

ファジー推論を用いたCAIナビゲーションシステムの構築

1V-3

藤井 剛文, 前田 大輔, 大金 一二, 富山 健

青山学院大学 理工学部

1 はじめに

近年, コンピュータはごく身近なものになっている。そして, 教育にもコンピュータが導入された。これがCAIである。基本的にCAIとは, コンピュータと学生が対話形式で学習を進めていくものである。しかし, この時の学習の過程を考えると, 学生の数だけその学習手順が考えられる。そのため, 単一的な解答手順を用意しただけでは, 様々な学生に充分対応できないだろう。そのため, 教育者は幾つかの学習手順を用意する訳だがこの学習手順をどのように選択していけばよいのだろうか。これが本研究のテーマである。つまり, 個々の学生の理解度に見合った学習手順を決定し, またCAIシステムを作成する教師側の負担を最小限に抑えることのできるシステムの開発を目指す。

2 本研究におけるCAIシステム

では, まず本システムを構築する際の手法について簡単に述べる。

2.1 基本方針

1. 教材と分岐思考部の完全分離¹⁾

本システムに汎用性を持たすための手法として(様々な教育分野にも対応できるように)教材を組み込む教育テキスト部と学習の分岐を決定する分岐思考部を完全に分離する。これにより, 教師側は教材を用意するだけで, 一連の教育システムを作成できるので, かなりの効率化が期待でき, また, 教育分野を問わないシステムが完成できる。本研究では, この教育テキスト部をCAMPUS, 分岐思考部をナビゲーションシステムと呼ぶ。

2. ファジー推論の導入²⁾

CAIシステムにより, 学習を進めていく際, 最も重

要になるのは学生の理解度である。しかし, この理解度とは, 非常に曖昧なもので数値で表すのは非常に困難である。そこでファジー推論より, この理解度を表現する。これにより, 学生の理解度といった曖昧な数値を的確に表現できる。

3. 階層型システムの構築³⁾

本研究では, あらゆる理解度を持った学生に対応し得るシステムの構築を目指す。そのためには大量かつ複雑な教材の連結が考えられる。これを効率的にかつ容易に行なうために, 階層型システムを構築する。つまり, CAMPUS内にCAMPUSを構築するなどの機能性を持たせる。Fig. 1 また, CAMPUS間の連結はすべてナビゲーションシステムが管理しているので, 一見複雑そうな教育テキストの連結が非常に容易なものになる。

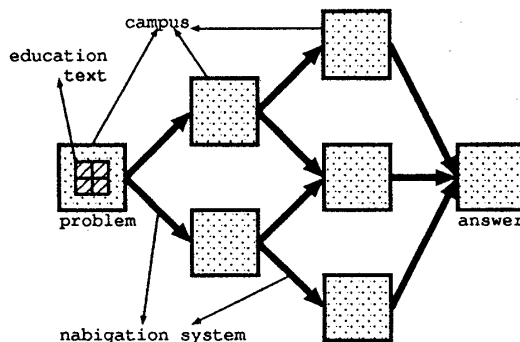


Figure 1: CAI System

2.2 ナビゲーションシステムとは

本システムは, 教材をCAMPUS上に貼りつけ, CAMPUSどうしの連結により一連の学習の流れを作り出す。この学習の流れだが, 学生の理解度に応じて何通りか用意されているはずである。この学習の流れを決定していく部分がナビゲーションシステムである。では, 実際にどのように学習の流れを決定していくか述べていく。

The Instruction of CAI Navigation System by Fuzzy-Reasoning
 Takefumi FUJII, Daisuke MAEDA, Katsuji OOGANE, Ken TOMIYAMA
 6-16-1 Chitosedai, Setagaya, Tokyo JAPAN 157

2.3 CAMPUS の内部構造

先に述べたが、CAMPUS とは、教材を貼りつけるためのホワイトボードのようなものである。この CAMPUS には以下のデータが含まれている Fig. 2 .

(a) 学生の理解度

これには学習を行なっている本人のものと学習を行なっているクラス全体のものがある。ファジー数で表現しているの、学習を行なう程より正確なデータとなる。

(b) 教材の問題形態

これは、CAMPUS 内部の教材がどのような問題形態をしているかを表すファジー数によるデータである。つまり、その教材はどのような学習項目を含んでいるかを表すものである。

(c) 教育者側の要望

これは、教材の作成者が学習の分岐に関して、特別に拘束条件を加えたい時に付け加えるデータである。詳しくは次章で述べる。

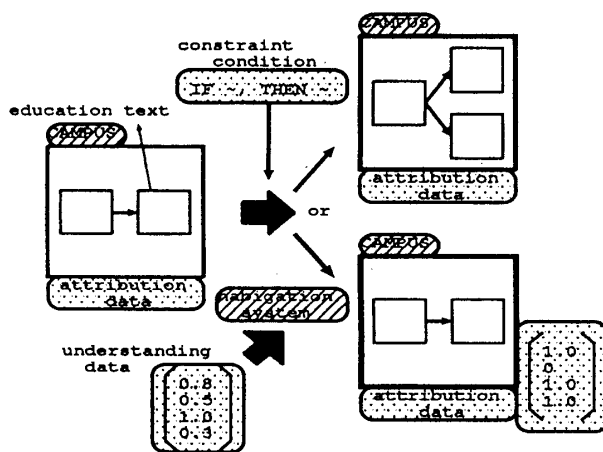


Figure 2: Instruction of data in CAI System

2.4 学習分岐の手法

上記に述べた CAMPUS 内部のデータ及び、学生の理解度により、ナビゲーションシステムが以降の学習の流れを決定していくわけだが、その分岐を決定するための演算方法として以下の2つを考えている。

(a) 学生の理解度による分岐

これは、学生の理解度ファジーベクトルと CAMPUS 内のデータの演算により分岐を行なうものである。

(b) Mamdani の推論法による分岐²⁾

これは、あらかじめ、テキスト作成者が分岐に関して何らかの条件を付加し、学生の理解度ファジーベクトルとの演算によって分岐を行なう方法である。

3 実際のシステムへの応用

本システムの開発環境は Microsoft Windows 上の Visual C++によって構築する。ただし、CAI システム作成者は教材を用意し、CAMPUS 上に貼りつけるだけなので、プログラミング知識は不要である。これらの教育システム上で、問題および、学習項目などの重みを入力し教育システムを構築する。

4 まとめと今後の課題

以上で述べたように、本研究では教育テキスト部と分岐思考部の分離、ファジー推論や階層型システムの導入などにより、CAI システムを作成するためのプラットフォームを提供した。ここで問題となるのは、より複雑な問題や学習分岐を考えた時にシステム作成者の効率化を計るためにはどうするかという問題である。つまり、教材をはりつける際のグループ化や、重みとしての学習項目の簡潔化などである。これらの問題点などを考慮した上でさらに汎用性のあるシステムの開発が望まれる。

参考文献

- 1) 前田大輔. ウィンドウズ環境における汎用性を持った CAI システムの構築. 青山学院大学理工学部機械工学科 1994 年度情報処理学会論文集, 1994.
- 2) 田中一男. 応用を目指す人のためのファジー理論入門. ラッセル社, 1991.
- 3) 酒井一. オブジェクト指向入門. オーム社, 1989.