

6D-6

拡張オーバーレイモデルに基づくブランチング型教授ロジックの実現方法

馬場 純子[†] 山本 洋介[‡] 小野寺 直樹[‡] 中溝 昌佳[‡] 古宮 誠一[†]
[†]芝浦工業大学 工学部 情報工学科 [‡]芝浦工業大学大学院 工学研究科

1. はじめに

現在、実際に使用されている CAI システムの殆どは、誰に対しても同じ教材提示順序であるため、決して学習の効率が良いとは言えない。

我々は、この問題を解決するために、学習者ごとに教材の提示順序を動的に変化し、かつ教材の作成が容易である CAI システムを提案してきた[1]。

システムが学習者の理解状況を把握する指標として、学習者モデルがある。学習者モデルはこれまでに様々なものが提案されているが、その中でも代表的なものとしてはオーバーレイモデルやバグのモデルなどがある[2]。オーバーレイモデルは、全問題のうちどれだけを理解したかのみを表現することができる。このモデルは構造が単純でありシステム化が容易である一方、学習者の理解状況を細かく把握することが困難という特徴を持つ。また、バグモデルとは、学習者のバグ(知識の不足や、誤った理解、誤った理解を持つに至った経緯など)を表現することができる。このモデルでは、学習者のバグを表現することができるが、事前にバグの分析が必要であり、教材作成者の負担が非常に大きい。

本研究では、より効率的な学習を行うために学習者の理解状況の中でも、特に不得意分野に合わせて教材の提示を行うことができ、かつ教材の作成が容易であるような CAI システムを提案している。

本稿では、特に上記のような特徴を持つオーバーレイモデルを拡張することによって、構築の容易さを維持したまま学習者の不得意分野を把握することを可能とする学習者モデルについて述べる。また、本手法を適用するために必要な学習の流れについて述べる。

2. 教授ロジック

CAI システムが、教授目標を達成するための

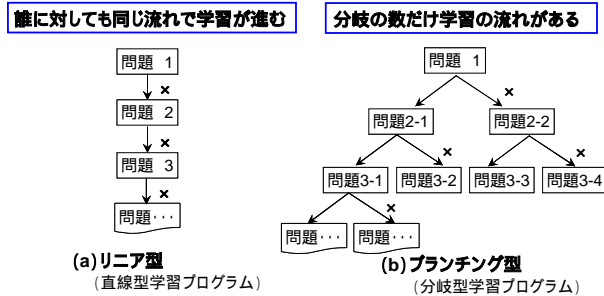


図1 教授ロジック

理解フラグ	問題番号
✓	問題1
	問題2
	問題3
✓	問題4
✓	問題5

図2 オーバーレイモデルの例

理解フラグ	問題番号	カテゴリ(レベル)	
✓	問題1	基数	シフト
	問題2	基数	補数
	問題3		補数
✓	問題4	基数	シフト
✓	問題5		シフト

図3 拡張オーバーレイモデルの例

学習手順の計画を教授ロジック(方略)という。教授ロジックには、誰に対しても同じように学習が進むリニア型教授ロジックと、学習者の理解状況などに合わせて学習が進むブランチング型教授ロジックの2つのタイプがある(図1)[3]。ここで後者は、前者と比較して学習者に合わせた学習を進めることが可能であるが、教材や教授ロジックが複雑になり作成が困難である。我々の提案するシステムでは、学習者の理解状況に合わせて教材を提示するため、ブランチング型教授ロジックを採用する。

3. 拡張オーバーレイモデルの提案

我々は、学習者が一つの問題を解く為には、複数の知識を必要とすることに着目した。本研究では、オーバーレイモデル(図2)を拡張した“拡張オーバーレイモデル”を提案する(図3)。

拡張オーバーレイモデルは、大きく2つの特徴を持つ。() オーバーレイモデルと同様に、モデ

「A Method for Implementing Branching Program Based on the Extended Overlay Model.」
 J.Baba[†], Y.Yamamoto[‡], N.Onodera[‡],
 A.Nakamizo[‡] and S.Komiya[‡]
[†] Shibaura Institute of Technology.
[‡] Graduate school of Shibaura Institute of Technology.

ルの構造が単純(表構造)であり，モデルの構築や教材の作成が容易である．() オーバレイモデルでは表現できない学習者の不得意分野を得ることができる．

拡張オーバレイモデルでは，複数の問題の解答を繰り返し，不得意分野を絞り込んでいく．この絞り込むための学習の流れについては次に示す．

3.1. 学習の流れ

拡張オーバレイモデルを利用した学習の流れについて図4に示す．本稿では，特に学習内容全体の中のある一つの分野を学習するための流れについて述べる．ここで，分野はさらに小分野に分けることができる．

システムは分野 A についての学習内容の説明を提示する(図4(1))．そして，分野 A に関する全体的な問題を複数出題する(図4(2))．ここで，学習者の解答によって以下のように処理を行う．
[全て正解した場合] システムは，分野 A の中には不得意分野は存在しないと判断する(図4(3))．
[不正解があった場合] システムは，学習者の解答をもとに，不得意分野を推論する(図4(4))．例えば，学習者は分野 A の中でも，特に分野 A-1 の内容が不得意なのではないかと推論する．次にシステムは，推論が正しいかを確認するために，不得意と思われる分野 A-1 に重点を置いた問題を複数出題する(図4(5))．

しかし，ここで学習者は分野 A-1 に属する問題を全て間違えるとは限らない．この場合，本研究では，システムの推論が誤りであったとするのではなく，分野 A-1 の中でも理解している内容 A-1-t と理解していない内容 A-1-f が存在すると考え，分野をさらに細かく分類し(図4(6))，学習者の不得意分野をさらに推論する．

本システムでは，この処理を繰り返すことで，不得意と思われる分野を絞り込み把握する．本システムでは，不得意分野を把握できた時点で，その分野についての説明を提示し(図4(7))，分野 A の学習を終了する．

ここで，分野をどこまで細かく分類をするかについては，教材作成者の裁量に任されている．

4. 提案モデルを利用した次問題選択

図3の拡張オーバレイモデルを利用した場合の次問題選択の具体的な流れについて説明する．ここでは情報処理技術者試験の“基数変換・補数・シフト”を例に用いる．

まず，システムは“基数変換・補数・シフト”に関する問題を数問出題する．このとき拡

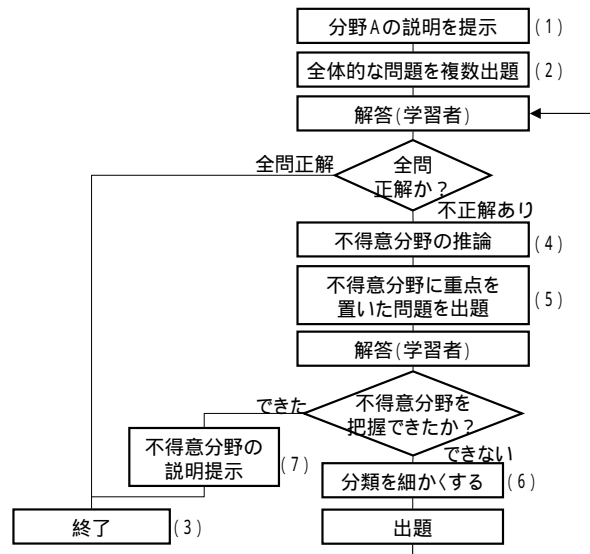


図4 学習の流れ

張するカテゴリは図3のようになる．

例えばここで学習者が“補数”の知識を必要とする問題である問題2・3を間違えたとする．この場合，拡張オーバレイモデルの表には，問題1・4・5には理解フラグが立つが，問題2・3には理解フラグが立たない(図3)．システムはこの理解フラグが立たなかった問題に対応する小分野から，学習者の不得意分野が“補数”ではないかと推論し，この“補数”に重点を置いた問題をさらに出題する．

5. まとめ

本稿では，既存の学習者モデルであるオーバレイモデルを拡張することにより，学習者の理解状況の中でも特に不得意分野を把握する方法について述べた．これにより，学習者の不得意分野に応じた教材提示順序が可能となる．

今後の課題として，システム利用時の不注意や首尾一貫しない学習者の解答などが原因で，理解状況の把握を妨げるノイズに対する検討などが挙げられる．

[参考文献]

- [1] 平山加菜, 山本洋介, 小野寺直樹, 橋浦弘明, 古宮誠一, “プランニング型教授ロジック実現のためのISO型CAIシステム”, 第66回情報処理学会全国大会講演論文集, vol.5, 5C-04, Mar.2004.
- [2] 溝口理一郎, 角所収, “知的CAIにおける学習者モデル”, 情報処理学会学会誌, Vol.29, No.11, Nov. 1988.
- [3] 北尾倫彦, “学習の心理<TP叢書>”, ミネルヴァ書房, 1978.