

JAG 模擬地区予選 2013

D: Everlasting -One-

原案：楠本

解答：山口, 山添, 保坂

解説：山添

問題概要

- キャラクターを自由に作成できるゲーム
- N 種類の属性(**attribute**)があり、各属性は **light/darkness** の二通りの値をとりうる
- キャラクターは N 種類の属性の値を指定することで決定される

問題概要

- 転職
 - あるルールに従って属性の値を変えることで、別のキャラクターに移り変わることができる

問題概要

- 転職のルール
 - キャラクター **A** から **B** へ転職可能とは...
 - $\{ A \text{ での値が light である属性} \} \cap \{ B \text{ での値が light である属性} \} = \emptyset$ and
 - 次をみたす属性 **a**, **b** が存在
 - **A** の属性 **a** の値は **light**
 - **B** の属性 **b** の値は **light**
 - **a** と **b** は”相性がいい”(compatible)

問題概要

- 二つの属性 a, b が”相性がいい”とは...
 - 次をみたす属性の列 c_1, \dots, c_n が存在
 - $c_1 = a$
 - $c_n = b$
 - (c_i, c_{i+1}) は special pair ($i = 1, 2, \dots, n-1$)
 - ※ special pair は given

問題概要

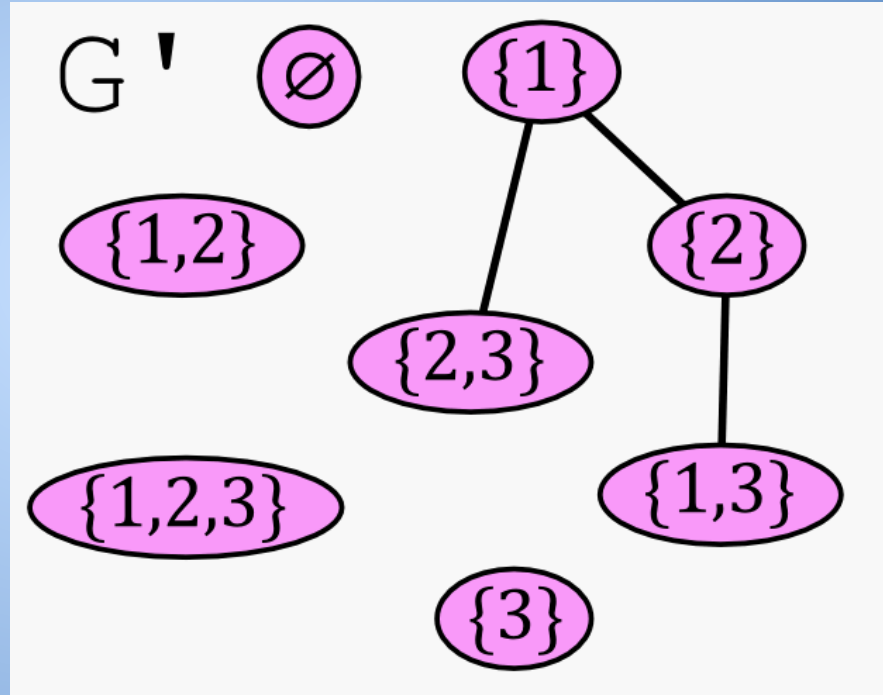
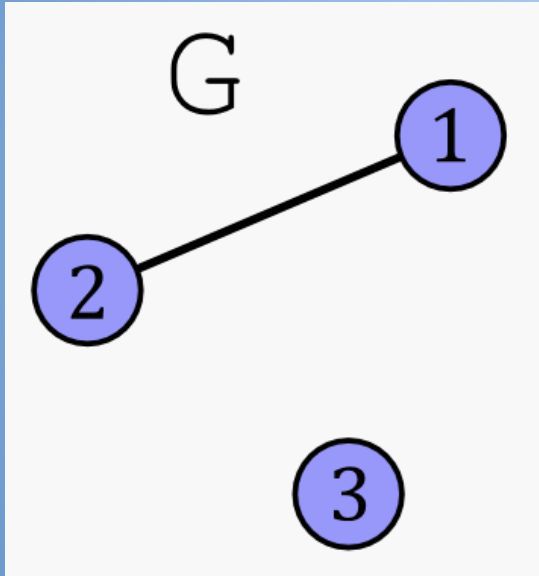
- 転職によって移りあえるキャラクターを同じものだと見なすとき、異なるキャラクターは何人いるか求めてください
- $1 \leq N \leq 10^5$
- $0 \leq (\text{special pair の数}) \leq 10^5$

ようするに

問題概要

- $G = (V, E)$: given
- $G' = (V', E')$
 - $V' := 2^V = \{S \mid S \subset V\}$
 - $(S_1, S_2) \in E' \Leftrightarrow S_1 \cap S_2 = \emptyset$ and (G において S_1 と S_2 を結ぶパスがある)
- G' の連結成分の個数を求める問題

繪



解法

- G の連結成分を C_1, \dots, C_k とする
- $(C_1, \dots, C_k$ のうちいくつかの和集合) は G' の孤立点になる
 - 2^k 通りある
- それ以外の G' の頂点はすべてつながる

なぜか

- それ以外の G' の頂点はすべてつながる
∴ それ以外の頂点 $S_1, S_2 \in V'$ に対して、 $u_i, v_i \in V$ で $u_i \in S_i, v_i \notin S_i, (u_i, v_i) \in E$ なるものが取れる ($i = 1, 2$)
パス $S_1 - \{v_1\} - \{u_1, u_2\} - \{v_2\} - S_2$ によって S_1 と S_2 が結ばれる ($u_1 \neq v_2$ かつ $u_2 \neq v_1$ のとき)

なぜか

他のケースも同じ要領でパスが作れる

- $u_2 = v_1$ のとき $S_1 - \{u_2\} - \{v_2\} - S_2$
- $u_1 = v_2$ のとき $S_1 - \{v_1\} - \{u_1\} - S_2$

解法(つづき)

- (それ以外の G' の頂点)からなる連結成分は G が孤立点のみからなるとき 0 個、そうでないとき 1 個
- なので、答えは
 - G が孤立点のみからなるとき 2^k
 - そうでないとき $2^k + 1$

ジャッジ解

- 山口
 - Java, 67 行
- 山添
 - C++, 71 行
- 保坂
 - C++, 102 行

提出状況

- Accepted : 31 teams
- Trying : 38 teams
- Submission : 103

- First Accepted : wakaba (30:54)