

拡張オーバレイモデルに基づく CAI システム実現のためのコースウェア自動生成方式の提案

大西 順† 金子 真也‡ 橋 知宏‡ 上之 菌 和宏‡ 古宮 誠一‡

芝浦工業大学† 芝浦工業大学院‡

1. はじめに

近年、インターネットの普及により、Web 環境下で稼動する学習支援システムに期待が寄せられている。しかし、現在商用で実用化されている CAI システム[3]のほとんどは、学習者が正解するしないに拘わらず、次に表示される画面が同じなので、学習者が理解済みの部分も学習しなければならず、学習効率の良いシステムとは言えない。そこで、著者らは、学習者が不得意とする学習領域がどこであるかを詳細に把握する拡張オーバレイモデルによる CAI システム [1] [2]を提案してきた。拡張オーバレイモデルではカテゴリという概念を導入し、対象となる学習領域を、階層的に表現する。これにより、学習者の不得意分野をカテゴリ単位で同定し、その学習者が不得意なカテゴリのみを学習するので、効率よく学習することができる。

しかし、不得意分野の同定に必要な設問画面の種類が多く、これらのすべてを1つ1つ準備するのは現実的ではない。そこで、局面に合わせ設問画面を動的に生成することで解決を図る。

2. 不得意カテゴリ同定処理の流れ

拡張オーバレイモデルに基づき、学習者の不得意分野を同定する手順について説明する。

まず、学習対象となる最も上位の各カテゴリから1問ずつ出題し、学習者が不正解した問題が属するカテゴリが不得意なのではないかという仮説を立てる。次に仮説検証のために不得意ではないかと想定するカテゴリに絞って問題を出題する。このときの全問に不正解した場合に仮説が正しい、すなわち、そのカテゴリが不得意分野であると同定する。全問不正解でなければ注目するカテゴリの詳細レベルを下げ、不正解した問題に共通するカテゴリが不得意分野で

はないかという仮説を立て、同様の手順で仮説を検証する。図1にその流れを示す。

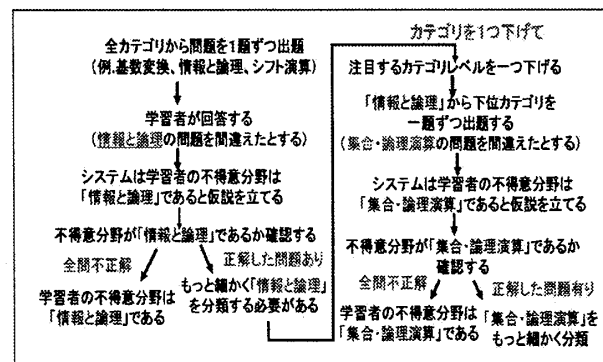


図1. 拡張オーバレイモデルに基づき不得意分野を同定する処理の流れ

3. 不得意分野同定に必要な設問画面の数把握のための実験

拡張オーバレイモデルの有効性を検証するために、本学情報工学科の68人の学生の協力を得て実験を行った。実験では、基本情報技術者試験で過去に出題された36問を選んで出題し、記述式によるペーパーテストを行った。そして、ペーパーテストの答案を、不得意分野同定処理の流れに沿って出題されたと見なして採点した。

その結果、不得意カテゴリを同定するには合計で371の画面が必要であることが分かった。元々の問題が36問であったことから考えると、カテゴリごとに問題を用意するとすれば、膨大な数の設問画面が必要となり、現実的ではないことが判った。

4. 設問画面用データのデータ構造

先の実験により、不得意分野同定のための設問画面をカテゴリごとに用意するのは現実的ではない。そのため、学習者に設問を提示する際に必要な設問画面を動的に生成する方式を考える。設問画面を提示する局面は、以下の3つである。

局面1：学習対象となる最上位のカテゴリから、それぞれ1問ずつ出題する局面。

局面2：仮説を絞り込むために、不得意ではな

“A Method for Automatically Generating A Courseware of CAI System Based on an Extended Overlay Model”
by † Jun Oonishi, Shibaura Institute of Technology;
‡ Shinya Kaneko, ‡ Tomohiro Tachibana, ‡ Kazuhiro Uenosono, ‡ Seiichi Komiya, Graduate School of Engineering, Shibaura Institute of Technology.

いかと想定されるカテゴリだけに絞り、そのカテゴリに属する問題だけで構成される設問画面を提示する局面。

局面3：同定された不得意カテゴリの説明・解説画面を提示した後、不得意カテゴリの学習内容が理解できたかどうかを確認する局面。

局面1に対しては、「1. 学習対象となる最上位のカテゴリからの1問ずつで構成される1枚の設問画面」が、局面2と3に対しては「2. 不得意ではないかと想定されるカテゴリに属する問題だけで構成される1枚の設問画面」がそれぞれ生成出来ればよい。我々は画面生成のために適した技術としてXMLを選択した。XMLはマークアップ言語のひとつでタグをユーザが独自に定義できるという特徴と、XSLTを用いることで、XMLからHTMLを動的に生成することができる。このため、XMLでタグを指定するだけで表示を定義するXSLを簡単に選べる特徴の2点がある。

5. データ構造

基本情報技術者の過去問題を分析した結果として本システムで扱う設問の形式は「1) 単語記述形式」、「2) 文中穴埋め形式」、「3) やむを得ない選択形式(図など)」を取り扱う。設問画面の生成に必要な部品となる教材データとして、XMLファイルに記述する内容を検討した。その結果、①問題が持つカテゴリ、②問題本文、③正解、④選択肢、⑤管理ID、⑥出典情報が必要であることが判明した。それらをXMLファイルに記述するとき、図2のように記述することにした。

カテゴリタグは、階層を表す。解答タグは複数登録を可能とすることにより、同義語に対応できるようにした。

6. 画面の自動生成方法

問題提示画面の生成方法について4章で述べた「2. 不得意ではないかと想定されるカテゴリに属する問題だけで構成される1枚の設問画面」を例に挙げて説明する。

不得意カテゴリなのではないかと推測したカテゴリに属する問題の教材データを検索する。この教材データは予め部品として用意されたもので、定められた数(現時点では5問)の問題を選び出す。それらをXMLとしてマージしXSLTによりHTMLに変換する。このとき設問の表示はXSLで形式毎に定義することによって、異なる表示形式を表示することができる。

7. おわりに

今までの研究を整理し、表示のためのタグ構造を定義した。しかし、教材作製者がXMLで問題を作成することは難しいため、教材作成支援ツールを用意し、容易に教材を作成できるように支援する予定である。今後システムを稼働させた上で学習効率の向上を図る。また多様な問題形式への対応などシステムの改良を行う。

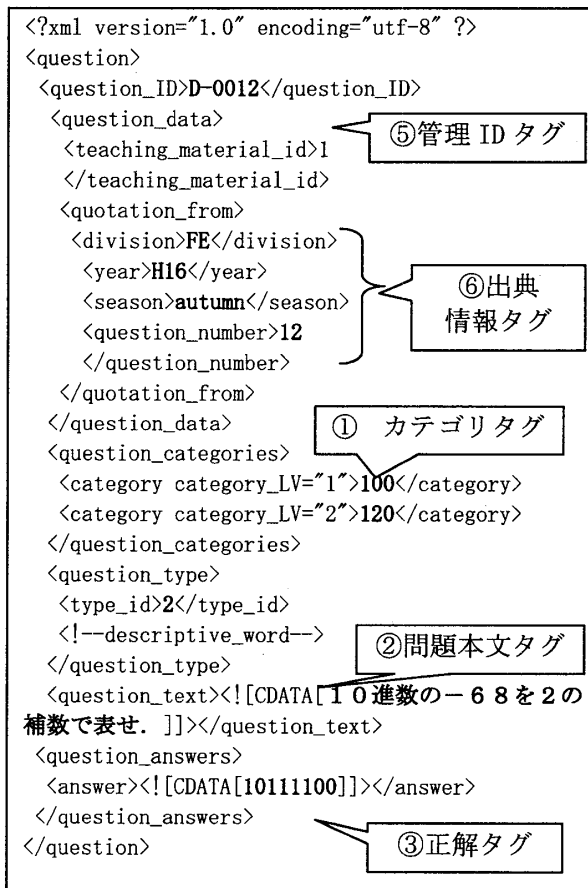


図2. XMLによる問題表記

[参考文献]

- [1] 金子 真也, "拡張オーバーレイモデルに基づくWeb Based CAI システム," 芝浦工業大学, 卒業研究論文, 2007.
- [2] 上之菌 和宏, 桜井 将人, 砂長 裕, 織田 和樹, 金子 真也, 古宮 誠一, "拡張オーバーレイモデルに基づくWeb Based CAI システム," 電子情報通信学会技術研究報告, KBSE2006-14, Vol. 106, No. 197, pp.11-16, Jul. 2006.
- [3] 山下英男監修, 共立総合コンピュータ辞典, 日本ユニバック総合研究所編, 共立出版, pp. 891-908, 1990.