

実行テスト系列を取り入れた小コンテスト形式の 初級 C 演習における巡回指導の支援機能

太田翔也[†] 中矢誠[†] 花川直己[†] 富永浩之[†]
香川大学[†] 香川大学[†] 香川大学[†] 香川大学[†]

1. はじめに

大学の情報系学科では、初年次の C 言語教育を重視している。しかし、理解度が異なる学生が受講しており、進捗状況や演習態度に大きな差が生じやすい。本研究では、授業中の演習を活性化させるため、初心者が気軽に参加できる小コンテスト形式の演習を提案している。Web ベースの支援システム tProgrEss を開発している[1]。2009年度の演習から継続的に運用している。

2. コンテスト運営サーバ tProgrEss

演習における判定結果の即時通知を重視するため、事前に用意された入出力サンプルによる実行テストを用いて、プログラムの正誤を判定する。照合に成功した正答であれば、得点を与える。コンテストの実施形態として、教室型、宿題型、試験型、自習型のテンプレートを用意し、教師の実施目的に応じて使い分ける。

学習者の幅広い理解度に対応するため、複数の予備テストと1つの最終テストからなる実行テスト系列を用意する。コーディングの指針や中間目標としての予備テストは、仕様を緩めて徐々に完成に近付けさせる。不得意な学生にも部分点を与える。予備テストは、3つ程度で構成し、プログラムの段階的実装を誘導する。

プログラムの判定結果には、時間調整点と誤答減点を導入した得点ルールを適用する。時間調整点は、提出時期により、通常の配点に加減点を付与する。早期期間の提出は、積極性を評価し加点する。通常期間の提出には、加減点はない。延長期間の提出は、多少は許容する代わりに減点する。事後提出は、追試的な措置であり、参加点のみとする。早期と延長における加減点は、提出時期で傾斜させる。これらを設けることで、学生の早期解答を促し、演習の活性化を狙う。一方、誤答減点は、最終テストの誤答に減点を与える。最終テストでは、例外的な

入力を含む、網羅的な入出力サンプルを用意する。誤答減点により、完答への慎重な確認を行わせる。最終テストが誤答や未答で終わった場合は、予備テストの部分点のみを与え、誤答減点を行わない。コンテスト中の実行テストの結果は、本人および教室全体に Web 上で公開される。ただし、ニックネームを登録して、学生同士では匿名化することもできる。

3. 教師による実施監視ページ

本システムでは、教員への実施監視ページで、小コンテストの進捗状況をモニタリングすることができる。このページでは、得点順位と提出履歴と個人進捗のモードを切り替えて表示する。

得点順位モード(図 1)では、得点の順に学生の行(レコード)が並び、各問題の予備テストの進捗状況および正誤判定と得点が示される。提出の最終日時も表示される。得点が低い学生を見つけて激励したり、個別指導を行う。また、しばらく提出のない学生に警告したりもする。

提出履歴モード(図 2)では、提出コードごとの行(レコード)が時系列で表示される[2]。誰がいつ提出した、どの問題のどの段階の実行テストに対するコードか、正誤判定の結果とともに一覧で表示される。クリックすれば、コード自体、実行結果、コンパイルやエラーのメッセージも閲覧できる。模範コードと並べて、相違を比較することもできる。受講者、問題または実行テスト、正誤判定の結果で絞込み表示もできる。

4. 座席表とタブレット PC での補助者への支援

実際の演習では、授業の主担当の教員以外に、教授側スタッフとして、数名の補助教員と技術職員、そして TA(ティーチングアシスタント)が補助者として協力している。補助者は、教室を巡回しながら、学生からの質問に回答する。補助者にはタブレット PC を貸与し、教員と同様の実施監視タブの各ページにアクセスできる。

ここで、実施監視ページだけでは、実際に学生の座席の傍に出向く補助者には不便な点が多い。指導をすべき学生がどこに着席しているのかすぐには分からない。挙手した学生の得点や進捗の状況が調べにくい。昨年度までは、指導のために、教員が直接教室を見渡して確認する

Support Functions of Advice in Classroom Round for
Introductory C Programming Exercises Based on Contest
Style Using Execution Test Series

[†]Shoya OTA, Kagawa University

[†]Makoto NAKAYA, Kagawa University

[†]Naoki HANAKAWA, Kagawa University

[†]Hiroyuki TOMINAGA, Kagawa University

必要があった。2015年度の演習では、Web上に教室の座席表を作成し、学生が着席位置を登録するようにした。また、補助者へのタブレットPCの貸与により、個別指導がしやすくなった。

5. コンテスト連携の巡回指導の支援ツール

本論では、巡回指導の支援ツールを提案する。以前の出席管理ツールを強化し、コンテストとのデータ連携を図る。授業の担当である教師と、演習に取り組む受講者や巡回指導をする補助者との間で、円滑な意思疎通を行えるようにする。モジュール構成は、図3の通りである。教師、補助者、受講者に対するGUIを提供する。

受講側の出席登録モジュールでは、学生が座席表をクリックして、着席位置を登録する。補助側の出席一覧モジュールでは、座席表形式で、出席者の一覧を表示する。受講者の詳細情報は、座席をクリックしてモーダル形式で表示する。

補助側の教室進捗モジュールでは、tProgrEssと連携し、事前にコンテスト要項を取得する。コンテスト中は、提出履歴の情報を一定時間ごとに取得する。座席表の各位置に、総得点と解答中の問題を表示する(図4)。各受講者の詳細情報欄に、それぞれの提出履歴を表示する。総得点の可否を、着席位置の得点欄の背景色で区別する。問題の正誤や提出の間隔などの進捗条件を指定し、該当する受講者を座席表で強調する。

受講側の補助呼出モジュールでは、受講者が質問があるときや指導を受けたいとき、呼出ボタンを押して補助者を呼ぶ。補助側の補助対応モジュールでは、画面上に呼出中の状態を示すアイコンを表示する。補助者が対応中の場合、それを示すアイコンと相手のアカウント名を表示する。補助者から応対に行くこともある。

受講側の質問送信モジュールでは、受講者は、チャットを開いて自分のスレッドを立てる。自分のスレッドに補助者への質問を投稿し、それへの回答を閲覧する(図5)。補助側の回答送信モジュールでは、受講者の各スレッドにおいて、新着の通知を確認する。スレッドを開いて、受講者の質問や他の補助者の回答を確認し、必要なら回答を投稿する。教師と受講者とのプライベートチャットで個別指導する。教員と補助者全体とのグループチャットで業務指示する。

6. おわりに

tProgrEssにおける教師側のモニタリング機能として、実施監視ページの機能を強化した。また、Web座席表で出席を管理し、補助者にタブレットPCを持参させ、2015年度の授業から活用した。さらに、コンテストと連携し、補助者に

よる巡回指導を支援するツールを開発した。座席表による補助者の呼出と対応、チャットでの質問と回答、メッセージによる受講者や補助者への一斉通知の機能を実装した。今後は、実際の演習での試用実験を行い、利用者からの評価を受けて、機能を改善する。

Lesson: RealProg2 2010	Contest: WJ2101	Class	Score
1545	1545	1545	1545
1530	1530	1530	1530
1530	1530	1530	1530
1490	1490	1490	1490

図1 実施監視ページの得点順位モード

提出	日時	時差	コンテスト	ユーザ	問題	テスト	判定	解答	実行	備考
96881	2011-01-27 20:51:35		WR3_H01	00000001	G06	最終	解答	解答	結果	提出
96880	2011-01-27 20:49:57	00:01:38	WR3_H01	00000002	G01	予備02	正答	解答	結果	提出
96879	2011-01-27 20:48:11	00:01:46	WR3_H01	00000003	G06	最終	解答	解答	結果	提出
96878	2011-01-27 20:47:19	00:00:58	WR3_H01	00000004	G06	予備03	正答	解答	結果	提出
96877	2011-01-27 20:46:06	00:01:07	WR3_H01	00000005	G02	最終	解答	解答	結果	提出
96876	2011-01-27 20:45:53	00:00:13	WR3_H01	00000006	G02	予備02	解答	解答	結果	提出

図2 実施監視ページの提出履歴モード

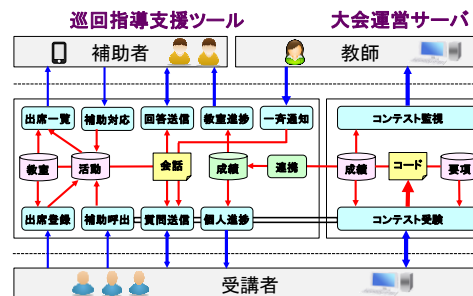


図3 巡回指導支援ツールのモジュール構成

図4 出席管理の座席表とコンテスト連携の情報表

図5 モーダル形式による提出履歴とチャット

参考文献

- 1) 富永浩之, 川崎慎一郎: 競争型学習を取り入れた入門的Cプログラミング演習 - 運用実験での実行テスト系列の利用状況 -, 情処研報, Vol.2010-CE-104, No.4, pp.1-12 (2010).
- 2) 西村智治, 川崎慎一郎, 富永浩之: 小コンテスト形式の初級C演習における教師支援 - 解答状況の時系列表示によるモニタリング機能の試用実験 -, 情処研報, Vol.2011-CE-110, pp.1-8 (2011).