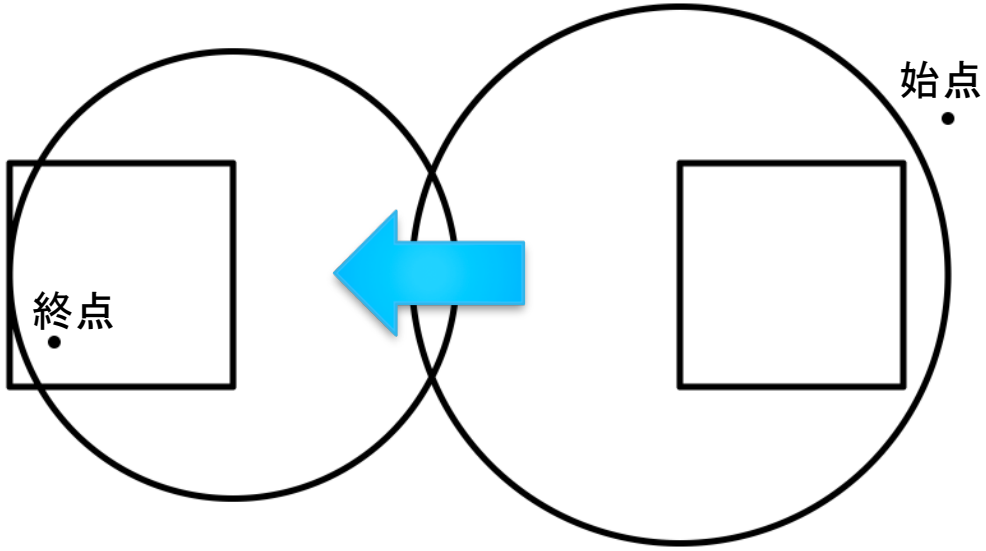
- 時間0の時点では、移動できない





Sample Input 3 (2/2)

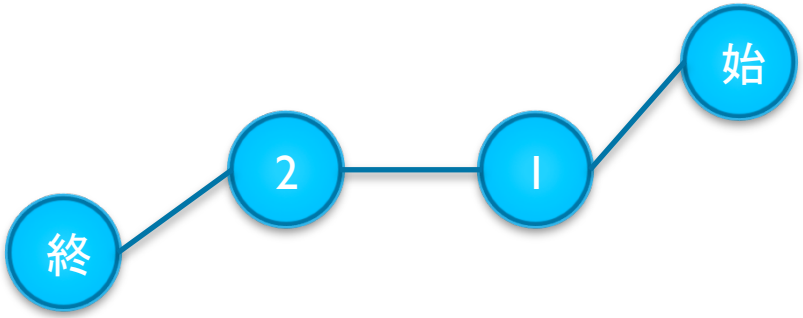
- 下図のようにライトが移動したとき、円が交差しているため、左側の軌道へ移動可能
- そのまま終点へ移動可能

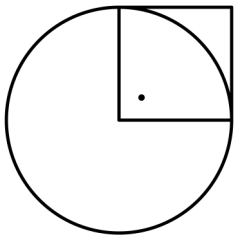


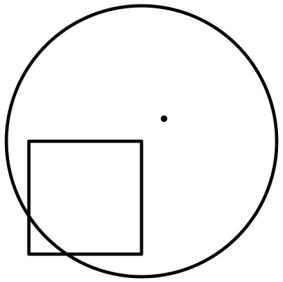
想定解法

1. **グラフ作成**
   - ノード：始点、終点、スポットライト
   - エッジ：ノード間を移動可能ならつなげる
     - 移動判定については、次のスライドから
2. 始点ノードから終点ノードへの**到達判定**

Sample3のグラフ例

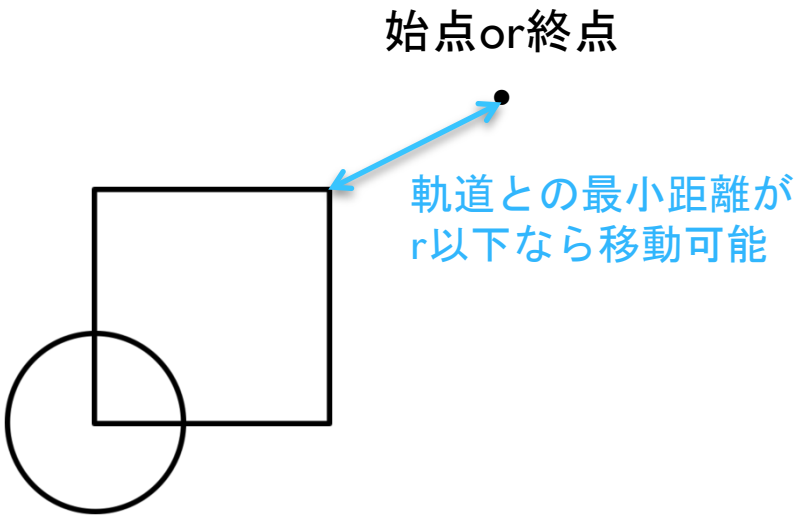






幾何パート
始点・終点とライトの移動判定

- ライトの軌道から点への最小距離を計算
  - 軌道を構成する線分と点の距離を見るだけ
- この距離がライトの半径r以下なら移動可能



幾何パート
ライトとライトの移動判定

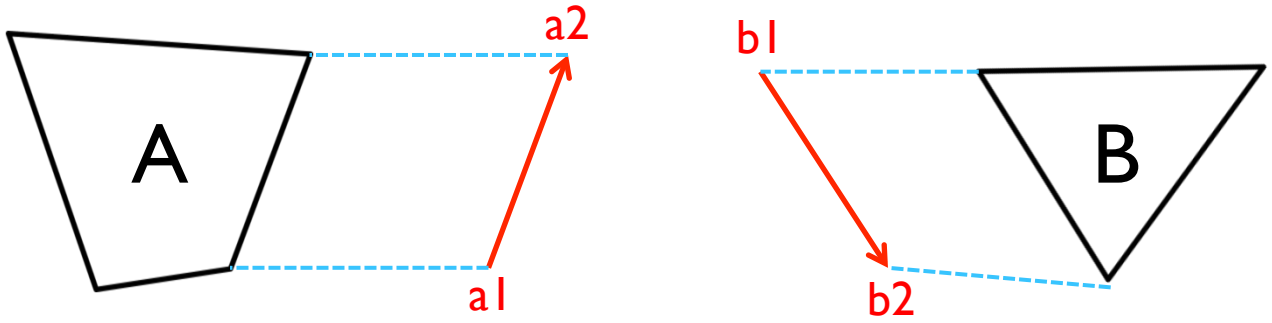
- ライトAとライトBの判定について

- 移動判定をするには？
  - AとBのライトの**中心点が最も近づく時点**の距離を求める
  - この距離が rA + rB 以下なら移動可能

幾何パート

ライトAとBの最小距離の求め方 (1/3)

- 軌道Aと軌道Bから1本ずつ線分を取る
  - ライトAは、Aの線分上を**[a1, a2]**の時間中に等速で通過
  - ライトBは、Bの線分上を**[b1, b2]**の時間中に等速で通過



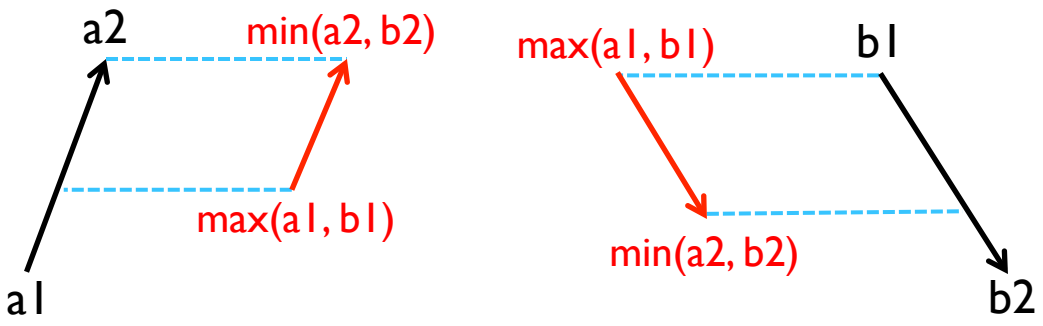
幾何パート

ライトAとBの最小距離の求め方 (2/3)

- 2つの線分の共通の時間は

  [max(a1, b1), min(a2, b2)]

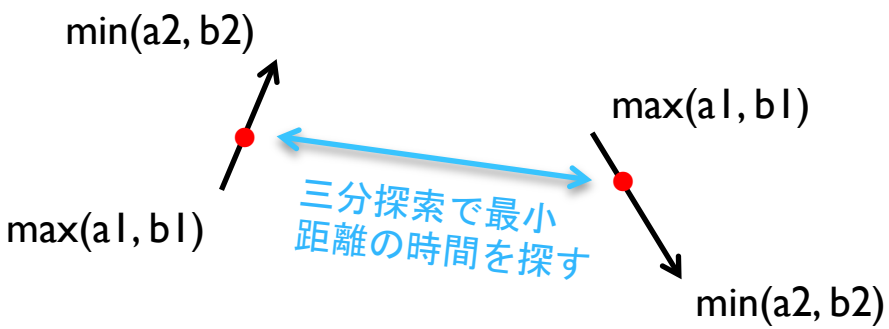
- この時間に対応する線分を取り出す



幾何パート

ライトAとBの最小距離の求め方 (3/3)

- 最も距離が近づく**時間を三分探索**で探す
- 今回取り出した線分ペアの最小距離はこれで求まる



- 続けて、**他の線分のペアに対しても同様の処理**を行い、最も小さかった距離を採用する
  - 共通時間のない線分のペアは除いて処理

結果

- First AC
  - Navi
  - 01:22:54
- Accepted (Accepted / Total Submit)
  - 6 (32%)