

GUI プログラミング授業のための フィードバック支援システムの検討

土田 浩輝[†] 北 大地[‡] 井上 潮[‡]

東京電機大学大学院 工学研究科情報通信工学専攻[†] 東京電機大学 工学部情報通信工学科[‡]

1. はじめに

現在、多くの教育機関においてプログラミングに関する授業が行われている。基本的なプログラミング言語の扱い方を学ぶ授業の他に、オブジェクト指向など応用プログラミング技術を習得するために GUI アプリケーションを作成する授業も行われている。これらの授業では、復習のために課題を課すことが多い。そして、提出された課題に対し採点者は採点とフィードバックを行う。しかし、多数の学生が受講する授業では、提出数が多量な上に、提出された課題だけでは学生の到達レベルを正しく評価出来ない。また、短時間で個人に即したフィードバックを行うことも難しい。

本研究では、良質なフィードバックの実現を目指し、学生の理解度を短時間で把握するために必要な情報を提供するシステムを提案する。以下、提案システムの構成と、ユーザアプリの機能と実装について述べる。

2. 関連研究

宇野ら[1]は、Web ベースの C 言語学習支援システムを開発した。このシステムでは、リアルタイムに操作ログの収集を行い、学習状況を評価し学習者に提示する。課題取り組み状況の把握を行うことができ、学習過程の定量的な評価を可能とした。

赤羽ら[2]は、Java プログラミング授業におけるプログラミング課題の採点作業の自動化を行うために、学生の PC 上で自動採点を行うシステムを提案した。具体的には、まず学生の PC 上で採点を行い、採点結果及び実行回数やエラー回数などのログ情報を収集する。次に学生から Web サイトに解答とログ情報を提出してもらう。最後に採点者が Web サイト上の管理者アプリで採点結果及びログ情報の確認を行う。このようにして採点作業を半自動化した。

本研究では、GUI プログラミング授業のフィードバック作業に焦点を当て、採点結果やログ情報だけでなくソースコードの収集を行い、学生が課題に取り組んだ過程を記録する。なお、課題のダウンロードから提出までのプロセスについては赤羽らと同様の手順を用いるが、ユーザアプリの仕様が異なる。

A study of feedback support system for GUI programming class

[†] Hiroki TSUCHIDA, Tokyo Denki University

[‡] Daichi KITA, Tokyo Denki University

[‡] Ushio INOUE, Tokyo Denki University

3. 前提条件

3.1 対象とするプログラミング課題

本研究では、東京電機大学工学部情報通信工学科で行われている授業を対象とする。この授業では、Java の GUI ライブラリである JavaFX を用いてオブジェクト指向プログラミングを学ぶ。

3.2 JavaFX

JavaFX は、Java の GUI ライブラリの 1 つである。JavaFX での GUI 作成では、ボタンやラベル、テキストフィールドなど基本的な部品をレイアウトペイン(Pane)に配置し、レイアウトペインをステージ(Window)に配置することで GUI を表示させることができる。ボタンなどクリックによりアクションが発生する部品においては、イベント登録を行うことで様々な処理が行える。

4. 提案システム

4.1 概要

提案システムは、ユーザアプリと管理者アプリの 2 つで構成される。ユーザアプリは、学生が取り組んだ課題の採点結果と時系列のログ情報の取得を行う。管理者アプリでは、取得したログ情報の前処理および分析を行う。具体的な運用の流れを以下に示す。

- (1) 学生はユーザアプリを用いて、管理者アプリから課題パッケージのダウンロードを行う。
- (2) ログ及びソースコード収集機能が起動する。
- (3) 学生がソースコードの記述を行う。
- (4) 学生がユーザアプリによる採点を行う。
- (5) 学生がユーザアプリを用いて、管理者アプリへの解答パッケージの提出を行う。同時に各収集機能が停止する。
- (6) 採点者が管理者アプリを用いて解答や分析結果を閲覧し、フィードバックを記述する。

本システムの構成を図 1 に、課題パッケージ及び解答パッケージの内容を図 2 に示す。以降の 4.2 節から 4.5 節では、ユーザアプリの機能と実装について述べる。

4.2 課題プログラム採点機能

学生が任意のタイミングで外部プロセスを起動し、採点プログラムを実行する。採点プログラム実行後、得られた採点結果を JSON データとして記録する。採点プログラムには、スクリプトベースの自動採点手法[3]を用いた。

