

Girls' Party

原案:野田

担当:福澤, 小西

英訳:泉

解説:福澤

問題概要

- ヨセフ問題のように, 円に並んだ人の中から N 番目の人を抜く処理を繰り返す.
(次に抜く人は直前に抜いた人の隣の人から数える)
- あるタイミングで一回だけ N ではなく, $N + 1$ 番目の人を抜くことができる.
- 二つのチーム 'B' と 'G' があり, 片方のチームだけが残ったときの 'B' の人数の最大値を求めよ.
- $1 \leq N \leq 2^{30}$
small input : $2 \leq \text{人数}M \leq 200$
large input : $2 \leq \text{人数}M \leq 20,000$

提出状況(small)

- First Submit : 27 分 (d3sxp)
- First Accepted : 27 分 (d3sxp)
- Total Accepted / Submit : 8 / 11

- 64分に指摘されるまで問題文のミスに気づかず, ごめんなさい.
 - Clarificationに十分注意を払いましょう. 何チームか訂正されていたことに気づくのに時間がかかったチームがありました.

解法(small)

- i 回目に $N+1$ 番目の人を抜く場合の $1 \sim M$ 回目の状態全てを生成し, 片方のチームのみが残っているときの 'B' の数の最大値を求める, という全探索($O(M^3)$)でも, 制限時間内に終了する.
- $O(M^3)$ 以外にも, この問題は $O(M^2 \log M)$, $O(M^2)$, $O(M \log M)$ で解くことができる.
- 日本のICPCの地区予選(&JAGのコンテスト)は, PKUなどと違い, $1 \sim 3$ 分程度が制限時間になることが多い.

解法(large)

- $N + 1$ 番目の人を抜くことがなかったときの抜けていく人の順序は, M 回目に $N + 1$ 番目の人を抜くときの抜けていく人の順序と一致する.
- i 回目で $N + 1$ 番目の人を抜くときの抜けていく人の順序は, $i + 1$ 回目で $N + 1$ 番目の人を抜くときの抜けていく人の順序から, i 番目に抜ける人と残っている人の中で i 番目に抜ける人の隣にいる人の順序を交換したものと一致する.
- このことから $O(M \log M)$ で問題を解くことができる.

解法(large)

1. まず, $N + 1$ 番目の人を抜くことがない場合の抜けていく人の順序を計算する. ($O(M \log M)$)
2. $N + 1$ 番目の人を抜くのが $M - 1$ 回目から1回目まで, 片方のチームだけが残ったときの'B'の人数を計算する.
 1. i 回目で $N + 1$ 番目の人を抜くときの抜ける人の順序を $i + 1$ 回目の状態から計算する. ($O(\log M)$)
 2. 'G'のみの抜けていく順序を管理し, 上の更新の際にこの順序も更新する. ($O(\log M)$)
 3. 'G'で一番最後に抜ける人の順番が分かれば何人'B'が残っているか計算できる. ($O(\log M)$)