

総合学習のための適応的コンテンツ配信の検討

朝倉 佑貴[†] 福嶋 茂信^{††}

大阪府立工業高等専門学校 システム制御工学科[†]

大阪府立工業高等専門学校 総合工学システム学科^{††}

1. はじめに

各学習者が主体的に目標を設定し、問題の発見と解決を行う総合学習的な授業において教員にかかる負担は大きい。このような授業では、各学習者に対し、適切な情報提供を行うことが重要である。本稿では、これを e-Learning を用いて自動的に行うための適応的コンテンツ配信について述べる。C 言語のプログラミング授業において実施する自由課題を例題にとり、情報の配信制御の実装を中心に述べる。

2. 適応的コンテンツ配信制御

学習時の網羅的な情報提供は、情報の消化不良や、学習者の自学自習の態度を損ねることにつながる。このため、適切なものを適切な量だけ与える、適応的な情報提供が望ましいといえる。これまでにも、数学の問題を例題として、適応的かつ自動的なコンテンツ制御についての研究[1]がある。この研究では、数学の問題の解法を例題とし、設問に対する正誤をもとに、コンテンツ配信制御を行っている。すわわち、入力情報をパターン化し、パターンに対し用意された最適なコンテンツを配信している。

しかし、総合学習のような正解の存在しない学習では、学習者の学習状態をいくつかのパターンに分類することが難しい。さらに、学習者をうまくガイドするための教授者の意向を適宜反映することも重要である。

本提案では、学習者の学習進捗状況を、クラス内の相対的な進み具合（相対評価値）で表す。これに、教授者の意向（教授者評価値）を反映できるようにする。二つの評価値を総合した結果をファジィ推論によって求め、最適なコンテンツを配信する。

3. C 言語プログラミング授業での応用

大阪府立高専では、3 年生の学生に対して C 言語プログラミングの授業が開講されている。この授業の最終課題として、総合演習課題としてプログラムの自由創作が課される。学生は、自分独自で課題を設定、プログラムの仕様を決定し、実際にプログラミングして設定課題を実現させる。制約条件として、条件分岐、繰り返し文、配列、関数の各文法を必ず使用することが求められる。さらに、ソースコードには適宜コメントを入れることも求められる。この 5 項目に対して、表 1 に示す内容のコンテンツを配信する。

表 1. コンテンツ配信内容

項目	配信内容
条件分岐	if 文の説明, サンプルソースコード
	switch 文の説明, サンプルソースコード
繰り返し文	for 文の説明, サンプルソースコード
	while 文の説明, サンプルソースコード
配列	一次元配列の説明, サンプルソースコード
	二次元配列の説明, サンプルソースコード
関数	サブルーチンの説明, サンプルソースコード
コメント文	効果的なコメント文の使い方

適応的コンテンツ配信は、次の手順により実行される。

手順Ⅰ. 各学習者のソースコードの確認。

各学習者がプログラミングしたソースコードに対して、1～5 の相対評価値と 1～5 の教授者評価値を与える。相対評価では、表 1 の各項目について定量的に評価し、学習者間で相対的に評価する。教授者評価値は、教授者が学習者のソースコードを実際に確認し、直接評価することによって決定される。

手順Ⅱ. 各学習者のプログラミング状況・理

A Study of Adaptive Contents Distribution Method for Comprehensive School Hours

[†]Yuki Asakura, Department of Control and Systems Engineering, Osaka Prefectural College of Technology

^{††}Shigenobu FUKUSHIMA, Department of general engineering system, Osaka Prefectural College of Technology

解度に合わせた項目の選定。

手順Ⅰで決定された相対評価値と教授者評価値から、ファジィ推論で最終評価値を決定する。最終評価値をもとに、配信コンテンツを決定する。

手順Ⅲ. 各学習者へのコンテンツ配信

教授者サイトを用意し、サイト上に各項目の学習コンテンツ作成しておく。手順Ⅱで決定された配信コンテンツをもとに、学習者へ学習コンテンツのリンク情報を提供する。

適応的コンテンツ配信のプログラムは、PHPとPerlで作成する。教授者サイトはXOOPSで構築する。

4. 相対的評価値と教授者評価値の統合

前述の表1に示す各項目に対し、相対評価値を求める。次に教員の意向を反映する評価値との間でファジィ推論により項目ごとに最終評価値を得る。こうして、項目ごとに最終評価値が得られるが、このうち上位のものに対し、ユーザに情報提供を行う。今回は、上位2項目だけを表示するようにした。

最終評価値の決定は、ファジィ推論を用いて行う。用いたファジィ数とルールは以下のように定義する。図1に相対評価値のファジィ集合S、図2に教授者評価値のファジィ集合T、図3に最終評価値のファジィ集合Resを示す。

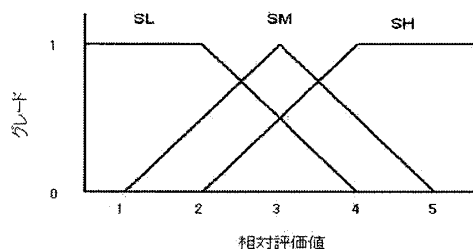


図1. 相対評価値のファジィ集合 S

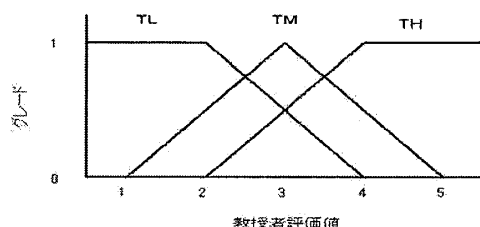


図2. 教授者評価値のファジィ集合 T

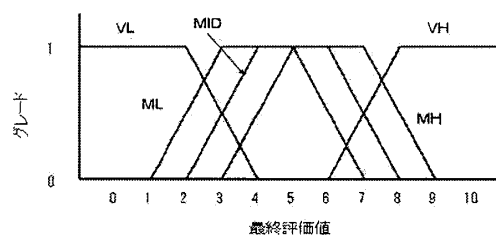


図3. 最終評価値のファジィ集合 Res

ファジィ推論の制御ルールを以下に示す。相対評価値の入力を x_1 、教授者評価値の入力を x_2 、最終評価値の出力を y とすると、

- If x_1 is SL and x_2 is TL, then y is VL.
- If x_1 is SL and x_2 is TM, then y is ML.
- If x_1 is SL and x_2 is TH, then y is MH.
- If x_1 is SM and x_2 is TL, then y is VL.
- If x_1 is SM and x_2 is TM, then y is MID.
- If x_1 is SM and x_2 is TH, then y is VH.
- If x_1 is SH and x_2 is TL, then y is ML.
- If x_1 is SH and x_2 is TM, then y is MH.
- If x_1 is SH and x_2 is TH, then y is VH.

と制御ルールを定義する。

ファジィ推論の演算結果は、制御ルールにより、教授者評価値が高いほど最終評価値も高くなる。これにより、教授者からの評価が重要な、従来の総合学習の評価法を再現できる。

5. おわりに

本稿では、総合学習での適応的コンテンツ配信制御法について検討した。総合学習では、各学習者の学習状況にあわせた指導が効果的である。この指導を効率的、かつ効果的に行う方法として、適応的コンテンツ配信がある。本稿では、適応的コンテンツ配信の制御法としてファジィ推論を提案した。総合学習の例題として、C言語プログラミングの自由創作を取り上げた。この自由創作の学習法として、e-Learningを導入し、適応的コンテンツ配信を実現した。

参考文献

- [1] 吉田賢史・宮崎光二・中上香代子・中山弘隆：e-Learningにおける適応的コンテンツ配信制御，メディア教育研究，Vol. 2, No. 1, pp. 81-91 (2005).
- [2] 中尾 洵・福嶋 茂信：XOOPS サイト構築による発表技術教育の試み，電子情報通信学会2008年総合大会講演論文集，D-15-12 (2008)