

# 分散型 e-Learning システムにおける学習履歴の管理

倉持一生<sup>1</sup>      平田 崇<sup>2</sup>      本村真一<sup>3</sup>      川村尚生<sup>1</sup>      菅原一孔<sup>1</sup>  
 Kazuo Kuramochi    Takashi Hirata    Shinichi Motomura    Takao Kawamura    Kazunori Sugahara

鳥取大学 大学院 工学研究科<sup>1</sup>      鳥取大学 工学部<sup>2</sup>      鳥取大学 総合メディア基盤センター<sup>3</sup>

## 1 はじめに

我々は、一般的な e-Learning システムにおける負荷集中による応答性や安定性の低下を解消すべく、モバイルエージェント技術に応用した分散型 e-Learning システム [1] を開発している。提案システムでは、データと機能の提供による負荷を分散させるため、学習コンテンツと学習履歴を各利用者のノードに分散させる。本稿では、モバイルエージェントによる学習履歴の分散管理手法について述べる。

## 2 分散型 e-Learning システム

提案システムは、分散ハッシュテーブル（以下 DHT）を用いることで、システムを利用する各ノードに学習コンテンツとその機能を分散する P2P 型の e-Learning システムである。提案システムにおける学習コンテンツは、問題、解説で構成され、問題採点機能を併せ持つエクササイズエージェント（以下 EA）により提供される。EA はシステムに参加するノードに分散配置され、学習者からの学習依頼に応じて学習者のノードへ移動し、問題データや採点機能などを提供する。提案システムでは、次のユーザが存在する。

学習者 提案システム上で学習を行うユーザ。

教師 提案システム上で、1) 学習コンテンツの作成・削除・更新、2) 学習者の学習履歴の閲覧、を行うユーザ。

## 3 学習履歴の分散管理

一般的な e-Learning システムでは、学習者の学習履歴はサーバ上で集中管理されている。これに対し提案システムでは、学習履歴をその管理機能と併せユーザエージェント（以下 UA）として分散配置し、必要に応じてノード間を移動して機能を提供する。

提案システムにおいて、1つの UA は1人の学習者に対応し、対象の学習者についての学習履歴を管理する。UA はグループエージェント（以下 GA）により管理される。この GA はシステム中に複数 ( $n$ ) 存在し、それぞれ 0 から  $n-1$  までの番号が割り当てられる。GA はこの番号をキーとして DHT 上に配置され、各ノードに分散される。UA の管理対象となる GA は、学習者のユーザ ID からハッシュ関数により算出される番号から求められる。UA は自身を管理する GA のノード上に存在する。

## 4 学習履歴の収集と提供

提案システムにおける学習履歴は、学習の都度収集され、学習を行った学習者自身と教師に提供される。

学習履歴の収集 提案システムにおいて、学習者は学習者用インタフェース（以下学習者 IF）を通じて学習を行

う。学習に先立ち学習者に対応する UA が学習者のノードに移動してくる。この UA は、学習された学習コンテンツのカテゴリや学習コンテンツ名、学習日時、採点結果などを収集する。学習が終了すれば、UA は自身を管理する GA のノードに移動する。

学習者への学習履歴の提供 学習者は、学習時に学習者 IF を通じて自身の過去の学習履歴を閲覧することができる。なお閲覧される学習履歴は、学習開始時に移動してきた UA が提供する。また学習者 IF は、処理中に学習履歴を利用することで、正答率の低い問題を集中的に提供することができる。

教師への学習履歴の提供 提案システムにおいて、教師は教師用インタフェース（以下教師 IF）を通じて学習コンテンツ管理や学習履歴の閲覧を行うことができる。学習履歴を閲覧する際は、対象の学習履歴を管理する UA が教師のノードに移動し、教師 IF に学習履歴を提供する。教師 IF 上で学習履歴を閲覧する様子を図 1 に示す。

ユーザ	カテゴリ	学習コンテンツ数	学習回数	平均正解率	初回正解率	最終正解率
hirata	基本情報技術者	3	3	80%	90%	100%
yamamoto	初級シフト	2	2	70%	60%	80%
awata	ソフトウェア開発	2	2	90%	80%	100%
kuramochi						

  

学習コンテンツ	出題者	学習回数	設問数	平均正解率	設問番号	学習者の解答	正解/不正解
午前問題A	kawamura 1	5	100%	1	24	正解	
午前問題B	kawamura 3	5	90%	2	a	正解	
午前問題C	kawamura 2	5	80%	3	112	正解	
				4	c	正解	
				5	45	正解	

図 1 教師用インタフェース上で学習履歴を閲覧する様子

## 5 おわりに

本稿では、提案システムにおける学習履歴の管理手法について述べた。学習コンテンツと同様、学習履歴もエージェントとして各ノードに分散配置し、必要に応じてノード間を移動することで、学習履歴の管理や提供においても負荷を分散を実現する。今後、提案システムを実際に運用し、本手法の有用性を検証する必要がある。

## 参考文献

- [1] 川村尚生, 菅原一孔: モバイルエージェントに基づく P2P 型 e-Learning システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 1, pp. 222-225 (2005).