

ユーザ PC 上で動作する Java プログラミング課題自動採点システム

赤羽 裕貴[†] 井上 潮[†]
[†]東京電機大学大学院 工学研究科

1. はじめに

近年、多くの大学のプログラミング入門授業で、学生に学習内容を復習させるために演習課題が出されることが多い。しかし、多くの学生が課題を提出するのに対して、採点結果を返却する作業は一人あるいは少数で行われており、手作業で採点するのは採点者にとって大きな負担となる。また、採点が完了するまで学生は結果を確認できず、内容を忘れることもある。

本研究では、学生の PC 上で自動採点することで学生に迅速に採点結果を返すシステムを構築した。

2. 関連研究

北谷ら[1]は本研究と同様のシステムを Web ベースで開発し、学生からのアンケートでプログラム完成の観点から好評を得ることができた。しかし、北谷らのシステムを運用するにはシステムのコードを編集するためのプログラミング知識が必要であり、運用者に負担を与えるシステムになっていた。

本研究では、設定に使うテキストデータの変更のみで採点を行えるシステムを目指し、開発を行った。

3. 提案手法

本システムは前述の要求条件を満たすため、採点手法としてコンパイルチェックを行った後、実行結果の比較の行うといった方法を採用。採点処理の流れを図 1 に示す。

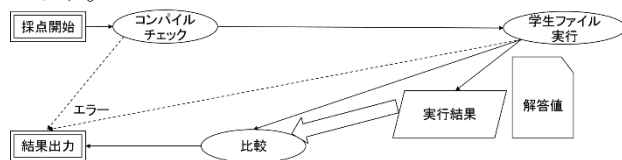


図 1. 採点処理の流れ

図 1 のように、`javax.tools.JavaCompiler` クラスを使用し、学生のプログラムのコンパイルを行う。その後、実行結果の比較で学生プログラムを実行する。クラスを動的に扱うことが出来る `java.lang.reflect` クラスを用いてリフレクションを学生プログラムに使用する。この技術を利用し、テストするメソッドを採点者が本採点システムの所定のディレクトリの下にテ

キストファイルで保存し、保存したデータをもとにメソッドの実行を行う。学生ファイルの実行でエラーの有無を確認後、予め用意した正解値と比較することにより採点を行う。予め用意した計算結果の出力のみを行う不正なプログラムへの対策のため様々な入力値によって比較するため、通常、どの課題でも複数回実行することとなる。エラー時にはその旨を表示する。

4. システム概要

本採点システムの運用時の概略を図 2 に示す。

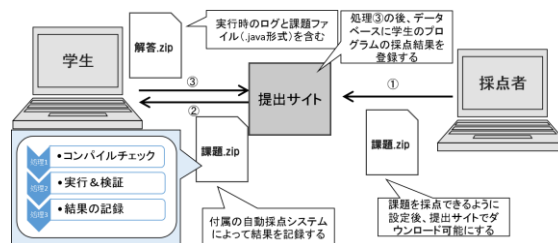


図 2. 本採点システムの運用図

採点者は、配布する課題と採点システムが入ったプロジェクトファイルを zip ファイルで提出サイト上に用意する。学生は、その zip ファイルをダウンロードする。その後、課題への解答と、付属している採点システムによる採点を行う。最終的に、完成した課題をサーバ上に zip ファイルで提出すると、解答結果が正しく保存されたかどうかのメッセージが表示される。

また、提出サイトは採点以外にも課題の確認、再提出、ログイン用パスワードの変更も行える。

5. まとめと今後の課題

学生の PC 上で Java プログラミング課題の自動採点を行うシステムを提案した。自動採点では、コンパイルチェック、結果比較テストの 2 段階で採点する。

今後は、より多くの課題プログラムに対応し、システム上でパズルの様な形でアルゴリズムを考えられる環境も提供したい。

参考文献

- [1] 北谷宏紀, 井上潮, “Java プログラミング課題の自動採点システムの評価”, 2015 年 電子情報通信学会総大会, D-3-10, Mar.2015