

Moodle に対応した類題生成サーバの開発

Development of Similar Questions Generation Server for Moodle

及川 義道^{*,**} 松葉 龍一^{**} 喜多 敏博^{**}
 Yoshimichi OIKAWA^{*,**} Ryuichi MATSUBA^{**} Toshihiro KITA^{**}
 鈴木 克明^{**} 中野 裕司^{**}
 Katsuaki SUZUKI^{*} Hiroshi NAKANO^{**}

東海大学理学部^{*} 熊本大学大学院教授システム学専攻^{**}
 School of Science, Tokai University^{*}
 Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University^{**}

＜あらまし＞ 教室での問題演習を行う場合、学生毎に数値や選択肢・文言の一部を変更した類題を提示すると自発的な教え合いが生じ、学習上有効な傾向が見られた。この類題表示による問題演習を支援するための手法として、類題生成する類題生成サーバの開発を試みた。当該サーバは拡張した MoodleXML 形式で定義された問題定義ファイルを基に、Web 経由にて類題を自動生成するものであり、Moodle 自体にモジュールを追加する必要がない。また、生成された類題も MoodleXML として出力されるため、Moodle のインポート機能を利用して、問題バンクに取り込む事ができる。

＜キーワード＞ システム開発 Web 利用 協調学習 ブレンデッドラーニング 自動生成

1. はじめに

現在、電子教材を用いた基礎化学の授業を開講している。この授業では、学習内容の定着を目的として、問題演習を課している。この問題演習において、全員に同じ問題を提示した場合、成績下位の学生が成績上位の学生の解答を書き写す傾向が強く、成績下位の学生の知識の定着が低くなる傾向であった。一方、全く異なる問題を提示した場合、特定の成績上位の学生に質問が集中して当該学生の負担が多くなる、あるいは成績下位の学生が問題の解答をあきらめる傾向であった。しかし、問題の一部を改変した類題を与えた場合、学生間に自発的な教え合いが生じた。この際、成績上位-成績下位の学生間だけではなく、成績下位の学生同士の間にも教え合いが生じ、学習の満足度が高くなる傾向であった。

このような類題を提示する問題演習を行うためには十分な数の問題を用意する必要があることから、独自システムを開発し利用しているが、独自仕様ゆえ汎用性に乏しい。そこで、システムの汎用化施策の一環として、Moodle 問題データを利用した類題生成サーバの開発を試みた。

Moodle の機能拡張はモジュールの追加によって行われることが普通であるが、本システムではシステム管理権限のない利用者でも Moodle の標

準的な機能のみで利用できるように、問題生成自体を Web 経由で提供する方式とした。

2. 問題生成システムの概要

図 1 は、本問題生成システム概念図を示したものである。まず問題作成者は、従来通り Moodle に実装されている問題エディタで、生成する類題の雛形となる問題を作成した後、MoodleXML 形式でエクスポートする。Moodle では種々の形式で問題をエクスポートできるが、生成処理の簡便さ、変数を複数の要素からなるオブジェクトとし

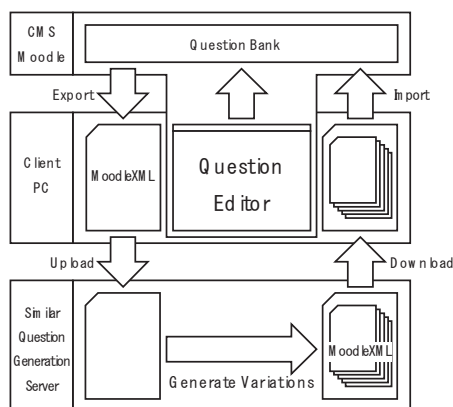


図 1：類題生成システムの概念図

て扱えることから MoodleXML 形式を採用した。

次に、類題サービス画面上で保存したエクスポートしたファイルを指定すると、ファイルのアップロード、類題生成、ダウンロードが順次実行され、複数の類題が記録された MoodleXML ファイルが得られる。最後に Moodle 上に類題ファイルをインポートして問題バンクに登録する。

3. 類題の定義と生成

問題の自動生成に関しては北岡ら (2003)、津森ら (2006)、の報告例があるが、いずれの独自システムによる実装である。一方新開ら (2008) は Moodle に対応した穴埋め問題の自動生成に関する報告をしているが、特定の分野に対するもので汎用的とは言えない。そこで、本システムでは MoodleXML の拡張による、単純かつ汎用性の高い類題生成アプローチをとることにした。

3. 1 変数定義と拡張タグ

問題の定義に際しては、`<list>`タグと`<var>`タグを新たに定義して用いることにした。`<list>`タグは変数定義ブロックを示すタグで、問題エディタの問題文入力欄に記載する。変数自体の定義、表示には`<var>`タグを用いて行う。`<list>`タグ内の`<var>`タグでは、任意の要素を定義して使用できるほか、数値を扱う場合には、特定の範囲内での数値の自動生成、リスト内からの数値選択などの機能を利用することができる。また、簡易的ではあるが、生成させる数値に禁則処理を掛けられるようにした。`<var>`タグは変数定義の他、生成された変数値を表示するためにも利用する。特定の要素を指定して表示することも可能とした。また、数値間の演算結果を表示することもできる。この機能の実装により、多肢選択型の問題を定義した場合、誤答選択肢としてバグルールに基づいた数値を与えることが可能となった。なお、演算を行うための数式処理は Moodle の `evalmath.class` を利用しており、Moodle 上で数値問題を作成した経験があれば、容易に計算式を定義できる。

`<var>`タグは、問題エディタで文字の入力が可能な欄の全てで利用できるもので、例えば、生成した数値に応じたフィードバック用のテキストを準備することもできる。

3. 2 類題生成

類題生成は、まず類題の雛形となる MoodleXML 形式のファイルに記載されている `<list>`タグの内容に応じて、生成可能な全ての変数の組み合わせを網羅的に生成し、その後それら全ての変数の組み合わせを用いて、`<var>`タグの内容を数値および文字列に置換して類題の MoodleXML を作成、保存する方法を用いている。例えば各 5 つの要素を持つ 3 変数を含む雛形を用いて単純生成させた場合、本類題生成サーバにより 125 の類題を得ることができる。

4. まとめ

類題表示による問題演習を支援するための手法として、類題生成サーバの開発を試みた。本サービスでは、拡張した MoodleXML 形式を用いることで Moodle 自体にモジュールを追加する必要がなく、生成された類題も MoodleXML として出力されるため Moodle のインポート機能を利用することが可能であるといった機能を実現した。

実際に授業の問題演習で用いている問題を題材に、雛形の定義および類題の生成を試み、期待どおりの動作を確認した。ただし、理・工学系の計算問題では数学と異なり、計算結果を適正な範囲に収める必要がある問題もあり、今後、計算結果による変数の制御も検討する必要がある。また、今後実際に生成された類題の問題演習での実用に関する検討を行う予定である。

参考文献

- 北岡大輔, 松田憲幸, 平嶋宗, 滝寛和 (2003) 補助教材のための選択問題と誤答解説文の自動生成の構想, 信学技報, Vol.103(320), pp.55-58
- 津森伸一, 海尻賢二 (2006) 理解状況に適応した多肢選択式問題の自動生成に関する構想, 教育システム情報学会研究報告, Vol.21(4), pp.3-8
- 新開純子, 早勢欣和, 宮地功 (2008) Moodle を基盤としたプログラム教育のための穴埋め問題生成に関する検討, 信学技報, Vol.108(247), pp.5-10