

Problem L: RedBlue

原案, 解説: 10%
テストケース作成等: moti

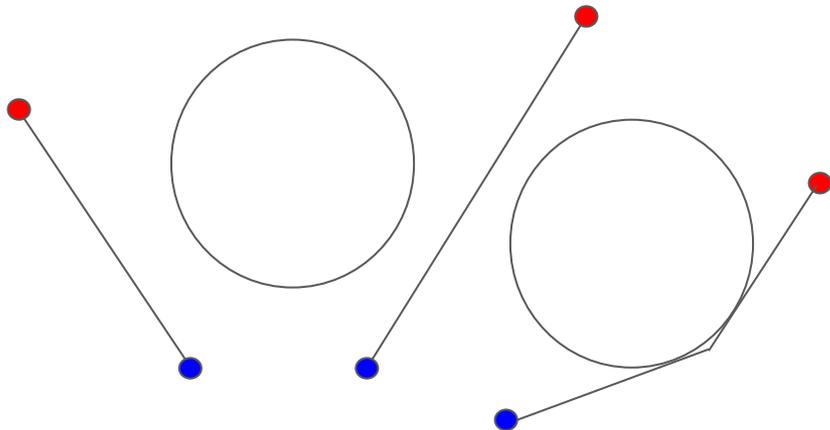
※はじめに

- この問題は、問題制約・ジャッジの正当性の検証中のため、コンテストページから解答コードの提出を制限しています。
- コンテスト当日用の解説を上げていますが、後にAOJに問題として上げる場合は、問題概要を一部変更する可能性があります。それに伴い、テストケースも変更される可能性があります。ご了承下さい。

問題概要

二次元平面上に2つの円と、 N 個の赤色の点と N 個の青色の点がある。

赤色の点と青色の点それぞれから半直線を伸ばし、円の内部を通らないように赤と青を
一対一に結んだ時、その線分の長さの総和の最小値を求めよ。



解法

- 幾何 + 最小費用流(コスト最小二部マッチング)

解法(幾何パート)

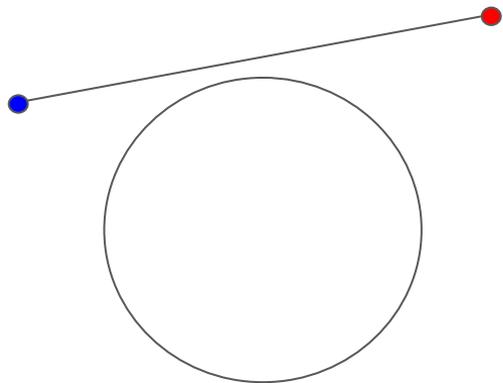
- 必要なもの
 - ある点を通る円の接線
 - 円と線分の交差判定
 - 直線と直線の交差判定および交点

解法(幾何 パート)

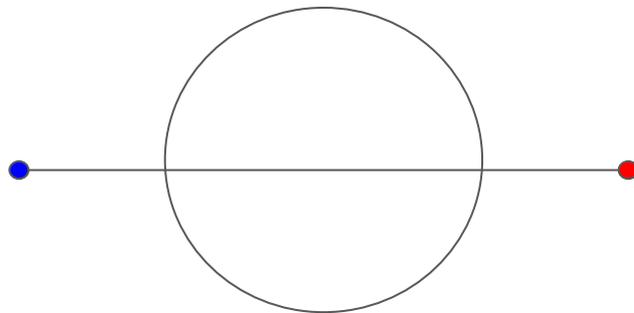
- すべての赤い点とすべての青い点との間の最小距離を求める
- 2点間の最小距離は、以下の距離の最小値である
 - 2点間を直線で結んだときの距離 (ただし、この線分は円と交差しない)
 - 赤い点を通る円の接線と青い点を通る円の接線の 2つの直線の交点を求める。この交点から赤い点への距離+交点から青い点への距離
円の接線は、2つの円があり、各点最大4つずつあるのですべての組み合わせを試してそのときの最小値をとる

解法(幾何 パート)

- 2点間を直線で結んだときの距離



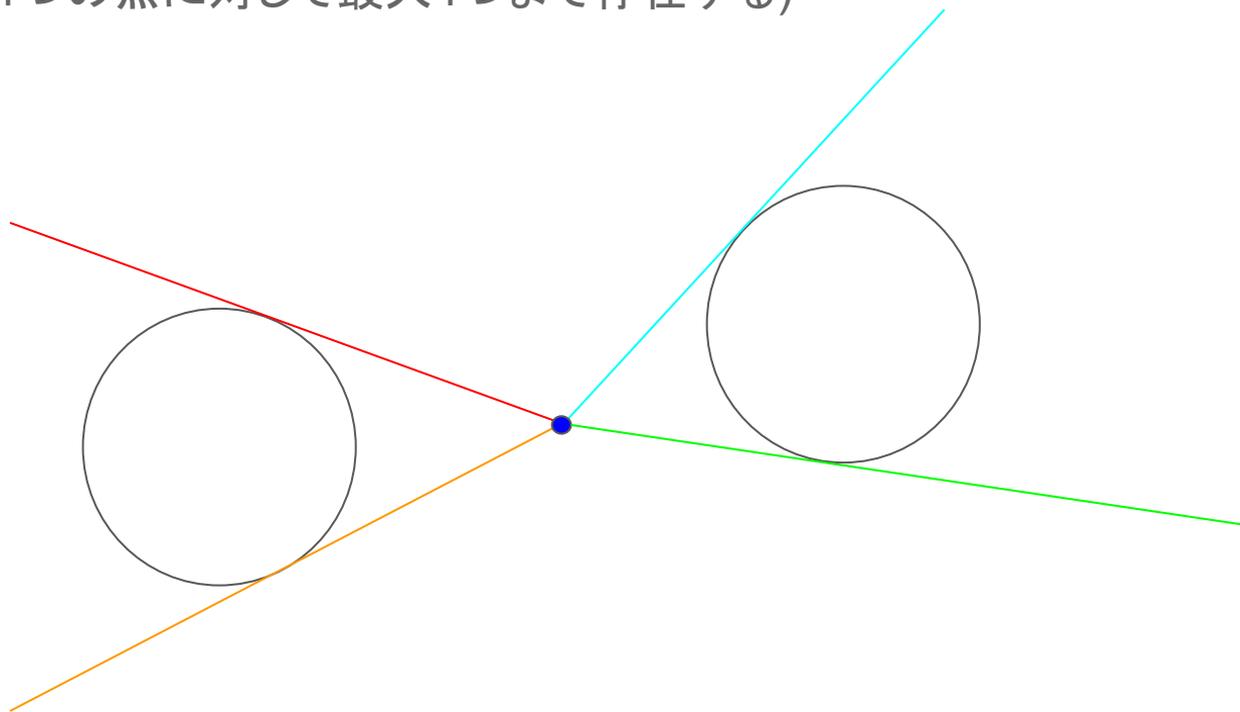
線分が円と公差しない例
2点間の距離の1つとして考えられる



線分が円と公差する例
2点間の距離の1つとしてはいけない

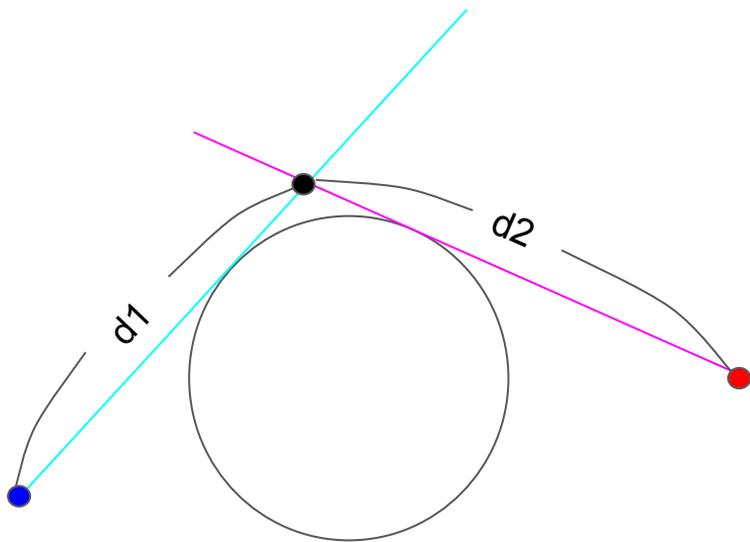
解法(幾何パート)

- 接線(1つの点に対して最大4つまで存在する)



解法(幾何パート)

- 接線



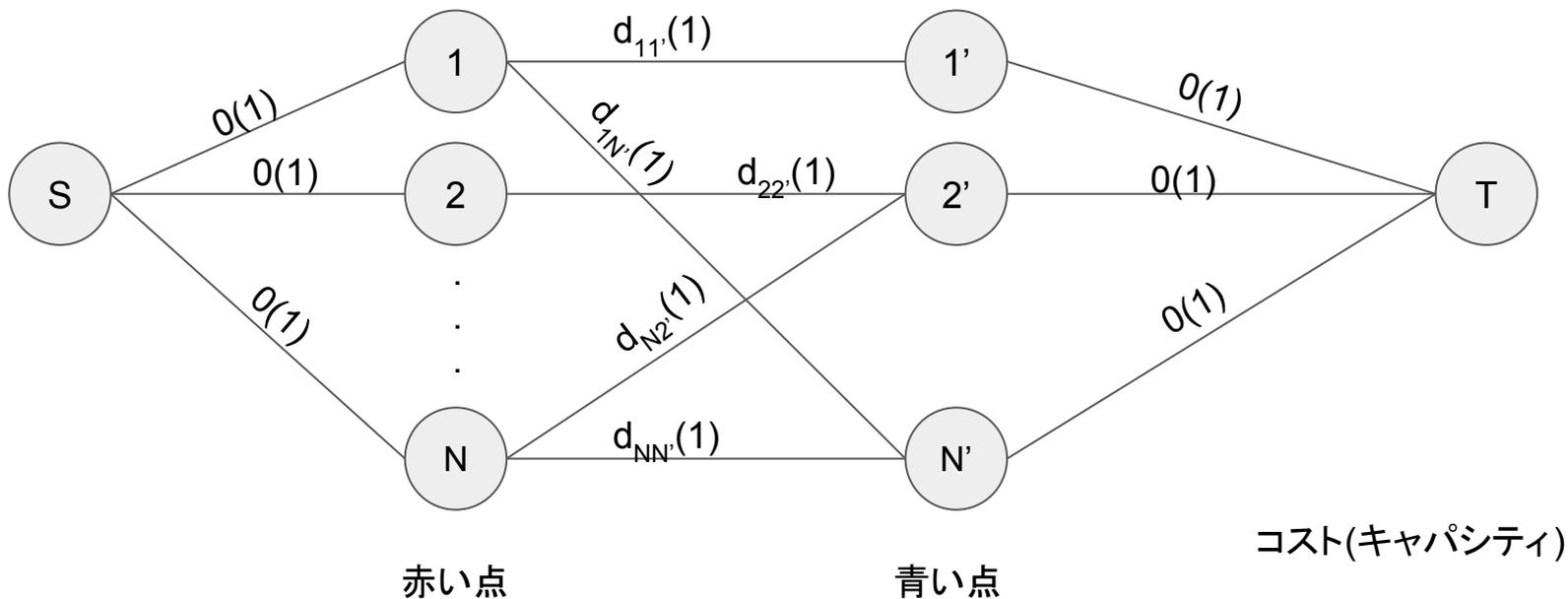
青の点を通る円の接線と赤の点を通る円の接線の交点を黒い点としたとき、

$$\text{2点間の距離} = d_1 + d_2$$

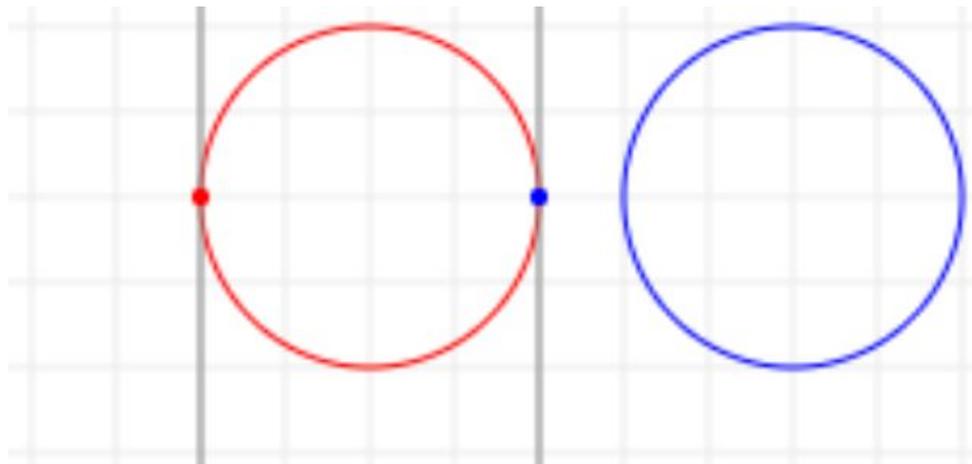
で表される。
これをすべての組み合わせについて調べる。

解法(フロー パート)

- 幾何パートで求めた2点間の最小距離 d_{ab} をコストとしてエッジをはる。なお、 d_{ab} は赤い点aと青い点bとの最小距離を表す



コーナーケースの例1 (円の接線)



円の接線が平行になっていて
交わらない。

結果

- Onsite
 - First Submission: (min)
 - First AC: (min)

- Online
 - First Submission: codera_iroha (240 min)
 - First AC: anta (240 min)

ジャッジ解

moti	C++	249行
kzyKT	C++	166行
arrows	C++	269行
sate	C++	227行