

▶ 競技プログラミングのススメ

RICORA言語班

目次

- ▶ 競技プログラミングとは P3～
- ▶ 競技プログラミングの利点 P6～
- ▶ 競技プログラミングの始め方 P14～
- ▶ 実演 P20～

競技プログラミングとは

競技プログラミングとは

- ▶ お題を解くプログラムを作成する競技
 - ▶ 大会が頻繁に開かれている
 - ▶ 賞金付きの大会などもある
- ▶ 速く正確に高度なコードを書く知識が求められる
 - ▶ でも、1個当たりのコードは100行もいかない場合が殆ど
 - ▶ 数学コンテストに近い感じ、証明の時間の方が長い

競技プログラミングとは

▶ 大きく部門に分かれている

▶ アルゴリズム部門

▶ お題と入力に対し、高速かつ正しい出力を返す関数を作成する競技

- ▶ 計算量などを考えて、適切なアルゴリズムを適切に使う力が求められる
- ▶ 短時間(2時間など)で終わるので、参加が楽
- ▶ 私が今回紹介するのはこっち

▶ マラソン部門

▶ お題と入力に対し、なるべく最適な答えを返す競技

- ▶ 厳密な答えを求めることは厳しいので、よりそれっぽい、答えに近いものを出せる方針を立てれるかが重要
- ▶ 長時間(2週間など)になりがちなので、ペース配分に注意

競技プログラミングの利点

競技プログラミングの利点

- ▶ 実行時間(計算量)を見積もる力
 - ▶ 制約: 2秒とかが多いので、これが見積もれなきゃ話にならない
 - ▶ 主要なアルゴリズムも自然に覚える
 - ▶ そういうアルゴリズムは高速だから名前がついてるので
- ▶ コードを正確に書く力
 - ▶ 競プロでは、間違えるとペナルティが課されることが多い
 - ▶ よってノーミスでコードを書き、万が一間違えた時に高速でデバッグする必要がある
 - ▶ 脳内デバッグ力が試されるよ！

競技プログラミングの利点

- ▶ アルゴリズムの応用に対する知識
 - ▶ 使いこなせなきゃ意味なくない？
 - ▶ 例えばGitのような巻き戻したりできる機能
 - ▶ 永続データ構造というものを知っていれば、差分記録で管理できる！
 - ▶ 例えばはてなブログの自動で特定の単語に説明を付ける機能
 - ▶ Trie木とAho-Corasick法を知っていれば高速な実装ができる！
- ▶ その他色々な場面で使えるよ
 - ▶ 学校課題でゲーム作った時も、アルゴリズム知識を3個以上使いました
 - ▶ 名前のないアルゴリズムも含めるともっと多いかも

競技プログラミングの利点

- ▶ 競技プログラミングには大会がある！
 - ▶ 賞金が出る大会もあるよ

競技プログラミングの利点

▶ 主要な大会

▶ Google Code Jam

- ▶ Google社主催
- ▶ 出ると、成績に応じて選考にも優遇がかかるのでちょっと有利

▶ TopCoder Open

- ▶ TopCoder社主催
- ▶ 前は最も知名度が高く権威のあるコンテストだった
 - ▶ 最近、人数が減りすぎて落ち目じゃない？



競技プログラミングの利点

▶ ACM-ICPC

- ▶ 大学対抗の大会、3人チーム戦
 - ▶ 理科大からも出てるよ！弱いけど
 - ▶ RICORA言語班でメンバー募集するので、希望者は後で出てきて～
 - ▶ 東大が毎年世界大会の金メダル取ってくる強さ



競技プログラミングの利点

▶ 企業主催の大会

- ▶ 求人を兼ねた大会が秋～冬に多数開催される傾向がある
- ▶ 賞金も付くので美味しい

▶ 全国統一プログラミング王決定戦

- ▶ 日本経済新聞社主催
- ▶ 本戦参加者は200名、賞金も1位は50万などかなり豪華
 - ▶ ちなみに私([thirno3153](#))は167位なので賞金圏外でした>_<



競技プログラミングの利点

▶ 就活に有利！

- ▶ 競プロerはコードを書く力が高いので、採用に有利になる
 - ▶ ちゃんと履歴書にAtCoderのレートを書こう！
 - ▶ IT以外を受けるときは止めておこう
- ▶ そもそも競プロのレートで就活できる
 - ▶ [paiza](#)や[AtCoderJobs](#)といったサービスが存在する
 - ▶ 目的の会社が無くても泣かない
- ▶ よくIT系会社にあるコーディング試験は競プロそのもの
 - ▶ つまり競プロは試験対策だった.....？

競技プログラミングの始め方

競技プログラミングの始め方

- ▶ 今回はAtCoderを通じて説明します
- ▶ AtCoderとは
 - ▶ AtCoder社が主催する、競技プログラミングコンテストサイト
 - ▶ 日本で唯一の大会ありコンテストサイトだよ！
 - ▶ Yukicoderとかは有志なのでちょっと違う
 - ▶ もちろん、日本語で参加できるよ！

競技プログラミングの始め方

▶ AtCoderの登録方法

- ▶ まず、 <https://atcoder.jp/?lang=ja> のページを開きます
- ▶ 右上にある新規登録をクリックしましょう！
- ▶ 新規登録の入力欄を埋めて作成します
- ▶ アカウントができたよ！

競技プログラミングの始め方

▶ AtCoderでできること

▶ 過去問を解く

▶ [AtCoder Problems](#)や[AtCoder Scores](#)も是非使ってみよう！

▶ コンテストに参加する

▶ 基本的に、土曜か日曜の21:00~22:40に開催されるよ

▶ 成績に応じてレートというものが付くよ

▶ レートが高いほど優秀だよ！

▶ ちなみにRICORA言語班は青が2名いるよ

SSS	世界に通用するユーザです	上位 0.4%
SS	日本トップクラスのユーザです	上位 1%
S	コンテストにかなり特化した人材です。このランクからは訓練を積んでいない場合、絶対に勝てません	上位 3%
A	極めて優秀な参加者です。数百人規模の会社でも、誰もこのランクに到達できない可能性があります	上位 7%
B	非常に高いスキルを持っています。他社評価システムであれば最高ランクです	上位 15%
C	高いスキルを持っています。ある程度、複雑な処理ができます	上位 30%
D	基礎的なスキルを持っています。基礎的な処理を実装できます	上位 50%
E	コンテスト参加経験があるユーザです	
F	レーティングがついていないユーザです	

競技プログラミングの始め方

▶ コンテストの種類

▶ 公式コンテスト

- ▶ AtCoder社が主催するコンテストで、大きく分けて4種類
- ▶ AtCoder Beginner Contest (ABC)
 - ▶ 初心者向け、最初の問題とかは非常に簡単だよ！
- ▶ AtCoder Regular Contest (ARC)
 - ▶ 中級者向け、後半が解けるとレッドコーダーにもなれる.....？
- ▶ AtCoder Grand Contest (AGC)
 - ▶ 超級者向けだけど、誰でも参加できるし気軽に挑むと良いよ
 - ▶ 天才を求めるコンテストなので、解けなくても気にしないのが大事
- ▶ AtCoder Petrozavodsk Contest (APC)
 - ▶ そもそも1回しか開催されてないの数えちゃダメじゃない.....？

競技プログラミングの始め方

▶ コンテストの種類

▶ 企業コンテスト

▶ さっき見た全統王コンとか、ああいうの

- ▶ 賞金付きが多め、予選通過すると本戦は交通費貰って現地で～というのも多い
- ▶ 人の金で飯が食えるよ！

▶ 有志コンテスト

▶ 名前通り、有志が作ったコンテスト

- ▶ AtCoder社に責任が無いコンテストなので、問題の質は保証できません
- ▶ でもやっておくと面白いんじゃない？

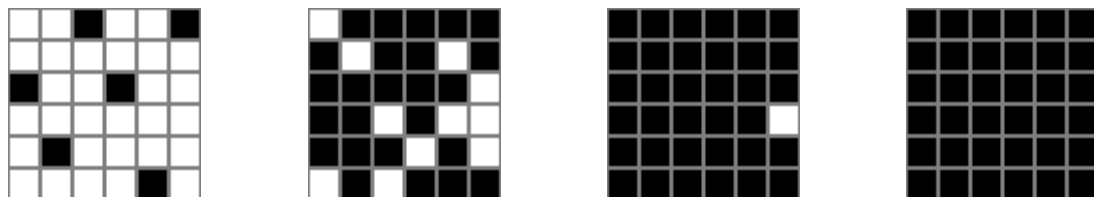
実演

解説

- ▶ 黒いマスが段々周囲に広がっていく
- ▶ 全部のマスが黒くなるまでに何回操作が行われるか
- ▶ $1 \leq H, W \leq 1000$
- ▶ 少なくとも1つは黒いマスが存在する

解説

- ▶ 黒いマスを実際に広げていく



- ▶ 1ターン後に塗られるマスが分かればいい
 - ▶ 前のターンで塗ったマスは、周りが黒で囲まれていることが保証されるから無視してもいい

解説

- ▶ 第 i 回目の操作で塗ったマスの集合を S_i とする
 - ▶ S_0 は最初から塗ってあったマスね
- ▶ この時、 S_{i+1} は S_i の周囲4方向かつ $\sum_{j=0}^i S_j$ に含まれないマスの集合
 - ▶ $\sum_{j=0}^i S_j$ は毎回纏めておけば良い、例えば上書き処理とかで
 - ▶ $\sum_{j=0}^i S_j$ は今まで塗られたマスなので、合計が HW になれば終了
- ▶ 操作の度に、実際に塗られるマス程度しか計算しない
 - ▶ 最大で HW マスしか塗られないので、 $O(HW)$

解説

- ▶ 要するに、多点BFSをすればいい
- ▶ `Queue<Integer, Point> que`を(塗ったターン, 塗る座標)とする
- ▶ 最初は全ての黒い点をターン0で追加する
- ▶ `que`の先頭を取りだし、周囲4マス(かつ塗ってない場所)を`que`に追加することを繰り返す
- ▶ 最後に取り出したターンを見れば操作回数が分かる