

協調エージェントによる動的情報共有に基づく 学習支援に関する研究

市川 智也[†] 上野 春毅[†] 藤田 彰[†] 小松川 浩[†]

千歳科学技術大学 光科学研究科[†]

1. はじめに

近年、多様な学習形態に応じたきめ細かい教育支援の形として、e ラーニングを初めとする ICT 活用教育が高等教育機関を中心に実用レベルで注目されている。e ラーニングを活用して効果的な学習を行うために、学習者がシステムを活用して自学自習を行うだけでなく、コースや課題・宿題に沿った中での学習支援を図ることも重要とされる。我々は、平成 11 年度より、理数系の初年次教育を中心に、学習者が自学自習できる数学・物理・化学を中心とした約 1 万 5 千近い教材群の整備を図り、人的支援に基づく個別学習指導体制の中で実効的な e ラーニングの取組を実践している。その結果、平成 19 年末では、他の教育機関を含め、約 2 万人の利用者が利用する学習サイトとなっている。[1]

我々は、特にこうした実学習環境における学習指導部分を、ソフトウェアエージェント(ネットワークエージェント)に置き換え、効果的な学習支援を自律的に図るためのシステム化を目指している(図 1)。既に、各学習者が取り組むコース(教師が e ラーニング上で設定した宿題や課題)に沿って、教材群を Web 上で提示する学習者エージェント(いわゆる家庭教師エージェント)の開発・評価を行っている。[2][3]

本研究では、これに対して長期的なコース期間(授業数回分程度)の中での学習者全体の進捗評価と学習方針の伝達を伝えるコースエージェント(いわゆる科目担当 TA エージェント)の開発・評価を行うこととする。ここでコースエージェントは時系列的に進んでいくコース課題の進捗を動的に管理しながら、かつ複数のコースエージェントの学習指導情報を互いに共有しながら、学習者に学習指導をかけることとする。

2. 本システム構成

本エージェントシステムは、プラットフォームとして JADE フレームワークを使用しており、複数のネットワークエージェントから構成されている。

レガシーシステムとなる e ラーニングシステムは MVC モデルより構成され、クライアント層には Web ブラウザを使用し、演習問題や教科書を閲覧するときには Macromedia FLASH Plug-in を使用している。また、ミドル層では大学や高校などの大規模な人数での利用を想定し、Java Servlet 及び Java 言

語を用いている。Java Servlet コンテナとしては、Java Servle のリファレンス実装である Jakarta Tomcat を使用している。データベース層としては RDB である PostgreSQL を使用している。

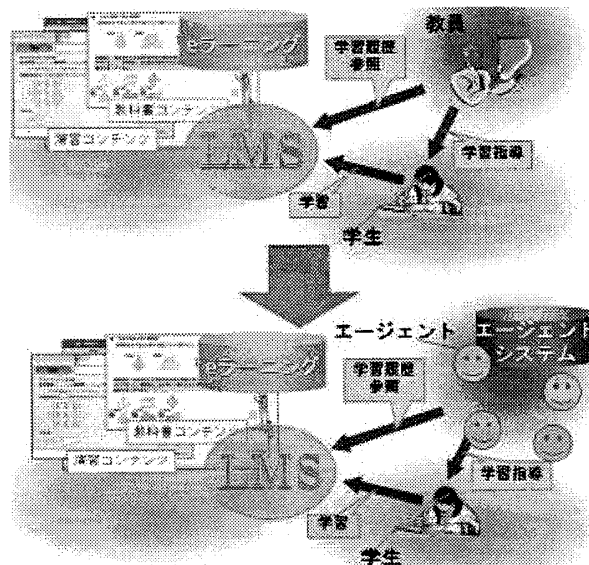


図 1: システム概要

3. 本研究の主要なエージェント

本研究における、エージェントの概要を図 2 に示す。以下に各エージェントの詳細について述べる。

3.1 Adapter エージェント

e ラーニングシステムへユーザがログインすると、それを感知し、本エージェントシステムの学習者エージェントへログイン情報を伝達する。

3.2 学習者エージェント

各学習者が取り組むコース(教師が e ラーニング上で設定した宿題や課題)に沿って、現在学習者が取り組むべき問題の難易度・学習者の達成状況・補修すべき教材群をリアルタイムに Web 上で提示を行う。[2][3]

Study of Web-based Education based on Information Sharing using Collaborative Agents.

[†] Satoya Ichikawa Haruki Ueno Akira Fujita
Hiroshi Komatsugawa Chitose Institute of Science and Technology

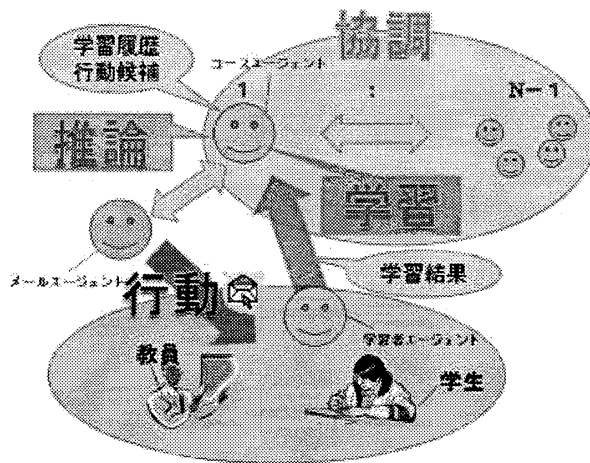


図2：本エージェントシステム概要

3.3 コースエージェント

今回の研究で開発したエージェントで、各授業の達成度が100ではない学習者リストを内部状態として知覚している。ここで授業回数が進む度にリストを更新し、1度でも授業を取り組まなかった学生を把握している。

内部状態は、学習者の学習履歴として表1の形式で把握されており、次の戦略を選ぶ時には、表2に示す内容を実行した際の利得が最大となるものを選ぶ。期待する内容は、以下の場合に実行されないことがある。(1)他のエージェントとの協調の結果、メールを送信しない(×→□)。(2)学習者(環境)が学習指導にも関わらず再チャレンジしない(□→◎)。特に(2)のケースは、コースエージェントだけでは把握できない。その場合には、学習者エージェントが状況を把握し、その結果をコースエージェントに伝えることとした。コースエージェントは、この情報を行動選択の際に利用して、新たな戦略を決めていく。

表1：学習履歴

マーク	内容
◎	エージェントの学習指導に基づき取り組んだ
○	コースに取り組んでいる
□	エージェントからメールが来た
×	コースに取り組んでいない (達成度100でない)

表2：行動戦略

行動名	期待する内容
sendMail	×→□
oneMoreMail	××→□□
continue	□→◎

3.4 メールエージェント

コースエージェントが決めた学習指導内容を受理

して、実際に学習者にメールを送信する。学習者には「授業の開始を知らせるメール」、「授業の終了を知らせるメール」、授業を担当している先生には「達成度が100ではない学習者のリストメール」が送信されるようになっている。

4. コースエージェントの協調

前章(3.3)で述べたコースエージェントは、推論によりエージェントの戦略が決まっても、エージェントはこの戦略をすぐには実行せず、他のコースエージェントと情報共有を図ってから行動をとる。

具体的には、コースエージェントはメール内容を検討する際に、他のコースエージェントと協調して、既に他のエージェントがメールを送信している学生にはメールを送らない。逆に、他のケースでもメールを送った方がよい事案については、代理としてまとめてメールを送るように手配する。

5. 実装・評価状況

現在は、本システムの妥当性を検討するために、シミュレーションを行った後に、本学で実運用されているeラーニングを用いて実証検証を行っている。

途中開発段階で、今後の機能改善に役立てることとメールの有効性を検討するために、本研究で拡張したエージェントによるメール学習支援に関するアンケートを本学の学生を対象に実施した。結果は発表当日に報告する。

6. 今後の予定

今後はQ学習アルゴリズムを用いて、エージェントが、選択する行動戦略の良し悪しの評価に基づく切り替えを行い、更にその情報を全エージェントで共有できるシステムへと拡張する。

7. 参考文献

- [1] 小松川 浩，
理工系の知識共有に向けたe-Learningの実証研究
メディア教育研究 第1巻 第2号 (11-21)
- [2] 上野 春毅，庄司 慶市，丸田 和弘，小松川 浩，
エージェントによる学習支援を試みる適応型eラーニングシステムの実証開発，
情報処理学会第69回全国大会，2007．(517-518)
- [3] 庄司 慶一，上野 春毅，小松川 浩，
個別指導エージェントによる適応型eラーニングシステムの開発と評価，
教育システム情報学会，第31回全国大会(317-318)