

企画番号 2024-07

企画テーマ ICPC 国内予選を突破する ～横浜に行こう～

代表者（学籍番号・氏名）：桂田治輝(Y220186)

メンバー（学籍番号・氏名）：桂田治輝(Y220186)・連和輝(Y220228)・鵜飼将吾(Y220242)

アドバイザー教員：山本哲男

1 背景

サークルで始めた競技プログラミングから、ICPC に出場したいと常々考えていたことがきっかけである。自身のプログラミングに対する能力向上が短期間でどのくらい向上するかを把握することで、今後の活動において有用であると考えた。

2 目標

今回の企画で目標とするのは以下の4つである。

1. アルゴリズムやデータ構造の習得
2. 協調性やコミュニケーション力の向上
3. 論理的思考力の獲得
4. アジア地域予選への進出

3 計画

ICPC（国際大学対抗プログラミングコンテスト）は、世界中の大学生、大学院生、高専生などが3人1チームとなり、出題された問題をプログラミングによって解くコンテストで、その正答数と速度を競う。日本の国内予選は7月5日に開催され、予選を突破すると横浜で12月に行われるアジア地域予選に出場できる。

このコンテストでは、様々な難易度の問題が出題される。そのため、コンテスト参加までに対面での勉強会を行い、アルゴリズムとデータ構造の習得を試みる。コンテストまでに習得したいものとして、全探索、二分探索、深さ優先探索、幅優先探索、累積和、動的計画法、スタック、キューなどがある。

また主に土曜日に実施される AtCoder 社による AtCoder Beginner Contest に参加することで、これらアルゴリズムなどのアウトプットの機会を設け、実戦経験を積む機会を生み出す。

4 実施方法

AtCoder で開かれるコンテストに参加する。また、国内予選1週間前に ICPC OB/OG の会により開かれる模擬予選にも参加する。さらに、アルゴリズムやデータ構造の勉強会を定期的実施する。

5 補足

競技プログラミングとは、特定のプログラミング問題を解く速さを競うコンピュータプログラミングの競技のことである。AtCoder や Codeforces などのコンテストサイトが有名であり、AtCoder のユーザは50万人以上もいる。リアルタイムのコンテストで競い合う事やいつでも過去問にチャレンジすることができる。

6 活動経過

6.1 勉強会

6.1.1 深さ優先探索 (DFS) と再帰関数

Qiita の記事「DFS (深さ優先探索) 超入門! ~ グラフ・アルゴリズムの世界への入口 ~ 【前編】^(10.7)」を参考にして DFS を再帰関数で書く学習をし、AtCoder Beginner Contest 228 の B 問題を用いた演習を行った。



図 6.1.1-1 DFS を再帰関数で書く勉強会で作成したメモ

6.1.2 深さ優先探索 (DFS) とスタック

Qiita の記事「DFS (深さ優先探索) 超入門! ~ グラフ・アルゴリズムの世界への入口 ~ 【前編】^(10.7)」を参考にして DFS をスタックで書く学習をし、競技プログラミングの鉄則問題集の問題 A62 を用いた演習を行った。

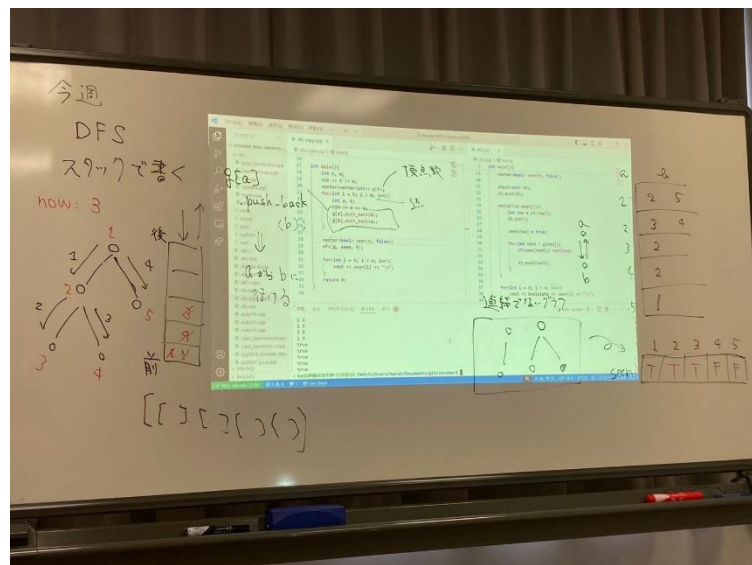


図 6.1.2-1 DFS をスタックで書く勉強会で書いた板書

6.1.3 幅優先探索 (BFS)

6.1.4 動的計画法 (DP)

競技プログラミングの鉄則 演習問題集 A16-Dungeon1 を用いた動的計画法の学習を行った。

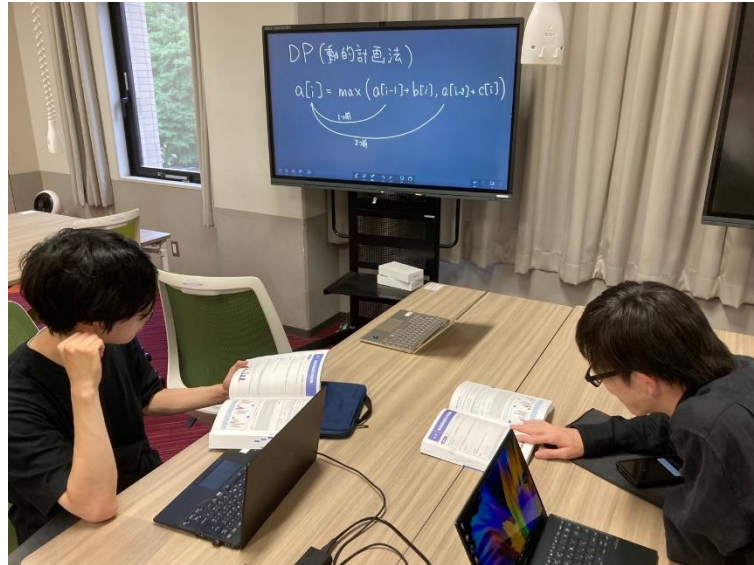


図 6.1.4-1 動的計画法 (DP) の勉強会の様子

6.1.5 bit 全探索

6.2 AtCoder Beginner Contest

AtCoder 株式会社により、主に毎週土曜日の 21 時から実施される競技プログラミングのコンテストである。7 問出題され、100 分かけてどれだけ多くの問題を解けるかを競う。

活動期間中は、コンテストにリアルタイムで参加するか、終了後に問題を解いた。コンテスト中に解けなかった問題は、解説を見て復習した。

☀️ コンテスト成績証

ユーザ名 [^nao109](#)

コンテスト名 CodeQUEEN 2024 予選 (AtCoder Beginner Contest 358)

順位 4724th / 13018

パフォーマンス 763

レーティング [^861](#) → [^852](#) (-9)

Problems [Table](#) [List](#) [User](#)

Statistics [Tags Graph](#) [Performances](#) [Scores](#)

発行日: 2024/06/15

[f](#) [t](#) [B!](#) [+](#)

図 6.2-1 AtCoder Beginner Contest 358 のコンテスト成績証

6.3 ICPC 模擬予選

ICPC 模擬予選は 6 月 23 日 16 時 30 分から 19 時 30 分の 3 時間にかけて実施された。出題された問題は国内予選と同様に、全部で 9 問あった。

6.4 ICPC 国内予選

ICPC 国内予選は 7 月 7 日 16 時 30 分から 19 時 30 分の 3 時間にかけて実施された。出題さ

れた問題は全部で9問あった。



図 6.4-1 ICPC 国内予選の設営準備の様子

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
using ll = long long;
#define fi first
#define se second

int main(){
    while(1){
        int n;
        cin >> n;
        if(n == 0) break;
        vector<int> aa(n), bb(n);
        for(int i = 0; i < n; i++) cin >> aa[i];
        for(int i = 0; i < n; i++) cin >> bb[i];

        vector<int> sum_aa, sum_bb;
        sum_aa.push_back(0);
        sum_bb.push_back(0);
        for(int i = 0; i < (int)aa.size(); i++){
            sum_aa.push_back(sum_aa.back() + aa[i]);
            sum_bb.push_back(sum_bb.back() + bb[i]);
        }

        vector<int> sum_a, sum_b;
        for(int i = 0; i < (int)sum_aa.size(); i++){
            if(sum_aa[i] == sum_bb[i]) continue;
            sum_a.push_back(sum_aa[i]);
            sum_b.push_back(sum_bb[i]);
        }

        int ans = 0;
        for(int i = 1; i < (int)sum_a.size(); i++){
            if(sum_a[i] < sum_b[i] && sum_a[i - 1] > sum_b[i - 1]){
                ans++;
            }
            else if(sum_a[i] > sum_b[i] && sum_a[i - 1] < sum_b[i - 1]){
                ans++;
            }
        }
        cout << ans << "\n";
    }
    return 0;
}
```

図 6.4-2 ICPC 国内予選 B 問題を完成（正答）した提出ソースコード

7 成果・結果等

ICPC 国内予選では、出題された Problem A から I までの 9 問のうち、A・B・C の 3 問を解くことができ、全国から 363 チームが出場したうち、我々のチーム・CodeDragons は 249 位であった。しかし、アジア地域予選進出条件の上位 50 位以内には届かず、横浜へ行くことはできなかった。

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------------|-----------------------------------------|-----------|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|
| 🚩 249 | 3 (11728) | CodeDragons Ryukoku University [1/1] | 3:08 - | 1:56:34 (+1) | 35:46 (+1) | - | - | - | - | - |
|-------|--------------|-----------------------------------------|-----------|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|

図 7-1 ICPC 国内予選の順位表

8 今後の展望

今回はアジア予選に行くことはできなかったが、その過程でアルゴリズムや協調性を学ぶことができた。しかし、今回の活動期間は短く、また 1 回の勉強会の時間も 90 分と短かった。そのため詳細にアルゴリズムを理解し尽くすことができなかった。来年こそはアジア予選への進出を目指し、コンテストへの参加やアルゴリズムの勉強を継続していく。

9 謝辞

本企画のアドバイザー教員を務めてくださっている、知能情報メディア課程の山本哲男准教授には、ICPC 国内予選の監督員も務めていただいた。ここに深謝の意を表する。

10 参考文献

- 10.1 公益財団法人情報科学国際交流財団 (IISF). “ICPC 国際大学対抗プログラミングコンテスト”. <https://icpc.iisf.or.jp/>, (参照 2024-11-30) .
- 10.2 米田優峻. 問題解決のための「アルゴリズム×数学」が基礎からしっかり身につく本. 技術評論社. 2022.
- 10.3 米田優峻. 競技プログラミングの鉄則 アルゴリズム力と思考力を高める 77 の技術. マイナビ出版. 2022.
- 10.4 AtCoder. “AtCoder”. <https://atcoder.jp>, AtCoder, (参照 2024-11-30) .
- 10.5 AtCoder Novisteps. “AtCoder Novisteps”. <https://atcoder-novisteps.vercel.app/>, (参照 2024-11-30) .
- 10.6 ICPC OB/OG の会. ICPC 2024/Practice/模擬国内予選. ICPC OB/OG の会 (ICPC Japanese Alumni Group). <https://jag-icpc.org/?2024%2FPractice%2F%E6%A8%A1%E6%93%AC%E5%9B%BD%E5%86%85%E4%BA%88%E9%81%B8>, (参照 2024-11-30) .
- 10.7 paiza. “paiza”. paiza. <https://paiza.jp/>, (参照 2024-11-30) .
- 10.8 けんちゃん (Otsuki). “DFS (深さ優先探索) 超入門！ ～ グラフ・アルゴリズムの世界への入口 ～ 【前編】”. Qiita. <https://qiita.com/drken/items/4a7869c5e304883f539b>, (参照 2024-11-30) .