

⑤ コンテストの編集と削除(管理者のみ)

既に登録されているコンテスト自体の削除またはコンテストの名前・開催日時・使用言語の変更、出題内容の変更・追加・削除を行うためのものである。授業で演習の際には、開始時刻の調整などに使われる。

⑥ コンテストの成績のダウンロード(管理者のみ)

成績ページは、コンテストの主催者が受験者全体の成績一覧 (CSV 形式) をダウンロードして閲覧するためのページである。総得点の降順(同点の場合には終了時刻の昇順)に並べて表示される。

3. SOJ コンテストの運用

3.1 基本統計

2025/6/10 現在、SOJ に登録されたユーザ数は 852 である。問題数は 427 題、提出総数は 25926 (コンテストを除く) である。新規に問題を追加することも課題となっているが、これについての先行研究[7]もある。

2023 年度にコンテスト機能を導入して以来、コンテストの実施回数(試行も含める)は 88 である。参加者数はのべ 1632 名であり、1 回のコンテストには平均 18.5 名が参加している。コンテストへのプログラムの提出総数は 10475 である。1 名の参加者は 1 回のコンテストあたり約 6.4 回提出している。総提出数のうち、判定ごとの件数内訳は、正解 (AC) が 5910 件、不正解 (WA) が 2339 件、実行時エラー (RE) が 1572 件、コンパイルエラー (CE) が 429 件、制限時間オーバー (TLE) が 218 件、その他 7 件であった。RE が多いのは、別問題の解答を張り付けてしまい、実行途中で例外が発生するケースによると思われる。

3.2 活用事例

毎回の授業の最後にまとめとして、コンテストを実施する。本学の学生の場合、アカウント名は学籍番号で登録している。そして、コンテストの成績ダウンロード機能を使って、CSV ファイルで取得できる。これにより、出欠席や成績の記録をつけることが容易になった。一般のオンラインジャッジサイトの方が機能面では充実しているが、SOJ では成績データの分析や活用ができる点で都合がよい。

また、学生実験においては、コンテンツの作成を行い、SOJ に問題として登録することを課している。問題作成は、言語の勉強ととてもよい効果がある。

試験や入試においても活用をしているが、問題文については Web ページには掲載せずに、紙に印刷した問題文を配布し、解答プログラムだけを SOJ へ提出するようにしている。AI などに解答を質問することを防ぐためである。他にもいくつかの対策をとっている。

3.3 提出プログラムの分析

提出されたプログラムの採点については、初回の提出で正解 (AC) した場合には、配点のままを受験者の得点とし、1 回不正解するごとに配点の 1 割が減じられた値が得点となる。ただし、7 回目以降に正解した場合には一律配点の 3 割を得点とした。

提出されたプログラムの不正コピー検証については、トークン列の複雑度と完全トークン列を用いた手法の提案があ

る[6]。SOJ ではまだ不正コピー検出の機能は実装されていない。現在のところ、コンテストで提出されたプログラムをサンプルリングして、コサイン類似度、ゲシュタルトパターンマッチングで類似度を評価している。評価値は 0 から 1 の間の実数として表される。完全一致する 2 つのファイルの場合、類似度はどちらの方式でも 1.0 となった。類似度 0.6 周辺の 2 つのプログラムについては、コピーしたとはいえない程度の相違があった。類似度 0.7~1.0 付近のプログラムが今回は検出されず、オリジナリティを調査する予定である。

3.4 課題

コンテスト初心者を対象に SOJ に追加してほしい機能を尋ねると、もっとも多い意見が「ヒントや正解例が欲しい」である。近年は、生成 AI の進歩がめざましく、SOJ の簡単な問題ならば、正解に近いコードを返してくる。生成 AI のコードは正解するだけでなく、整然とした書式で記述され、非常に気の利いたコメントまで付加している。したがって、これをお手本すれば、学習効果は上がると思われる。

一方で、コンテストを試験などで利用する場合には、いろいろな予防策を施さなくては、公平な評価が難しくなっている。

4. おわりに

SOJ へのコンテスト機能の追加により、演習や試験での活用、学生のプログラム記述量の増加、採点や成績処理の負担の軽減につながった。しかし、不正コピーや生成 AI などへの対応やルール策定が遅れている。あからさまな不正コピーの件数はわずかであるが、不正コピーかどうか判断に迷う解答も増えている。現在、コンテストでの解答作成の実態を調査・分析しており、それらを報告したい。

参考文献

- [1] 山下 颯也, 國持 良行, "プログラミング導入教育を目標にした SIST オンラインジャッジシステムの試作と提案", 静岡理工科大学紀要, 29, pp.109-117 (2021-08-31).
- [2] 長尾 和彦, 古谷 勇樹, 峯脇 さやか, "オンラインジャッジシステムのプログラミング演習への導入と評価", 第 78 回全国大会講演論文集, 1, pp.537-538 (2016).
- [3] 松永賢次, "導入プログラミング教育におけるオンラインジャッジシステムの活用の試み", 情報科学研究, 31, pp. 25-41 (2011).
- [4] 渡部有隆, "オンラインジャッジの開発と運用-Aizu Online Judge", 情報処理, 56, 10, pp. 998-1005 (2015).
- [5] 國持 良行, "プログラミング導入教育を目標にした SIST オンラインジャッジシステムの開発と運用", 第 23 回情報科学技術フォーラム, 第 4 分冊, pp. 361-362 (2024 年 9 月)
- [6] 岩本舞, 中村真人, 小島俊輔, 中嶋卓雄, "不正コピー検出手法を備えたオンラインジャッジシステムの開発", 情報処理学会論文誌教育とコンピュータ (TCE) 1.4: 38-47 (2015).
- [7] 関根遼, 伊藤恵, 奥野拓, "教学文章題を利用したオンラインジャッジシステム向け問題自動生成手法の提案", 教育システム情報学会 2019 年度第 5 回研究会, (2020)