

Making Friends on Joitter is Fun

解説

tozangezan

Making Friends on Joitter is Fun?



Making Friends is Fun (2014)



Japanese Olympiad in Informatics 2013/2014
Spring Training Camp/Qualifying Trial
March 19–25, 2014, Komaba/Yoyogi, Tokyo
Contest Day 2 – Making Friends is Fun

友だちをつくろう (Making Friends is Fun)

あなたは歴史の裏舞台で活躍するエージェントであり、世界の平和に向けて日々活動を続けている。この世界には N 個の国があり、それぞれ 1 から N までの異なる番号がふられている。これらの N 個の国々の間にできる限り友好的な関係を築いてもらうことがあなたの目的である。あなたはエージェントの仕事の計画を立てるため、現在の国際関係を表す図を描いた。

あなたは大きな画用紙を一枚用意し、まずそこにそれぞれの国を表す N 個の点を打った。次に、現在の国際関係を表すために、2つの国を結ぶ矢印を M 本描いた。国 a を表す点から別の国 b を表す点へと向かう矢印は、「現在、国 a が国 b に大使を派遣している」ということを表す。以下では、国 a を表す点から国 b を表す点へと向かう矢印を矢印 (a, b) と呼ぶ。こうして描いた N 個の点と M 本の矢印が現在の国際関係を表す図である。

国同士の友好関係のきっかけとして、2国間での友好条約締結会議（以下では単に「会議」という）を行うことを考えよう。ある2つの国 p, q が会議を行うためには、両方の国に大使を派遣しているような国 x が仲介として必要である。そして、会議を行った後にそれぞれの国は相手国に大使を派遣する。すなわち、国 p と国 q が会議を行うためには、矢印 (p, x) と矢印 (q, x) があるような国 x が存在していなければならない。

Joitter (2011)



Japanese Olympiad in Informatics 2010/2011

Qualifying Trial

April 23–24, May 3–5, 2011, Tokyo/Osaka

Contest Day 1 – Joitter

ジョイッター (Joitter)

ジョイッター (Joitter) は、短い日記の気軽な投稿や写真の共有を通して、知り合いとのインターネット上でのコミュニケーションをより快適にする、話題沸騰中のソーシャル・ネットワークング・サービス (SNS) である。

ジョイッターでは、自分以外のユーザを「友人」というリストに登録することができる。あるユーザ A があるユーザ B を「友人」として登録しようとする時、ユーザ B に通知が届く。ユーザ B がこれに許可することで、2人は互いに「友人」として登録される。これを1回の「友人」登録と考える。「友人」登録には、なぜか2人のユーザに依存したコストがかかる。ユーザ A とユーザ B が互いに「友人」でありユーザ B とユーザ C が互いに「友人」であっても、ユーザ A とユーザ C が互いに「友人」となるとは限らない。

ジョイッターでは、ユーザは日記の公開設定を以下の3種類のいずれかに設定できる。

- (1) 「友人」にのみ公開する。
- (2) 「友人」あるいは「友人」の「友人」であるユーザにのみ公開する。

Making Friends is Fun (2014)



Japanese Olympiad in Informatics 2013/2014

Spring Training Camp/Qualifying Trial

March 19–25, 2014, Komaba, Tokyo, Tokyo

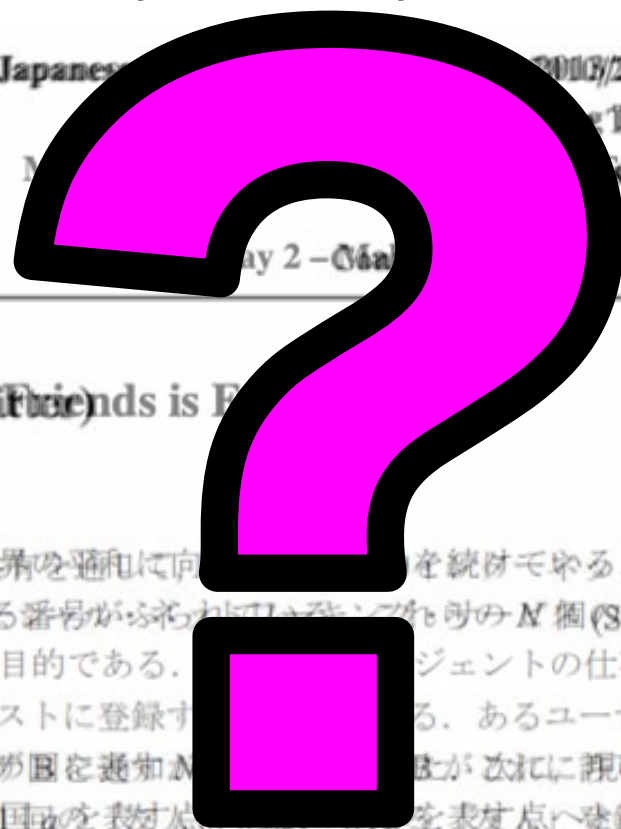
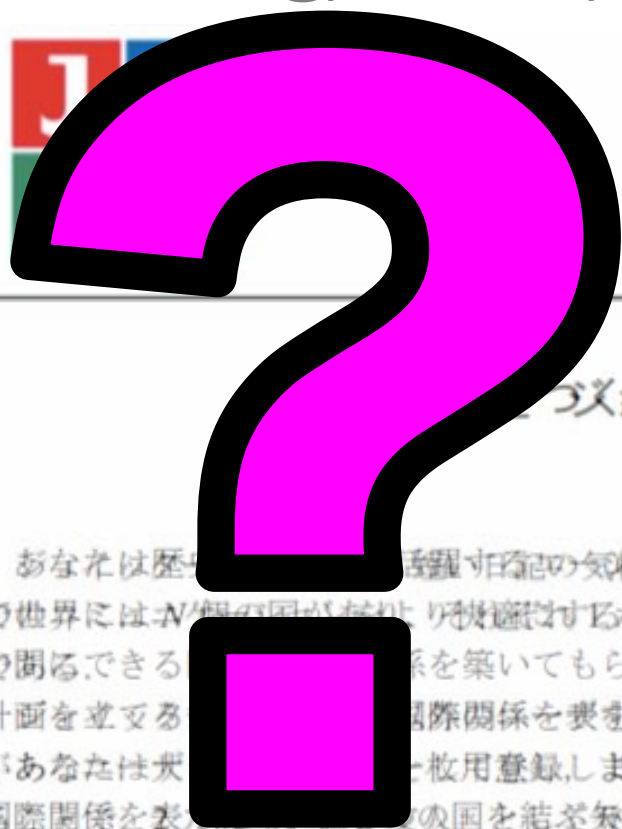
Contest Day 2 – Making Friends is Fun

友だちをつよめる(Making Friends is Fun)

あなたは歴史の舞台で活躍する記の気盛な投稿者であり、真の世界を通和に向軸り昏い活動を続けモゆるト上の世界には N 個の国が並び、それぞれ異なる番号がネットワーク上の M 個 (SNS) の間、できる限り友好な関係を築いてもらうことがあなたの目的である。あなたはエージェントの仕事の計画を並べるためは現在の国際関係を表す図を拠いというリストに登録することができる。あるユーザ A があなたは B を画用紙をと枚用意録、しませそれそれの国を通知 M 個の点を打 B が次に現在の国際関係を表すために 2 友の国を結ぶ矢印を M 本描、それを B を表す点か登録の国 B を表す点へ登録は矢印が現在の国 A の国 B を派遣 B がかる」モ A とを B 以至では、「 B を表す点から B を表す点 B に向かう矢印を矢印 (a, b) と呼ぶ。ユーザ A と描いた N 個の点と M 本の矢印が現在の国際関係を表す図であるでは、ユーザは日記の公開設定を以下の 3 種類のいずれかに設定できる。

国同士の友好関係のきっかけとして、2 国間での友好条約締結会議 (以下では単に「会議」という) を行 (1) ことを考え p, q が会議を行うためには、両方の国に大使を派遣しているような国 x が仲介として必要である。そして、会議を行った後にそれぞれの国は相手国に大使を派遣する。すなわち (2) 国 p と国 q が会議を行うためには、年印 (p, q) と年印 (q, p) があるような国 x が存在していなければ

Making Friends is Fun (2014)



Japanes... 2013/2014
... Trial
... Tokyo
... ay 2 - Oka
... Run

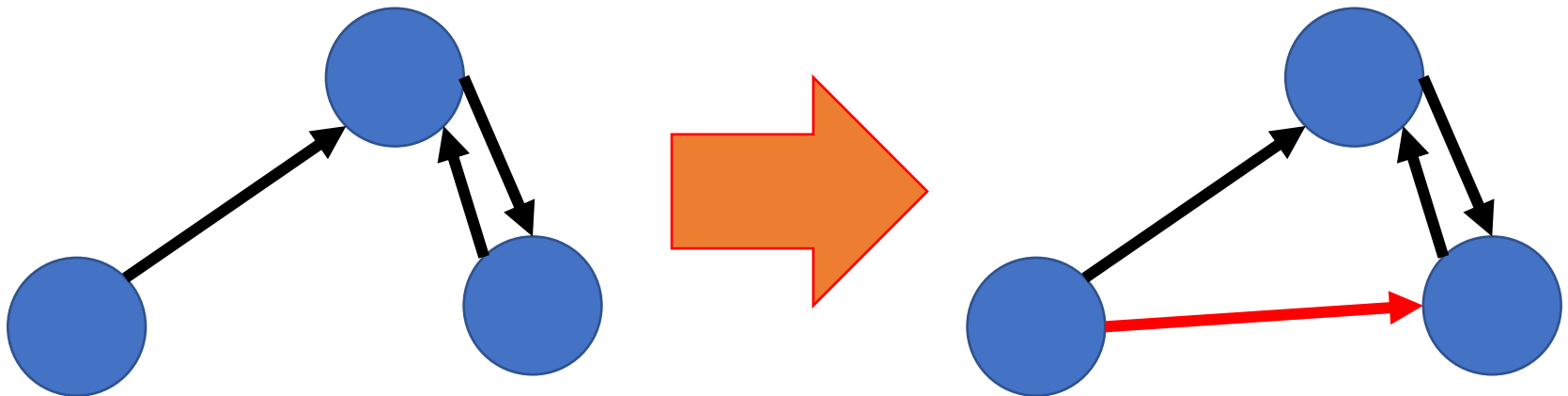
つなごう(Making Friends is Fun)

あなたは歴史を振り返る日記の気軽な投稿で、世界の通和に向けてを続けようとする。この世界には、 N 個の国があり、それぞれは異なる番号が振られており、それぞれが M 個 (SNS) の間、できる。関係を築いてもらうことがあなたの目的である。エージェントの仕事の計画を立てる。国際関係を表す図を掲げたいというリストに登録する。あるユーザ A があなたは、一枚用意し、まずそれぞれを国を通知する。あなたが次に現在の国際関係を表す図を、 N 個の国を結ぶ線と M 本の矢印を、国を、 N 個の点を表す点に、登録か、は矢印が現在の国 a から国 b へ大使を派遣している。ユーザ A とユーザ B による、「国 a を表す点から国 b を表す点へ向かう矢印を矢印 (a, b) と呼ぶ。ユーザ A とユーザ B の N 個の点と M 本の矢印が現在の国際関係を表す図である。ユーザは日記の公開設定を以下の 3 種類のいずれかに設定できる。

国同士の友好関係のきっかけとして、2 国間での友好条約締結会議 (以下では単に「会議」という) を行(1)う。友を、 p, q の国 p, q が会議を行うためには、両方の国に大使を派遣しているような国 x が仲介として必要である。友、(2)「会議を行った後にそれぞれの国は相手国に大使を派遣する。すなわち、国 p と国 q が会議を行うためには、年印 (p, q) と年印 (q, p) があるような国 x が存在していなければならない。

概要

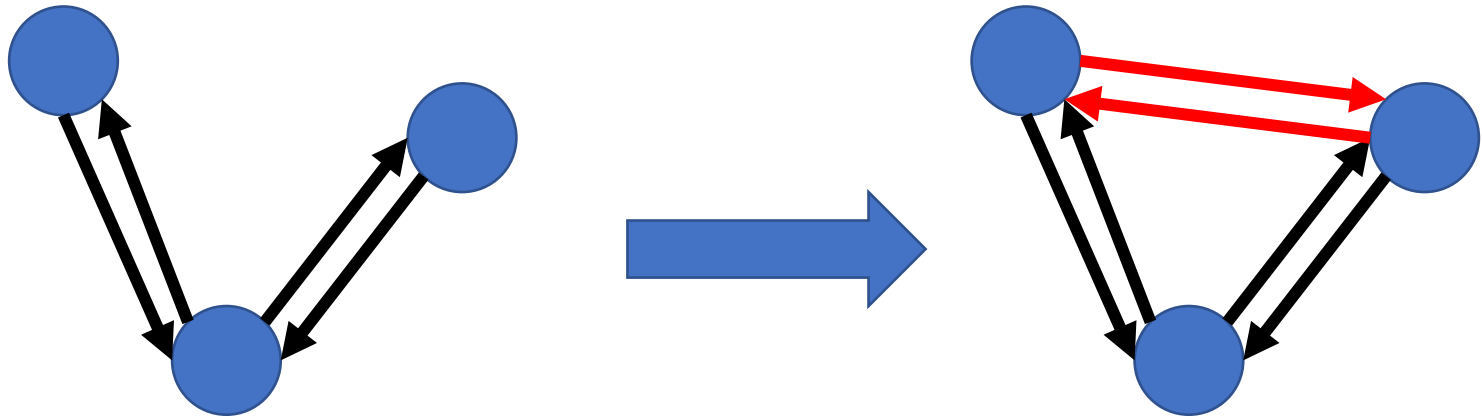
- 毎日有向グラフに1本ずつ辺が増えていく
- それぞれの日において以下の操作を繰り返したとき、最終的にグラフの辺の本数は何本になるか？



大前提

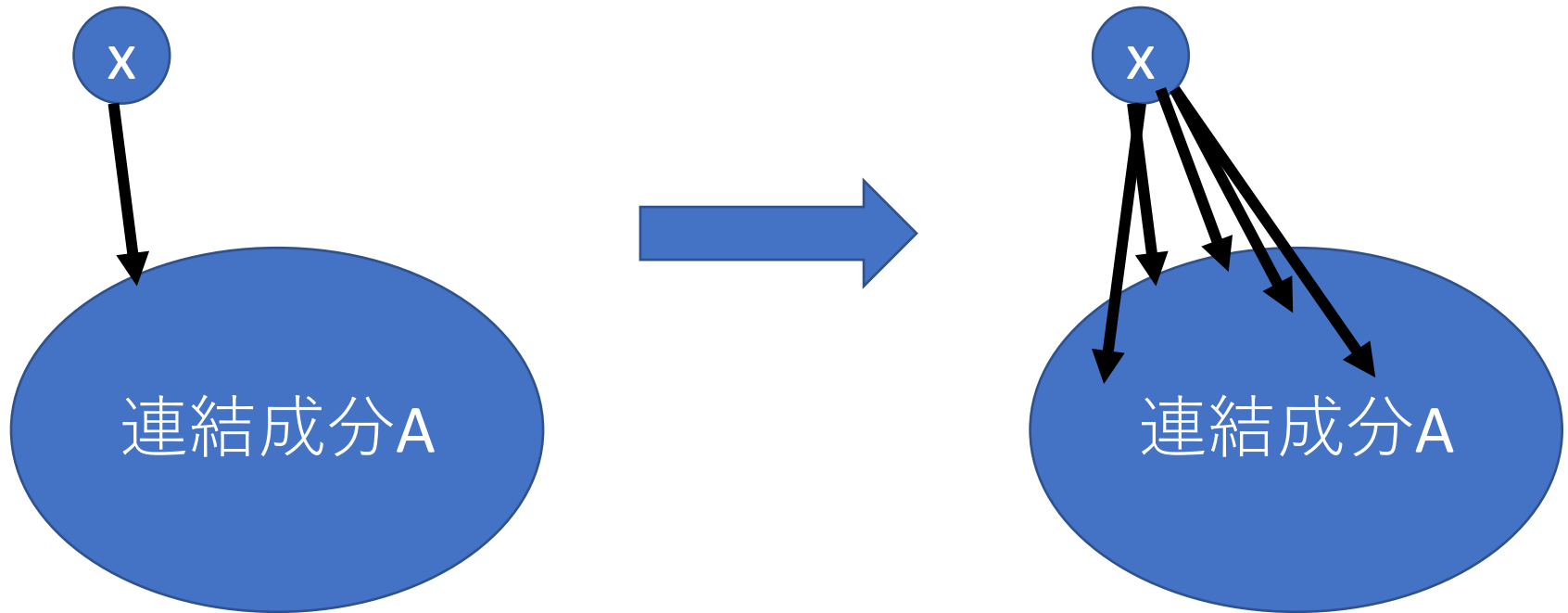
- 毎日に最初からグラフを作る必要はない
- 前日の答えを求めるのに使ったグラフに新たに増える辺を足していけば良い
- 問題文の通りに見つけては辺を増やす
→ $O(N^3)$ 1点

考察要素



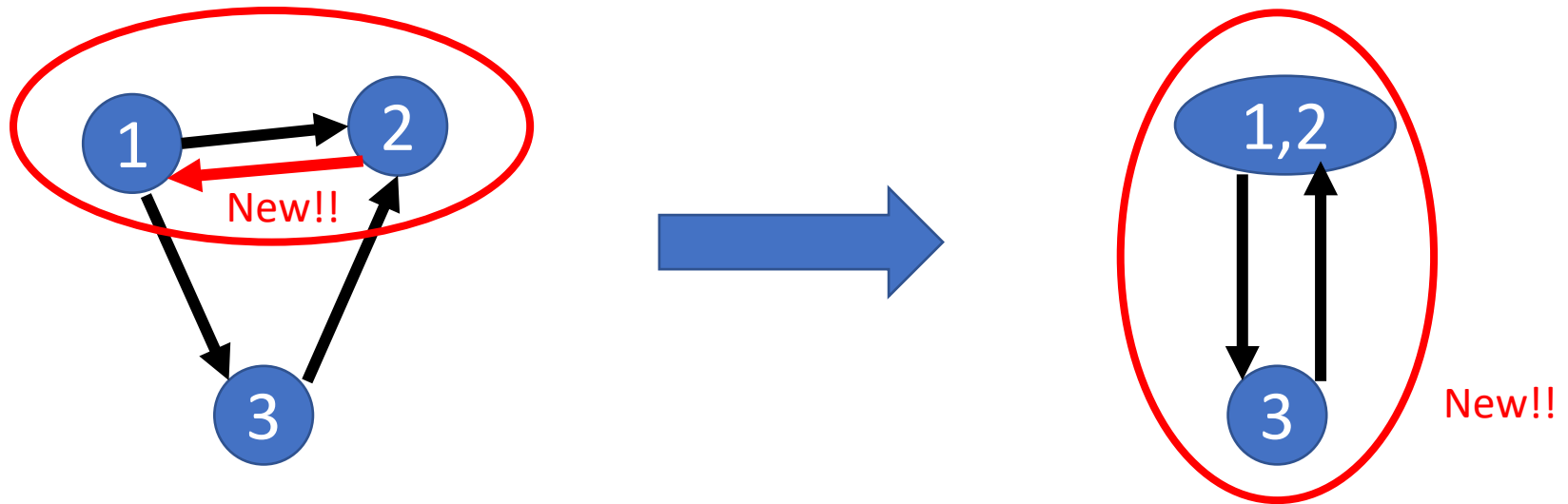
$A \leftrightarrow B \leftrightarrow C$ のように辺があると $A \leftrightarrow C$ が結べる
→ 両方向に辺がある二点は同一視して扱える！
Union-find していくことにしよう

考察要素



ある頂点 x から y に辺があるとき、 x から y と同じ連結成分
の他の頂点にも辺が生える
 (x,A) の組を辺の情報として管理すればよい

考察要素



1回マージすると連鎖的に何度もマージできることも...
→ 繋げる頂点の組をBFSでマージしていく
(DFSだと辺の情報が壊れるはず)

小課題2

- 両方向に辺がある頂点を連結成分としてUnion-findで管理
- 異なる連結成分間の辺を別にsetとかで管理
- 毎日辺を増やしたり連結成分をつなげたりする

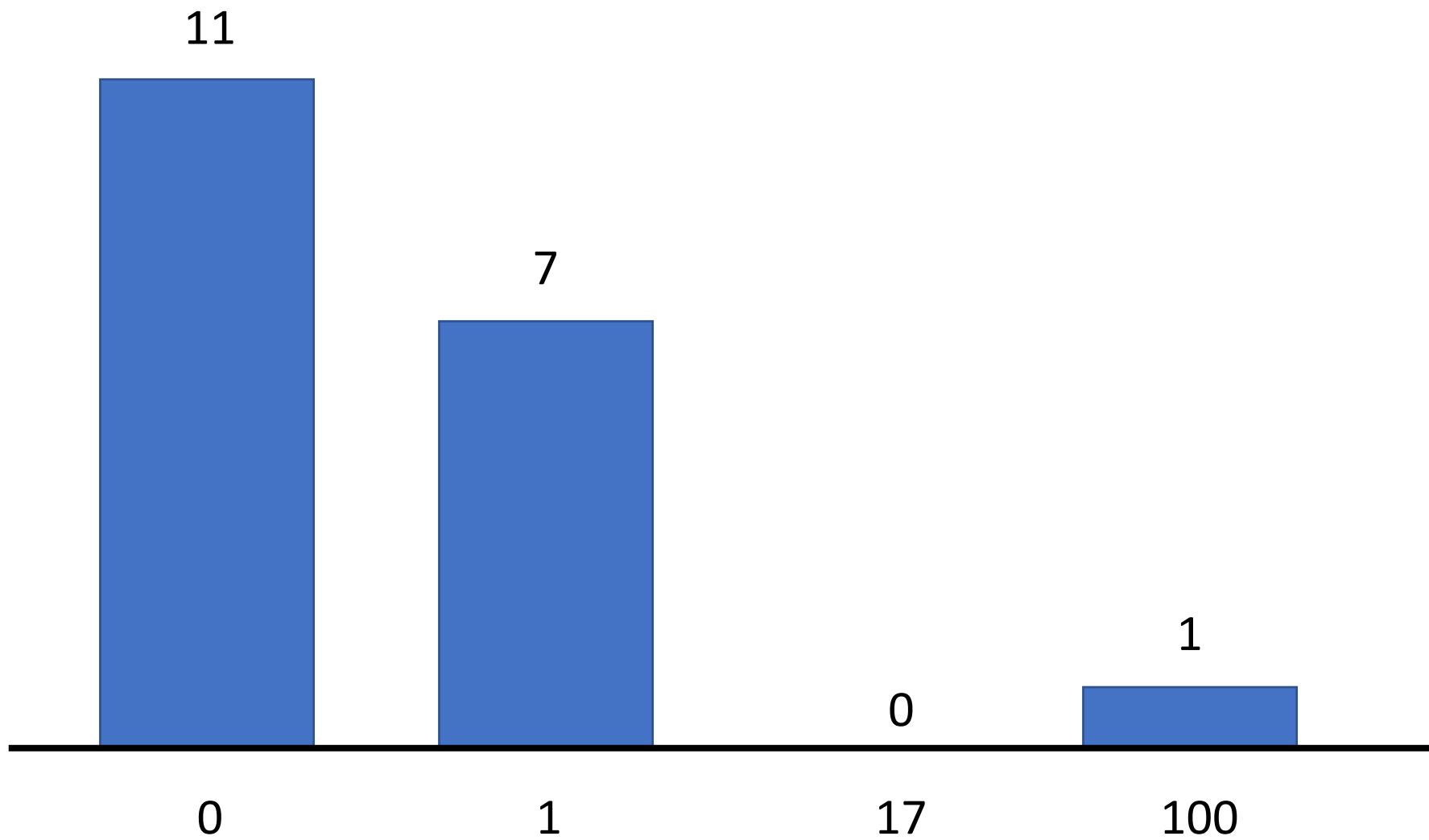
- 上手に実装すると $O(N^2 \log N)$ や $O(N^2)$
- 17点が取れる

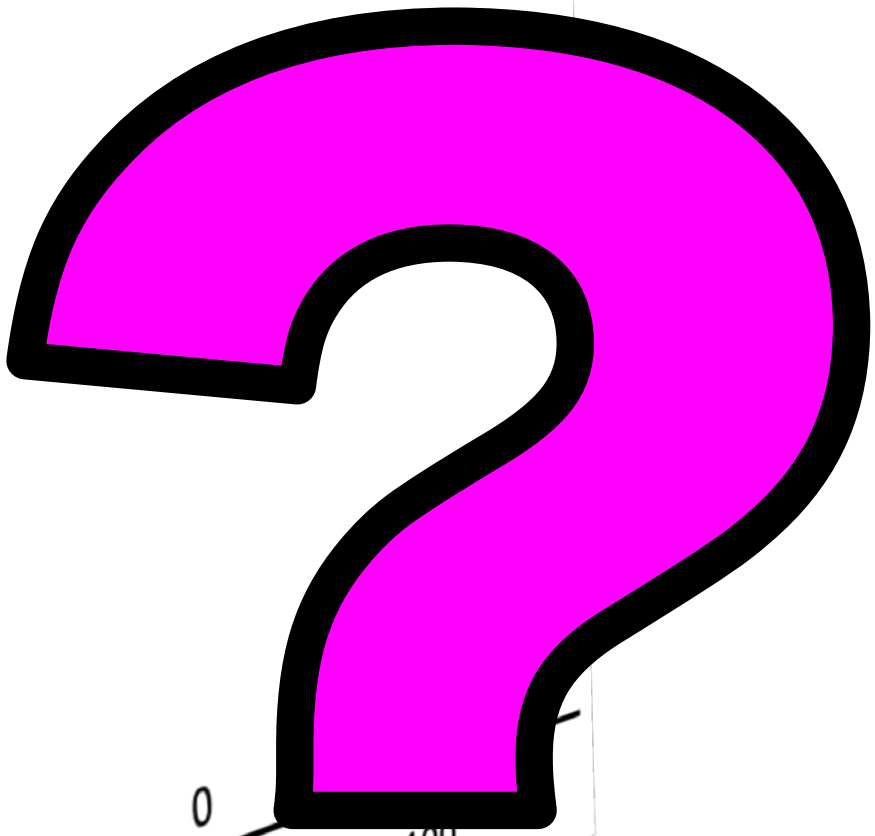
小課題3

- 要は連結成分をマージしてるだけ
- 連結成分が大きい方に小さい方をマージすると計算量が落ちる

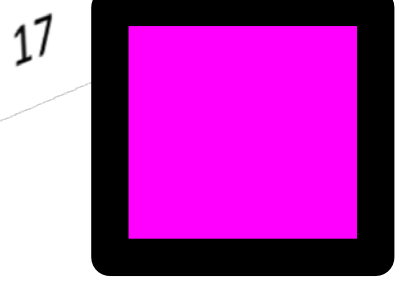
- 上手に実装すると $O(N \log^2 N)$
- 100点が取れる

得点分布





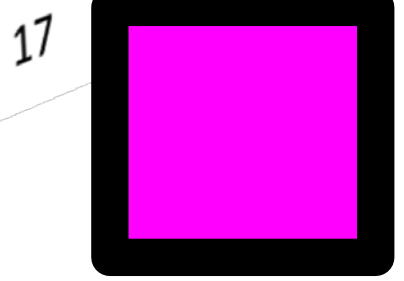
0 100



17



0 100



17

小課題3

- 要は連結成分をマージしてるだけ
- 連結成分が大きい方に小さい方をマージすると計算量が落ちる

- 上手に実装すると $O(N \log^2 N)$
- 100点が取れる

小課題3

- 要は連結成分をマージしてるだけ
- 連結成分が大きい方に小さい方をマージすると計算量が落ちる

• **上手に** 実装すると $O(N \log^2 N)$

- 100点が取れる



西は連結式を
結成成分を
身骨の
美装
NY

100点が取れる例

- JOIのサイトにある解答例で100点が取れます
- けれども多分AtCoder上にある提出で綺麗なやつとかソースコード長が短いやつを見る方が勉強になると思う
- チューターのnxteruさんの実装が綺麗でわかりやすいと話題に
<https://atcoder.jp/contests/joisc2020/submissions/16220023>