

分散型 e-Learning システムのための ユーザ・アプリケーションインタフェース

岸田 純弥[†] 本村 真一[†] 川村 尚生[‡] 菅原 一孔[‡]

[†]鳥取大学 大学院 工学研究科 [‡]鳥取大学 工学部

1. はじめに

クライアントサーバシステムは一般に頑健性と拡張性に乏しいため、我々は我々が開発しているモバイルマルチエージェントシステム構築用フレームワーク Maglog[1] 上に、提案している P2P アーキテクチャを基盤とする分散型 e-Learning システムの実装を行っている [2]。提案する分散型 e-Learning システムはどのユーザのコンピュータもクライアントとサーバの役割を持つこと、システム上の問題はデータと機能を持つエージェントであるという 2 つの特徴を持つ。

本稿では、分散型 e-Learning システムのユーザ・アプリケーションインタフェース (以下、UAI と略する) を示す。

2. 提案 e-Learning システム

提案 e-Learning システムの問題は全て「英語/文法」や「数学/統計」などのカテゴリに分類され、カテゴリ単位で問題が管理されている。ユーザがシステムに参加する時、既に参加しているノードに参加要求を行い、そのノードの持つカテゴリのいくつかを受け取る。離脱する際は、逆にカテゴリを他のノードに渡して離脱する。このように、カテゴリ単位で問題が各ノード間で動的に分散される。

提案システムでは、モバイルエージェント技術を採用し、各問題はデータだけでなく、採点機能や解答・解説を提供する機能を保持するエージェントとして存在している。このエージェントはエクササイズエージェント (以下 EA と略する) と呼ばれ、ユーザの要求に応じて、採点を行ったり、解答・解説を提供する。また、カテゴリを管理するものをカテゴリエージェント (以下 CA と略する) としている。CA はユーザから問題を要求されると、保持している EA をそのユーザの元へ派遣する。これにより、ユーザは EA を取得し学習を行うことができる。また、モバイルエージェント技術はカテゴリや問題の移動にも用いられている。

3. ユーザ・アプリケーションインタフェース

3.1 設計

各エージェントは Maglog の提供するフィールドを介して通信を行う。UAI はユーザの要求を EA のフィールドを通して EA に伝えたり、逆に EA の応答をユーザに伝えるようなユーザと EA 間の通信機能を持つ。

EA は採点を行うとき、サポートアプリケーションを必要とする場合がある。例えば、エージェントの持つ解答が $x^2 + x + y$ の時、 $y + x + x^2$ や $x + x^2 + y$ も正解としたいために数式処理システムを利用するなどである。UAI はこのような場合に EA とサポートアプリケーション間の通信を仲介する機能を持つ。

ユーザが問題の解答を理解するためにアドバイスが必要となる場合、既存の e-Learning システムには BBS でこれを提供しているが、本システムでは分散型に適さない上に、質問に答えてもらえないことがある。そこで、UAI はチャットを用いたユーザ間通信の機能を持つ。

3.2 実装

我々は UAI を次に示す 2 つの部分で構成し実装した。

1. Firefox プラグイン

ユーザが学習するための図 1 に示すようなユーザインタフェースであり、次に示すような機能を持つ。

- 学習カテゴリと難易度の選択。

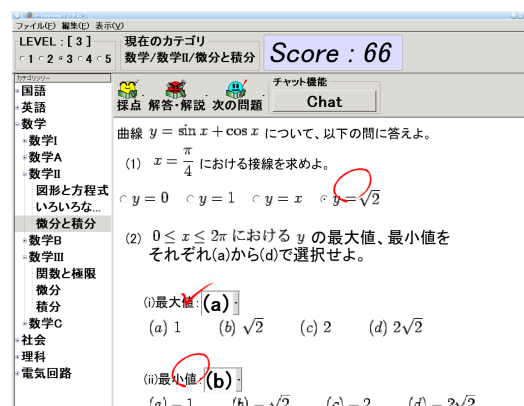


図 1: ユーザの解答を採点した後の Firefox プラグイン

- 問題や採点や解答・解説の要求，取得。
- 他のユーザへのアドバイスの要求，アドバイスのためのチャット機能。

2. インタフェースエージェント

インタフェースエージェント (以下 IA と略する) は各エージェントと各プロセスとの接点となる。次に示す 3 種の通信機能を提供する。

- (a) XML-RPC を用いたフィールドアクセスによるユーザと EA 間通信
- (b) Java クラスを用いた採点のための EA とサポートアプリケーション間通信
- (c) チャットによるアドバイス用のユーザ間通信

4. 実験

我々は UAI を持つ e-Learning システムを Pentium4 3.0GHz プロセッサ，RAM 1GB の PC を 1000Base-T ネットワークで 60 台接続した環境で実際に実験を行い，動作を確認した。

5. まとめ

本稿では、分散型 e-Learning システムのための UAI について述べた。UAI は、ユーザと EA 間通信，EA とサポートアプリケーション間通信，ユーザ間通信の 3 つの機能を提供する。

また、UAI は IA と Firefox プラグインの 2 つの部分から構成される。IA は他のエージェントや P2P ネットワークの存在を Firefox プラグインやユーザに意識させない構成になっている。

参考文献

- [1] Motomura, S., Kawamura, T. and Sugahara, K.: A Logic-Based Mobile Agent Framework for WEB Applications, *Proceedings of the 2nd Intl. Conf. on Web Information Systems and Technologies*, pp. 121-126 (2006). Setubal, Portugal.
- [2] Motomura, S. et al.: Distributed e-Learning System Using P2P Technology, *Proceedings of the 2nd Intl. Conf. on Web Information Systems and Technologies*, pp. 250-255 (2006). Setubal, Portugal.