

Moodleにおける学習情報活用支援のための機能拡張

理学専攻・情報科学コース 柿木 彩香 (指導教員：浅本 紀子)

1 はじめに

私たちの日常生活において、ウェブの閲覧、メールの送受信、授業や就職活動など、コンピュータを利用する機会はとても多い。そんな中、すでに様々な教育機関において ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) の活用や e-Learning の導入が進み、オンラインでの教育が身近になった。e-Learning の学習管理システム (LMS) として Moodle を導入する高等教育機関は増加し続けている。これは、お茶の水女子大学でも採用している学習管理システムである。本研究では、Moodle を利用する学生の学習情報と、教師の評価情報の活用を支援する機能を提案する。

2 LMS と学習情報

LMS とは Learning Management System の略で、学習管理システムである。「学生情報の管理」、「教材の管理」、「成績の管理」等の機能を持っており、自分の空いている時間に自由な場所で学習を進めることができるというメリットがある。また、デジタルデータによる教材、学習履歴の蓄積や管理、評価情報の一元化により、効率的な運用を実現する。

2.1 Moodle

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) とは、インターネット上にソースコードが公開されている無料のオープンソースソフトで、GNU General Public License (GPL) のもとで公開、配布されている LMS である。PHP で記述されているため、ほとんどの OS で動作できる。学習管理機能、問題作成機能、会議システム (フォーラム) 等に加え、自分で機能を拡張することもできる。また、第三者が開発したモジュールも多数存在し、公開されている。

2.2 Moodle で利用できる評価情報

Moodle で利用できる評価情報には、「課題の提出」、「出席情報」、「小テスト」がある。そのうちのひとつである小テストでは、 \times 問題、穴埋め問題、選択問題、記述問題など様々なタイプで問題を出題できる。近年ここに STACK という数式処理システムが追加された。これによって、小テスト問題をより充実させることができるようになった。

2.3 STACK

STACK (System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel) とは、英国バーミンガム大学の Christopher Sangwin らによ

て 2004 年から開発が始まった。数式で解答するような問題を取り扱うことのできるオンラインテストシステムである。数式処理システム Maxima を採用し、全てオープンソースソフトウェアで構成されている。近年 STACK 3 から Moodle の完全なモジュールとなり、小テスト出題タイプの 1 つとして問題作成することが可能となった。

2.4 ポテンシャル・レスポンス・ツリー

ポテンシャル・レスポンス・ツリー (PRT) は、想定される学生の解答で構成されている。学生の解答を処理するための機構で、ポテンシャル・レスポンス (想定される学生の解答) を互いに関係付けてツリー状にしたものである。この STACK の特徴的な機能によって学生の解答に対する採点を行う。ポテンシャル・レスポンス・ツリーは学生の多様な解答に対して柔軟なフィードバックを与える事ができる。よって、問題のクオリティーはこのポテンシャル・レスポンス・ツリーによって決まってくる。

2.5 関連研究

教師が利用可能な各種の評価情報を自動収集し成績評価に役立てる試みとしては、大勢の学生に各授業の学期末評価をつけることを想定し Moodle に評価支援機能を追加した [?]。ここで利用した評価情報は出欠情報、レポート課題、小テストの 3 つで、収集した評価情報に重み付けや条件付けをして総合点を返すものであった。これは、学生側も各授業ごとの自分の評価情報を一元閲覧できる。

また、別の先行研究 [?] では、小テストの問題情報や受験記録をもとに、学生・教師双方の支援のために授業を横断した情報を抽出している。例えば、教師支援としては、STACK のデータベースに保存されている各問題に対し学生が辿ったポテンシャル・レスポンス・ツリーの結果などの情報を利用して、教師が今までに作成した小テストにおける学生の解答結果の分布が表示されるものがある。

3 研究概要

今までは STACK 問題のデータは STACK のデータベースに格納され、Moodle のデータベースとは完全に独立したものだだったが、今回、新しく Moodle と連携して動作するようになった STACK 3 を利用し教師からはテストの結果の詳細なデータが、学生からは自分の苦手分野や受験結果の一覧が Moodle 上で見る事ができるよう機能を拡張する。

4 教師への支援

4.1 授業横断した集計

Moodle の小テストは 1 以上の問題を登録して使用する。この問題は、教師が複数の授業を持っている場合に異なる授業で同じ問題を利用することができる。また、別の教師が作成した問題を共通に利用することもできる。

そこで、授業単位ではなく、問題もしくは分野単位で学習情報を一覧/集計できるように拡張する。先行研究 [1] では、STACK の問題タイプについては問題単位の一覧ができるように拡張されていたが、Moodle の標準の問題タイプでも可能とする。ただし、分野単位の分析は STACK タイプのみに限定した。

4.2 個別問題の分析

問題において学生の解答傾向を知ることは、教師が、自己の授業の振り返りや評価に利用でき、よりよい授業への支援となる。また、問題の改良やにも活用できる。そこで、STACK の PRT を利用し学生の解答傾向を把握する機能を拡張する。

STACK 2 で PRT のツリーの到達点の分布を示す先行研究があるが、STACK 2 までは Moodle と STACK のプログラムとデータベースが独立していたため、得られた情報を Moodle の評価情報に加工するのではなく必要な情報を表示する機能を追加することで拡張していた。今回は、Moodle 上で分析結果を確認できるようにする。

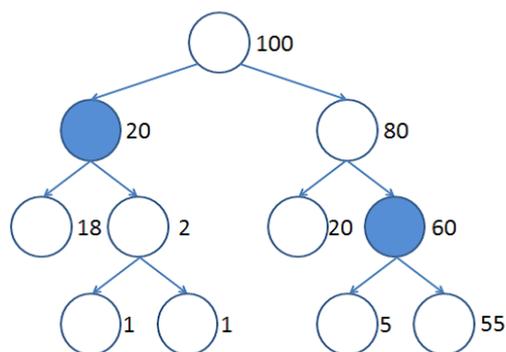


図 1: 問題ごとの PTR の解答傾向

上図で PRT のノードの横の数字はそのノードを通過した受験者の数を表す。教師が重要な分岐点と考えるノード (図では 2カ所) を通過した受験者については、さらに個別情報を参照可能になっている。

5 学生への支援

教師への支援と同様に、授業単位ではなく問題または分野単位で各人の学習情報を活用できる機能を拡張する。こちらも、分野単位で利用可能な問題タイプは STACK のみに限定した。

また、これまでの研究において、学生は出欠状況や課題のフィードバック、小テストの結果等の

教師が付けた評価をインターネット上でいつでも確認することができる機能を追加している。これは授業単位での確認であり、実際には受講している各授業のコースを開いて確認するものである。

5.1 問題一覧

今まで受けた小テスト全体から間違えた問題のリストを表示する機能である。さらに、可能であればその問題に再チャレンジ可能なリンクも与えられるので復習の助けとなる。

5.2 苦手分野対策

STACK の問題に、分野やキーワードを追加することで分野単位の分析を可能としている。先行研究でも同様の機能を拡張しているが、STACK 2 用の拡張だったので今回は STACK 3 用に新たに設計した。これは自分の苦手分野が分かるようなブロックである。このブロックを活用するためには、まず STACK の問題を作成する際に、作成する教師が適切な分野やキーワードを指定しておく必要がある。その指定したキーワードから、各個人がよく間違える傾向にある分野の問題を抽出する。過去の研究で似た分野の問題をあげて受験を勧める機能はあったが、今回は教師が指定した PRT の解答傾向からより具体的な問題の再受験を勧める。

6 まとめと今後の課題

本研究では、オープンソースである Moodle を利用、拡張して e-Learning システムの学習環境の開発を行った。

Moodle の持つ各種の評価情報に加え、数式オンラインテスト評価システム STACK を利用してより Moodle の機能を充実させることができた。教師の評価情報管理が簡単であること、学生にとっては学習結果の詳細を安易に把握できることはよりよい学習環境にしていく上で有用なことである。STACK のバージョンが新しくなり、完全に Moodle のモジュール化したことによって導入、利用がしやすくなったと言える。今後この Moodle と STACK を有効に活用していくには問題や PTR の充実が必要と考える。これらも踏まえて Moodle のコミュニティに貢献していきたい。

参考文献

- [1] 笹倉 理子, 桑名 杏奈, 池田 佳奈子, 袁 雪, 柿木 彩香, 新保 茜, 浅本 紀子: 大学の授業における LMS の活用を支援する取り組みについて, pp54-65, 高等教育と学生支援 お茶の水女子大学教育機構紀要, 2013
- [2] 袁雪, 新保茜, 柿木彩香, 浅本紀子: LMS 利用環境での学習者および教師支援のための機能拡張, pp213-218, 情報知識学会誌, 2013
- [3] Aika KAKINOKI: 成績評価情報の収集と教師支援, 2014 Moodle Moot, 口頭発表