

機械学習による習熟度自動評価 e-ラーニングシステム

Proficiency Evaluation e-Learning System for Using Machine Learning Technique

米田 将 戸谷 御国 前田 利之

阪南大学経営情報学部

要約

本研究では、機械学習を用いることで e-Learning で利用する問題に客観的な難易度を設けるとともに、解答から学習習熟度を評価するシステムを提案する。基本的には、既存の e-Learning と同じく問題を解いていく形式だが、このシステムでは、機械学習によって難易度分けした問題を出題する。問題は解答に応じて難易度が変動するので、常に解答者の習熟度に合わせることができる。そして解答データを機械学習により評価することで、解答者の習熟度を数値で評価する。これによって解答者は、一連の問題を解くだけで定期試験と同等の結果を得ることができるので、自分の実力を把握することができ、より効果的な学習が可能となる。

1. はじめに

自己学習において、習熟度を測ることは非常に重要である[1]。特に学習者が自分自身で学習計画をたて、それにしたがって自分のペースで学習する自由進捗学習 [2]は、最終目標に至るまで自己の習熟度が判断しづらいので、学習モチベーションの維持が困難、最終目標にて不可となる等の問題がある[1][2][3]。そこで本研究では、学習者が e-learning によって、いつでも何度でも実力テストを行うことができるような習熟度評価システムを提案する。

2. 習熟度評価システム

本研究のシステムは、機械学習により客観的な難易度を設定した問題を一問ずつ出題していく。解答者はその問題に解答する度に、適した難易度の問題が都度出題される。これによって学習

者は自己の習熟度を定量的に知ることができる。また、難易度のレベルを固定する事で、反復練習としての利用も考えられる。このシステムは現在、経済産業省 IT パスポート試験の過去問題を問題データにし、Web アプリとして検証用に運用している。

2. 1 データの色分け

データの色分けはクラスター分析という分析手法をもって、次の2パターンで行う。

- 問題データを難易度別に設定
- 解答データと他者解答データをグルーピング

まず問題データの難易度設定だが、現段階では問題を何人かに解答してもらわなければならない程度の難易度が設定できない、これは定量データを元に難易度設定を行うからである。一定以上

のデータが集まれば、それを元にクラスター分析によって難易度別にグルーピングする。続いて結果である習熟度だが、ここでの習熟度とは、順位や偏差値と同じなので他者と比較しなければならない。よってこれにも何人かの解答データが前提として必要になってくる。解答データは、問題の正否パターン等で近似するものをグルーピングする。これによってより正確な相対評価を行うことが可能となる。

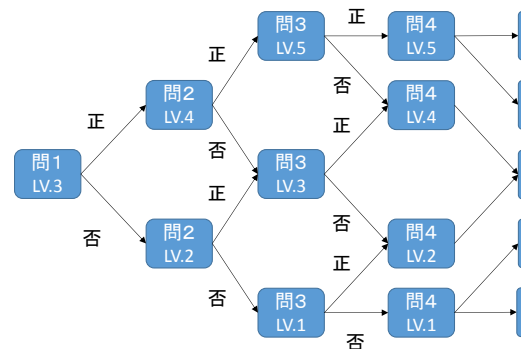


図1 問題分岐図

2. 2 習熟度データの作成

難易度を設定した後に、実際に学習者がこのシステムを利用する際は、最初の問題難易度設定を5段階評価で3におく。その状態から解答してもらうにつれ、図1のように問題データの難易度が変動する。正解ならレベルを1上げ、不正解ならレベルを1下げる。こうすることで、容易に解答できる問題は出てこなくなり、自分の習熟度に合った問題と一つ上のレベルが交互にでてくるようになるので、学習の効率性を向上させることができる。つまりこのシステムは、下記のような流れで行われる。

1. 難易度等を設定していない、一般的なe-learningシステムとして一定以上解答してもらう。
2. 集まった解答データを元に、問題データの難易度分け及び類似解答者分けを行う。
3. 1,2で下準備ができていますので実際運用を行う。
4. 解答者は自己の習熟度と同じ分野の解答者の中での位置づけを知ることができる。
5. 以降は3.4を繰り返し利用する。

機械学習の特徴として、解答データが多いほど評価が正確になる。実際に解答者が利用するシステムは非常にシンプルなので、手軽さが高く利用頻度の向上も期待できる。

3. まとめ

本研究では、機械学習を用いたe-learning習熟度評価システムを提案した。このシステムは、今回はITパスポートの過去問題で検証しているが、初等から高等教育における科目問題での利用も想定されており、活用範囲は広いと考えている。また、学習環境が大きく変化しようとしている、昨今の教育問題にも対応できる柔軟性を持っている。今後の課題として、前段階での解答データを必要とする点、難易度分岐が正否の二択だけである点を改善する必要がある。特に難易度分岐の選択肢を拡大できれば、より正確な評価や学習効率の向上が見込める。

参考文献

- [1] 比嘉俊：学習の個別化とその評価—中学校理科教育実践を通して、琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要(9), pp.127-136(2002)
- [2] 松田健：統計モデルを用いた自由進度学習、情処研報、先進的学習科学と工学研究会 66, 1-5 (2012)
- [3] 青木武典・藤森：吉之集合教育を支援するeラーニング教材の開発、商学研究=The study of business and industry (29), 63-81, (2013)