

教室での PC を活用した演習支援システムの開発 Study of Programming Exercise Support with PC-based System in Classroom

野中 優[†] 古井 陽之助[†] 神屋 郁子[†] 下川 俊彦[†]
Yu Nonaka Younosuke Furui Yuko Kamiya Toshihiko Shimokawa

1. はじめに

講義時間中に課された演習課題について、受講生の解答を教員が順次点検するという指導方法がある。九州産業大学理工学部のプログラミング系の科目でも、講義時間中に課されたプログラミングの課題について、担当教員および授業補助の学生が講義時間内に点検を行っている。本論文では、担当教員および授業補助の学生を、「演習担当者」という。まず受講生は、挙手することで、演習担当者と呼ぶ。演習担当者は、受講生が解答として作成したプログラムを点検する。また、受講生からの質問があった場合には、それに対する指導も行う。本論文では、受講生が解答の点検や質問のために演習担当者と呼ぶことを「依頼」といい、演習担当者がこれに応じて解答の点検や指導を行うことを「対応」という。

しかし、この方法では、受講生は演習担当者の対応を待つ間、挙手をし続ける必要があり、次の作業に進むことができないという問題があった。また、受講生が挙手する瞬間を演習担当者は逐一見ているわけではないので、挙手の順番を演習担当者が把握することは困難である。従って、演習担当者による対応の順序が、挙手の順番通りにはならないという問題もあった。そのため、受講生にとっては演習担当者の対応は不公平に見え、また対応がいつ行われるのかを予測するのは難しかった。さらに、複数の演習担当者が並行して対応を行う場合、その対応の結果をリアルタイムに共有する仕組みが無いために、クラス全体の演習の進捗状況を把握することが困難であるという問題もあった。

我々がこれらの問題を解決するために開発しているシステムでは、受講生は PC 等の機器を通じて依頼を行うので挙手する必要がなくなり、また演習担当者はタブレット等の機器を介して依頼状況や対応結果といった演習の進捗状況をリアルタイムに共有できるようになった。しかし、受講生にもクラス全体の演習の進捗状況を共有させることや、演習担当者がより直感的に演習の進捗状況を把握できるようにすることで、より円滑な演習を実現できると考えている。本論文ではこれらを実現する新しい機能を提案する。

2. 講義における演習状況把握システム

我々は、講義における演習状況把握システム「サポちゃん」を開発している [1, 2]。本節では本システムにすでに実装している機能について述べる。

2.1. 受講生側の機能とインターフェース

本システムでは、受講生は PC やスマートフォンを利用することを想定している。これは、プログラミング系の科目の場合には PC を使うこと、プログラミン

グ系以外の科目においては多くの学生が日常的に所持しているであろうスマートフォンを使うことが、それぞれ自然であると考えたからである。

受講生は Web インタフェースにアクセスすると、まずその講義において着席している席を、本システムに登録する。演習中に解答の点検を受けたいときや質問したいときにはその依頼を本システムに入力する。これによって依頼の時刻が正確に把握されるので、後述するように演習担当者は依頼順通りに受講生に対応できる。また、本システムは依頼中の受講生用の画面に対応待ちの受講生の人数を表示する。これによって、受講生は対応までの待ち時間がある程度見積もることが出来ると考えている。

その他にも、本システムでは、過去の演習状況や小テストの結果を参照することができる。受講生は、その講義の前回までにおける演習の解答状況や小テストの点数などを閲覧することで、自分のこれまでの学習状況を把握することが出来る。一方、その講義のその回におけるクラス全体の進捗状況を受講生が活用するような仕組みは無く、この点について改善の余地がある。

2.2. 演習担当者側の機能とインターフェース

本システムでは、演習担当者はタブレットを利用することを想定している。演習担当者においては、後述するように座席表や演習状況一覧などを閲覧するため、ある程度の大きさで一覧性のある画面を持ち、かつ可搬性の高い端末としてタブレットを選択した。

演習担当者は Web インタフェースを通じて、受講生の依頼を確認し依頼に対応する。本システムは受講生が依頼を行った順番を把握するので、演習担当者は依頼順通りに受講生に対応できる。また、受講生が最初に登録した着席情報を用いることで、本システムは依頼した受講生の座席も図示するので、演習担当者はその受講生の座席に速やかに移動することが出来る。

さらに本システムは、各受講生がどの演習課題まで解けているか、各演習課題の未解答者の人数などを一覧表で表示する。演習担当者はこの情報を使って、クラス全体に対して演習を解くためのヒントを出したり、特に進捗状況が悪い受講生に対して直接指導を行うことが出来る。しかし、現行のシステムでは時間的推移が示されないため、クラス全体としてどの課題の解答に時間がかかっているかを把握することが困難であり、改善の余地がある。

3. 円滑な演習の実現

3.1. 新しい機能の提案

本研究では、現在の「サポちゃん」に次の 2 つの機能を追加することで、より円滑な演習を実現できると考えている。

[†]九州産業大学 Kyushu Sangyo University

- i) 受講生がクラスにおける自分の進捗状況の位置を把握するための機能 (3.2 で説明)
- ii) 演習担当者がクラス全体の進捗の推移を把握するための機能 (3.3 で説明)

以下で、これらの機能について説明する。

3.2. 受講生によるクラス内での進捗状況の位置の把握

各受講生の演習の進捗状況がクラスにおいてどの位置にあるかを表示する機能である。その講義時間中に課された演習課題ごとに、解答済みの受講生と未解答の受講生の割合をグラフで表示する (図 1)。この機能は、受講生に自分が置かれた状況を自覚させ、演習課題に取り組むことへのモチベーションを向上させることを目的としている。

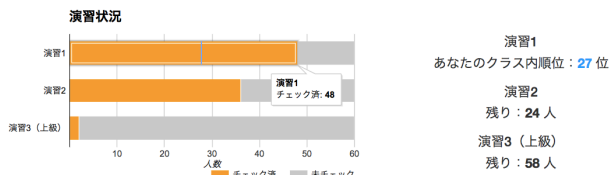


図 1: 各演習の進捗状況

図 1 の例では演習課題が 3 つある。それぞれの課題が終了した受講生を「チェック済」、未了の受講生を「未チェック」として、その人数を出席者数内での割合で表示している。さらにグラフの右側に、既に解き終わった問題については、自分がクラス内で何番目に解けたかの順位、解けていない問題については、クラス内の出席者中の解けていない人数を表示している。この例の場合、演習 1 はクラス内で 27 番目に解けたことを示している。グラフも 27 位の位置の表示色を他とは違えており、視覚的に順位がわかりやすいようにしている。一方、演習 2, 3 については、まだ解けておらず、それぞれの問題の未了の学生数が、24 人と 58 人であることを示している。

このように表示することで進捗が良い受講生に対しては競争意識を煽り、より早く課題を解くことやより難しい課題に挑戦することを促し、学習を深めさせることができることを期待している。また、進捗が遅い受講生に対しては自分が周りの受講生に比べて理解が遅れていることを自覚させ、演習担当者に質問することを促すことができると期待している。

3.3. 演習の進捗状況の時間的推移

各演習課題の終了状況の時間推移をグラフで表示する機能である (図 2)。この機能は、演習担当者がクラス全体の演習の進捗状況をリアルタイムに把握できるようにすることを目的としている。

図 2 の例では、16 時 50 分頃に演習 1 を解き終えた受講生が出始め、18 時頃にはほぼ全ての受講生が演習 1 を解き終えている。一方で演習 2 については 17 時頃に解き終えた受講生が出始めたが、17 時 40 分頃から演習 2 の解答状況が悪くなっている。その時点で、演

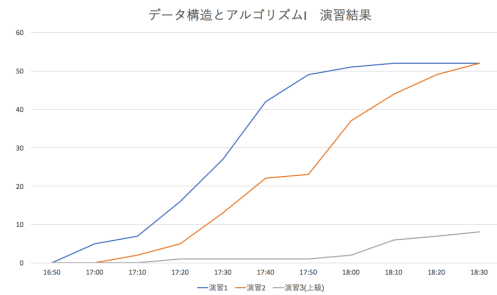


図 2: クラス全体の演習の進捗状況の時間的推移

習担当者はクラス全体に対して適切にヒントを出すことが出来る。その結果として 17 時 50 分頃から解答できた受講生が増えており、18 時半頃にほぼすべての受講生が解き終えている。

4. まとめと今後の課題

本論文では、我々が開発している講義における演習状況把握支援システム「サポちゃん」を基に、円滑な演習を実現するための機能を提案した。具体的には、以下の 2 点を目指す。

- i) 受講生に対してクラス全体の演習の進捗状況をグラフを用いて可視化することで、演習に取り組む姿勢を活性化する。
- ii) 演習担当者に対して、各演習課題の進捗状況をグラフを用いて可視化することで、受講生の理解度などの把握を可能とする。

今後は、これらの機能の詳細について設計を進め実装する必要がある。また、演習時間に本システムを運用実験し、評価を行う。

参考文献

- [1] 中島 礼乃, 古井 陽之助, 神屋 郁子, 下川 俊彦, “講義における演習の進捗状況把握支援システムの開発”, 電子情報通信学会 2016 年総合大会講演論文集, (2016).
- [2] 早川 諒, 古井 陽之助, 神屋 郁子, 下川 俊彦, “講義における演習状況把握システムの開発”, 火の国情報シンポジウム 2017 論文集, (2017).