

JAG ICPC模擬地区予選2021

E: Underground's SUNDAY

原案 : shora_kujira16

問題文 : riantkb

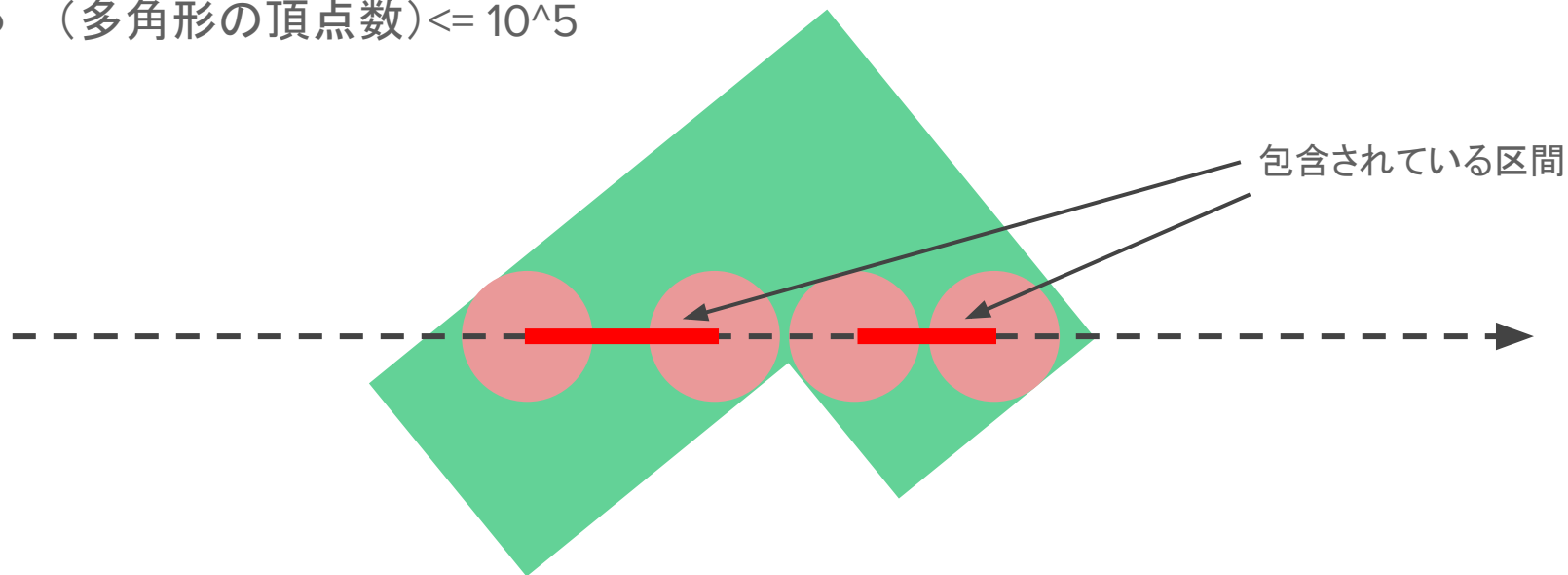
データセット : Darsein

解答 : climpet, hos, riantkb

解説 : riantkb

問題概要

- 二次元平面上に凸とは限らない多角形がある
 - サンプルには凸なものしか入ってなかったようです ...
- x 軸上を移動する半径 R の円が多角形に完全に包含される総時間を求めよ
- (多角形の頂点数) $\leq 10^5$

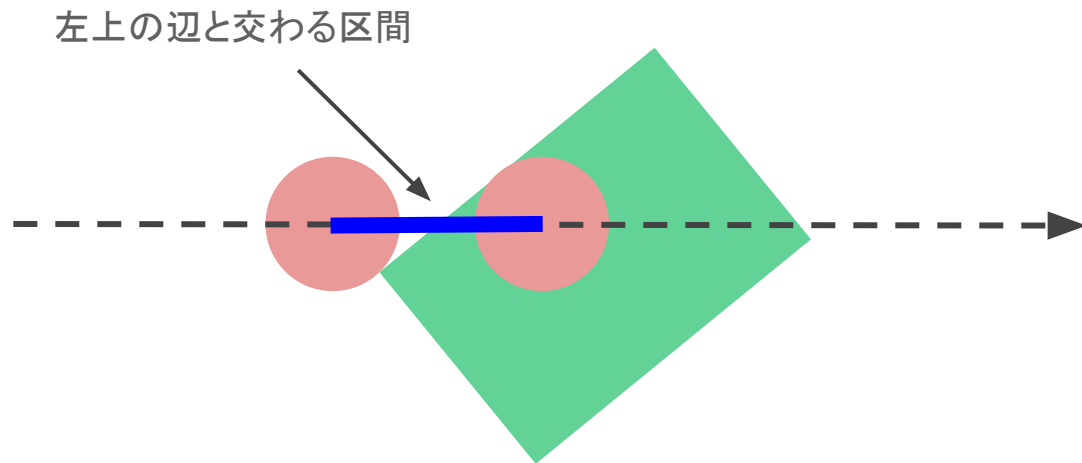


考察

- 円が多角形に包含されているかどうかが入れ替わるタイミングでは、必ず多角形と円は(辺または頂点で)接している
- つまり、円と多角形が接するタイミング全てに対し以下の 2 つが判定できれば良い
 - 他の辺が円と交わっていない
 - 円の中心が多角形の内部にある
- しかし、どちらも愚直に判定すると多角形の頂点数を N として $O(N)$ にかかるため、全体で $O(N^2)$ になってしまう

考察

- 多角形の全ての辺と円が交わっていないかを高速に判定したい
- これは、多角形の一辺(線分)と円の交差条件(いつからいつまで交差しているか)を求めておくことで、「いま何本の辺と交わっているか」を管理できるので判定できる



考察

- 円の中心が多角形の内部にあるかを高速に判定したい
- これは、 x 軸と各辺がいつ交わるかを求めておくことで、多角形の辺と奇数回交わったならば多角形の内部であると言える
 - x 軸にピッタリ重なる辺や端点が x 軸上にある辺の処理が面倒になるため、実際には直線 $y = 0.5$ と各辺の交点を管理すると楽
- 別の方法として、各頂点を反時計回りにした上で、 y 座標が小さい方へ進む辺を横切った場合内部に入った、 y 座標が大きい方へ進む辺を横切った場合外部へ出た、とすることもできる

解法

- 各辺について、以下のタイミングを頑張って求めておく
 - 辺と円が交わり始めるタイミング
 - 辺と円が交わり終わるタイミング
 - 円の中心が辺上に乗るタイミング
- それらを早い順に見て、何本の辺と交わっているかと円の中心が多角形の内部にあるかどうかを管理する
- 1本の辺とも交わってないかつ中心が多角形の内部にある場合に、次のタイミングまでの時間を答えに足す
- 計算量は $O(N \log N)$ となる

解法

- 実装によっては x 軸に平行な辺、 y 軸に平行な辺、端点が x 軸上にある辺などで壊れるので注意が必要
 - 惜しい提出が WA になっているのはおそらく大体この辺のせい

ジャッジ解

- climpet (C++): 156 lines, 3.3 kB
- hos (C++): 156 lines, 5.0 kB
- riantkb (C++): 151 lines, 4.1 kB

統計情報

- Acceptances / Submissions
 - 4 / 30 (13.33 %)
- AC teams / Trying teams
 - 4 / 10 (40.00 %)
- First Acceptance
 - SPJ (220 min)