

4U-10

自律的な学習支援を試みる e ラーニングシステムの開発

庄司 慶市[†] 上野 春毅[†] 渡邊 文子[†] 小松川 浩[†]

千歳科学技術大学 光科学研究科[†]

1. はじめに

我々は、平成 11 年度より、理工系リメディアル教育を中心とした知識の定着を図るための e ラーニングシステムの開発を進めており、現在 LMS による学習管理、LOM による学習リソースの検索機能、課題を通じた授業との連携機能などを実装している。またコンテンツの開発も同時に進められ、数学・英語・物理・化学・情報等の複数の教科で、約 8000 以上の学習リソースを整備するに至っている。こうした状況では、学習者が、膨大な教育リソースの中で自分が本当に学習すべき内容を的確に見つけ出し、かつ教師が提示する課題に応じて適切に学習支援を行う仕組みが重要といえる。

そこで本研究では、学習者の学習履歴や教師が提示する課題状況をリアルタイムに解析しながら、ソフトウェアエージェントが自律的な学習支援を試みるシステムの拡張を図ることとした。特に、本発表では、Web ベースの e ラーニングシステムを基軸にし、これと非同期に稼動しながら、複数の役割を持つエージェントが連携して、学習者に対するメッセージと e ラーニング上の教材群を用いて自律的な学習支援を図るエージェントシステムの概要について報告する。

2. システム構成

本システムでは、従来の e ラーニングシステムである Web アプリケーションと非同期処理するためのエージェントプラットフォームから成る分散アーキテクチャを適用した。システムアーキテクチャを図 1 に示す。従来の e ラーニングシステムは Java Servlet を用いて実装してあるため、エージェントプラットフォームには JADE を用いた。JADE は Java 言語で実装されているため、Java Servlet との連携が非常にしやすい。また、Web アプリケーションとエージェントプラットフォームのホストを分けることにより処理を分散した。これにより、システムの利

用者には影響を与えずに複雑な計算処理が可能となる。

エージェントは学習者と相互作用しながら、学習支援を行う。エージェントと学習者が透過的に相互作用を行うためのインタフェースとして Macromedia 社の Flex を用いた。Flex は Http リクエスト毎に、独自のインタフェース定義ファイルに基づき Flash ファイルを動的に生成しクライアントに渡すという仕組みを持つ。インタフェースに Flex を用いることで、イベントドリブン処理が可能でインタフェースの作成が容易になる。また、Flex の機能の「HttpService」を使用すると、サーバとの画面遷移のない非同期通信が可能である。これにより、クライアントインタフェースは相互作用の仕組みを容易に実現した。

これらの独自の分散アーキテクチャにより、非同期に稼動する、リアルタイム性を持つエージェントシステムへ拡張した。

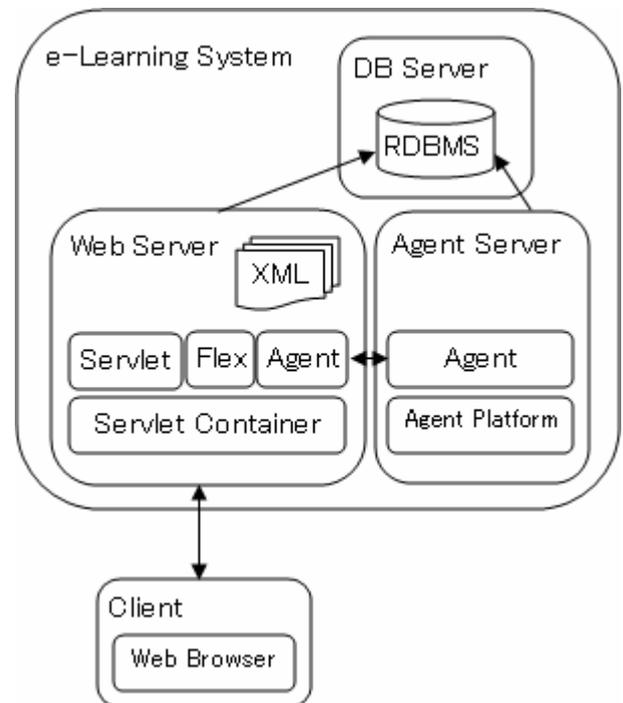


図 1: システムアーキテクチャ

Development of Agent-based Learning System Supporting Autonomous Learning

Keiichi Shoji, Haruki Ueno, Fumiko Watanabe, Hiroshi Komatsugawa

[†] Graduate School of Photonic Science, Chitose Institute of Science and Technology

3. エージェントの構成

我々が対象とするエージェントは、教師が提示する課題をベースに学習者が学習すべき内容を判断し、メッセージや学習リソースを自律的に提示することを基本とする。また学習者がこのメッセージに回答することで、エージェントは動作を切り替えられることとする。これらを実現するために、前述したシステムに以下のエージェントを実装した。エージェントの種類と役割を示す。

- 学習者エージェント

学習者毎に存在し、その学習者の学習状況や知識状態、課題の進捗を常に把握する。学習者との相互作用を行いながら、学習者の学習状況に応じて動作する。学習者へのメッセージを生成や課題エージェントに依頼して生成された課題の提示を行う。

- 課題エージェント

科目毎に存在し、学習者エージェントから課題作成の依頼がされると学習者の学習履歴に基づき知識定着を図る課題を生成し学習者エージェントへ配信する。

- アダプタエージェント

Web アプリケーションとエージェントプラットフォームが連携するための仲介役である。Web アプリケーションに配備され、エージェントプラットフォームと通信することで、Web アプリケーションとエージェントプラットフォームの連携を担う。

- メッセージエージェント

学習者へのメッセージを管理するエージェントである。メッセージは XML 形式で管理する。メッセージは待ち行列として保持し、学習者へ配信する。メッセージの配信は学習者エージェントからメッセージを渡され、配信時にはアダプタエージェントへメッセージを渡す。

- 管理エージェント

エージェントシステム起動時に生成される、システムの管理を行うエージェントである。障害時にメモリ上のエージェントプログラムが消滅することも考慮し、エージェントの存在が確認できない場合は改めて作成することで、信頼性を高めている。

4. 学習支援システムの実装

前述したエージェントを用いて自律的な学習支援システムの実装を行った。第一に、エージェントと学習者が相互作用しながらリアルタイムにメッセージでの学習支援を行う仕組みを導入した。学習者へのメッセージは学習者エー

ジェントが持つ学習履歴や現在取り組んでいる演習問題情報に基づきメッセージを生成し、メッセージエージェントを介して学習者へ配信する。学習者からエージェントへの作用は、メッセージに対して応答することができる。クライアントインタフェース上にはメッセージを表示させる領域のほか、「Yes ボタン」と「No ボタン」を配置しており、学習者はこのボタンを利用することで、メッセージに対して応答できる。メッセージに優先度を付けることで、重要なメッセージを提示する場合は待ち行列にあるメッセージを無視し、優先的に提示させたい情報を学習者へ提示できるように工夫した。

第二に、課題エージェントが学習者の学習履歴や課題状況を解析し、個々の学習者に合わせて膨大な学習リソースの中から取り組むべき問題を見つけ出し、それを課題として提示する仕組みを実装した。導出した課題はシステムから学習者との相互作用に応じてリアルタイムに提示することを可能としている。本システムのエージェント間の作用を図2に示す。

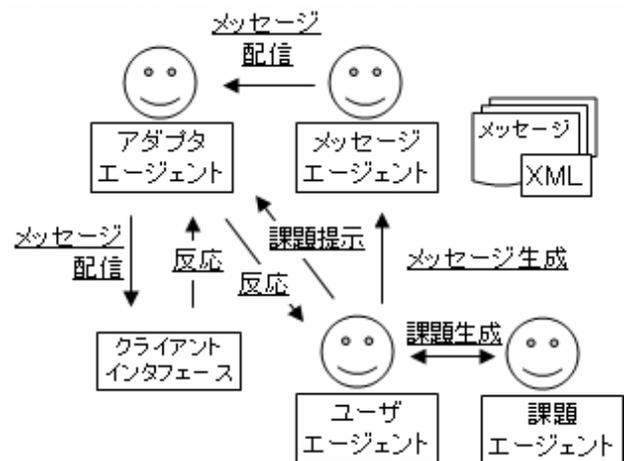


図2: エージェント間の作用

5. おわりに

本研究で開発したシステムは、2006年1月中旬に本学の講義において実証実験を行う予定である。そして、利用者にアンケートを行い、システムの有効性の検証を行う。本研究で開発したエージェントシステムの実際の学習への適用については講演番号4U-11で報告する。

参考文献

渡邊文子, 小松川浩 他, リメディアル教育向けの個別学習指導型 e-Learning システムの実証開発, FIT (情報科学技術フォーラム), 2004, 4G-2, .