

問題 G : 村

原案 : 楠本

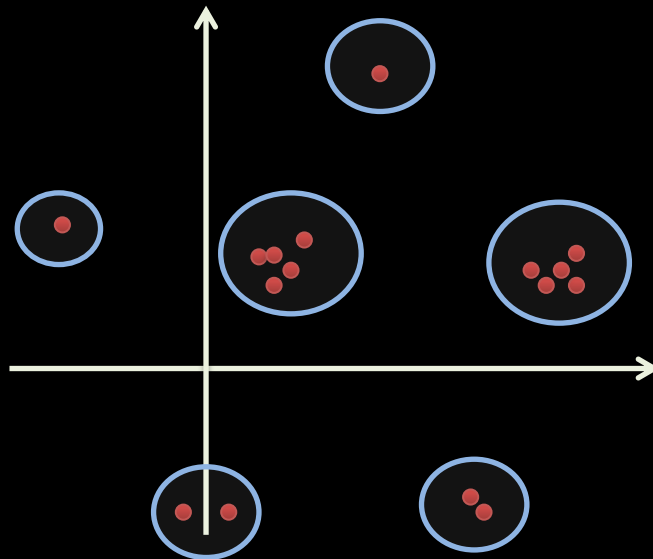
解答 : 楠本, 小浜

問題文 : 楠本

解説 : 楠本

概要

- 2次元平面上に N 個の点を与えられ、以下を満たす
 - ある実数 R があって、
 - 任意の2点の距離は、 R 以下か $3R$ 以上のどちらか
- 2点の距離が R 以下のとき、この2点を同じグループに属していると見なす。グループは全部で何個あるか。
- $N \leq 20$ 万
- 部分点(15点) : グループの数 ≤ 10



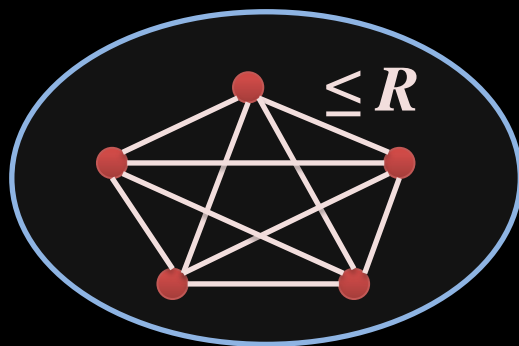
注意

□ 3点 p_1, p_2, p_3 について

$$\text{dist}(p_1, p_2) \leq R, \text{dist}(p_2, p_3) \leq R \Rightarrow \text{dist}(p_1, p_3) \leq R$$

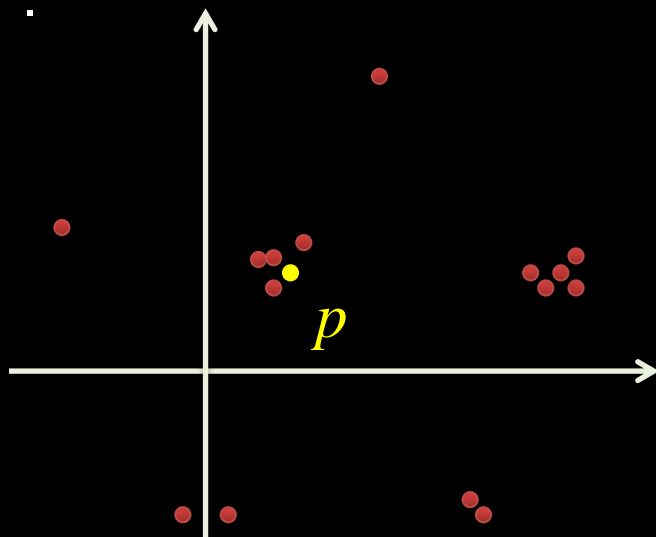
□ \because 三角不等式より $\text{dist}(p_1, p_3) \leq R + R = 2R$ で, 制約から $R < \text{dist}(p_1, p_3) \leq 2R$ な2点は存在しないので $\text{dist}(p_1, p_3) \leq R$.

□ これより, 同じグループ内ではどの2点も距離が R 以下.



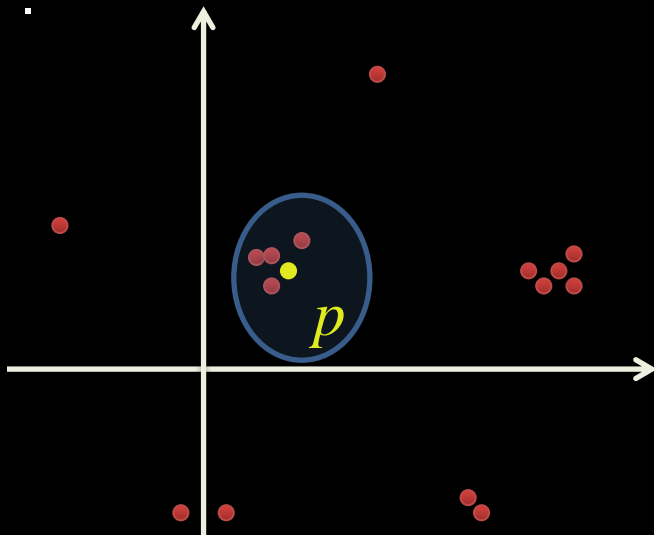
部分点解法

- まず, 点集合の点 p をどれでもいいので 1 つ取り出す.
- 全部の点を見て, p と同じグループに入ってるものを点集合から除去する.
- これを繰り返す.



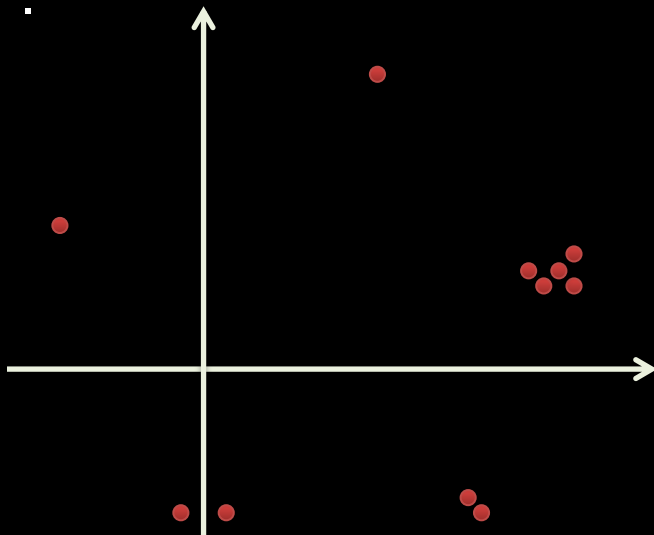
部分点解法

- まず、点集合の点 p をどれでもいいので 1 つ取り出す.
- 全部の点を見て、 p と同じグループに入ってるものを点集合から除去する.
- これを繰り返す.



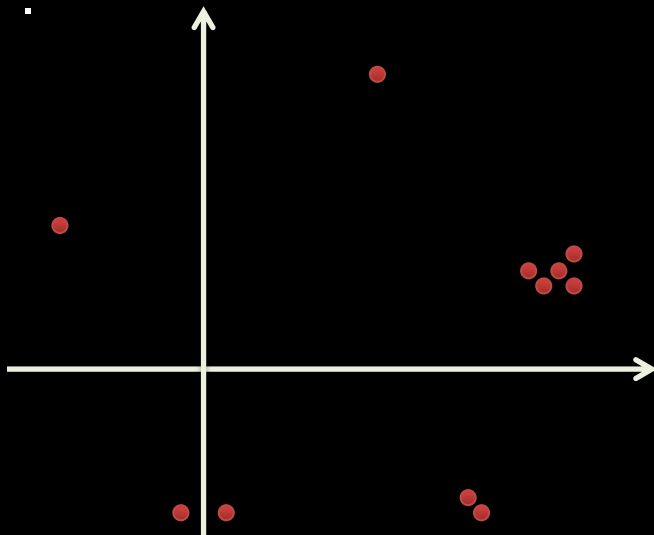
部分点解法

- まず, 点集合の点 p をどれでもいいので 1 つ取り出す.
- 全部の点を見て, p と同じグループに入ってるものを点集合から除去する.
- これを繰り返す.



部分点解法

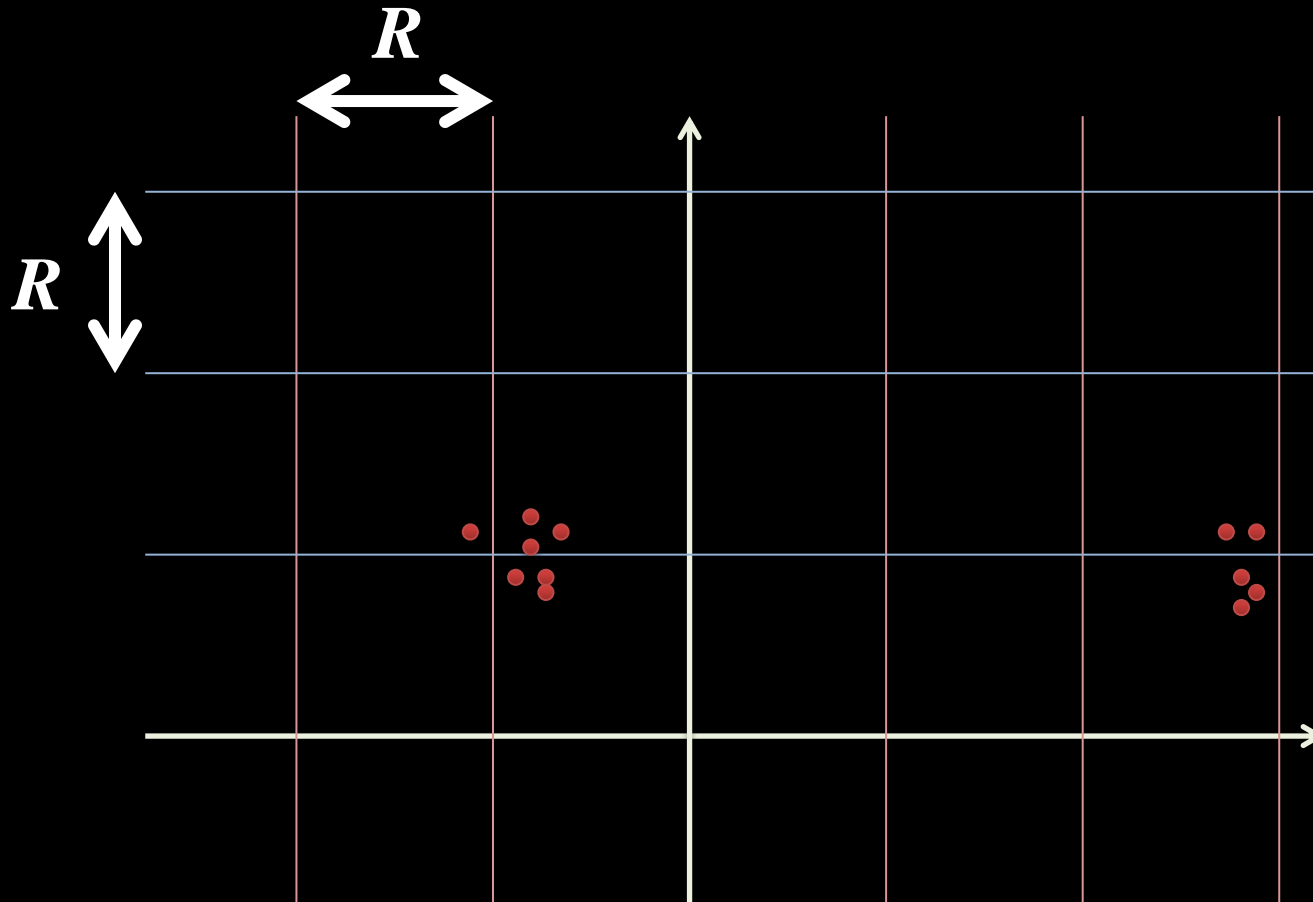
- まず, 点集合の点 p をどれでもいいので 1 つ取り出す.
- 全部の点を見て, p と同じグループに入ってるものを点集合から除去する.
- これを繰り返す.



- 計算量は $O(N \cdot (\text{グループの個数})) \leq 2,000,000$
- これで 15 点.

想定解

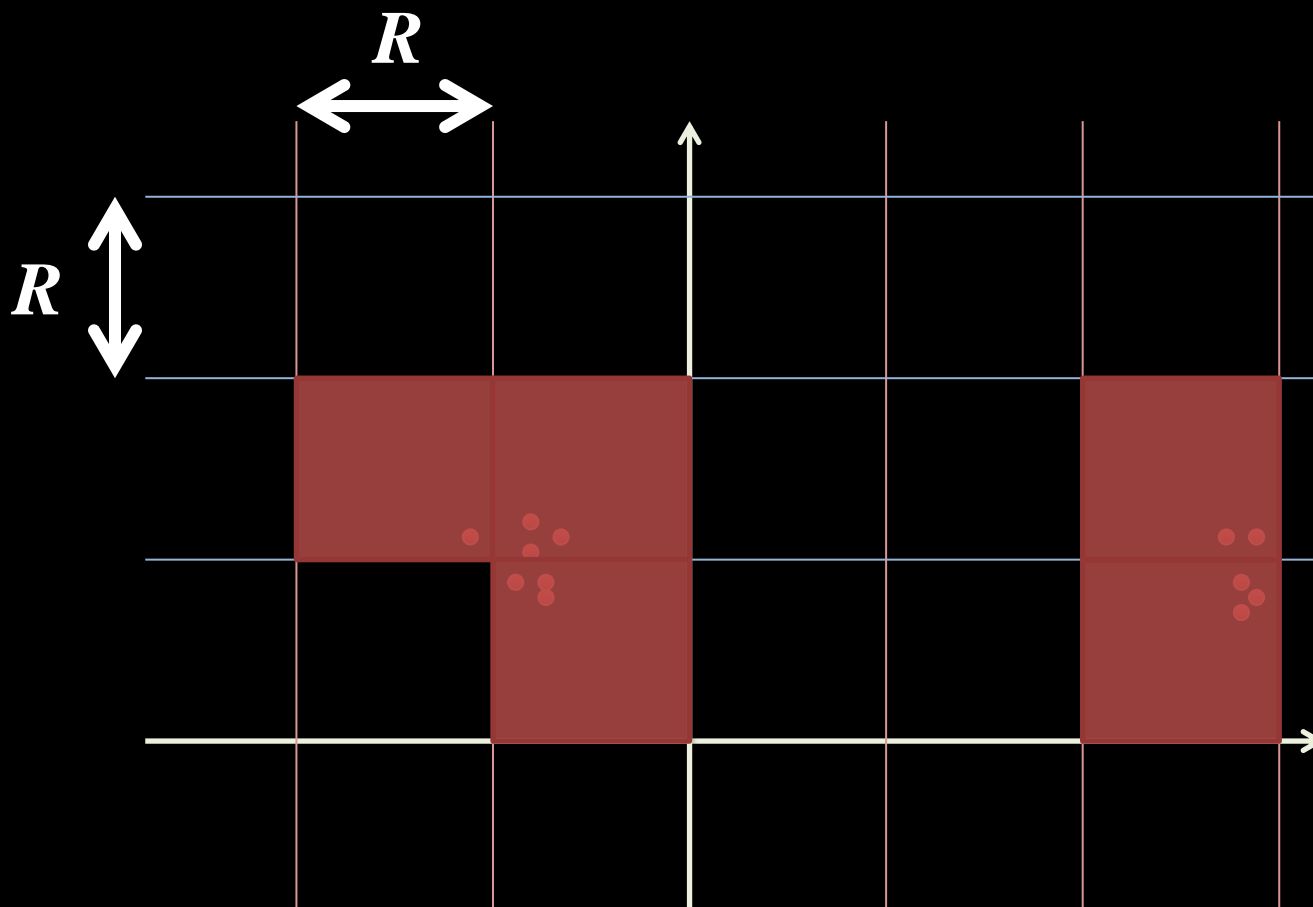
□ 平面を $R \times R$ のグリッドで区切ってみる.



想定解

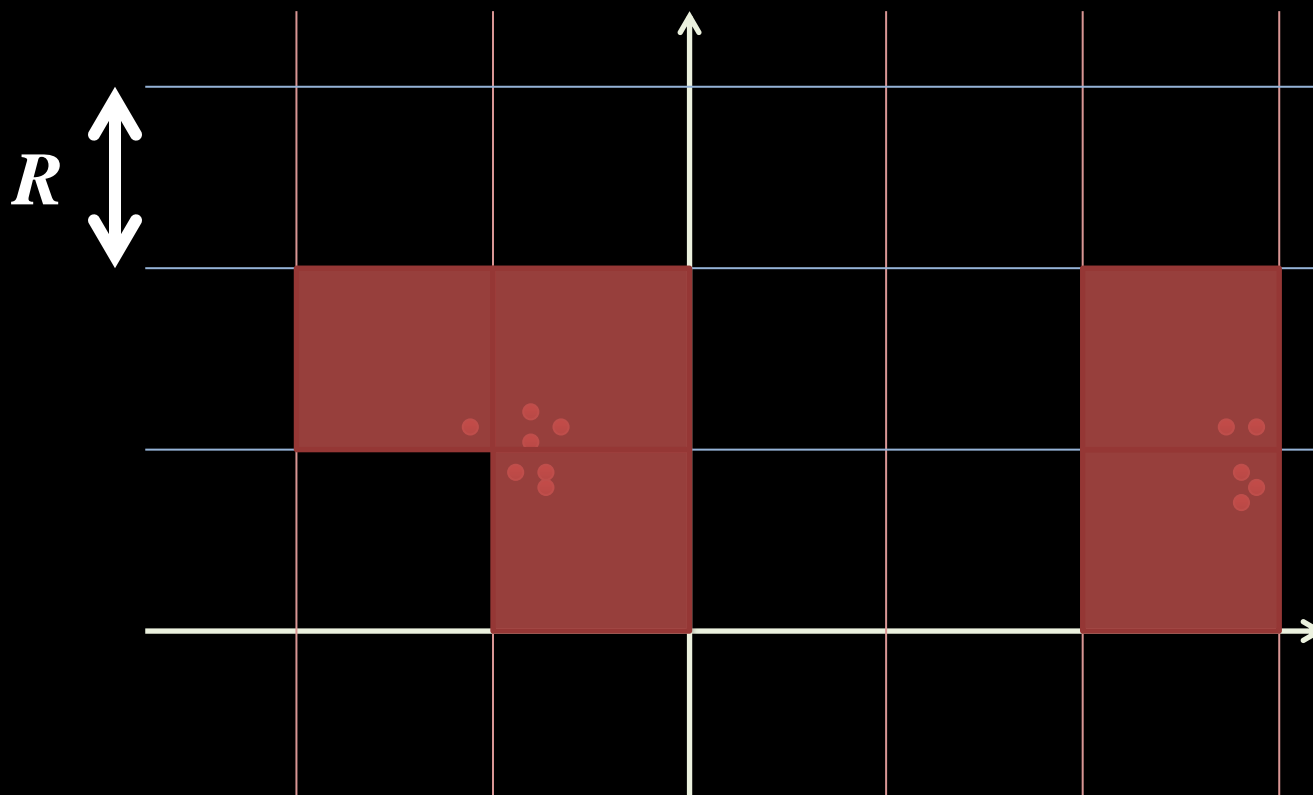
■ もし塗りつぶされた2つのグリッドが(8方向で)隣接しているならばそれらは同じグループに属している.

■ $\because 2\sqrt{2} R < 3R$



想定解

- ❑ 結局グリッドの連結成分の個数を計算すればよい.
- ❑ グリッドは巨大なので直接配列で表現するのは無謀.
- ❑ `set<pair<int,int>>` に入れて探索. $O(N \log N)$ で計算可能.



別解

- 部分点解法っぽいものを,
ランダム回転 + 各点 x 座標でソート順に見る + 枝刈り
とかでも通る
 - オーダーよくわからないけどきつと高確率で $O(N \log N)$
- ちゃんとした平面走査 $O(N \log N)$

結果

- First Accepted : wata (27:06)
- 正解数 : 58 (17 %)
- 提出数 : 340
- 挑戦した人 : 101