

1. はじめに

遠隔教育において、テスト等の演習を行うための機能を備えたシステムは数多く提案されている[1][2]。しかし、これらは全て学生が提出した解答を教師もしくはシステムが後から採点するという形式であり、学生の解答と教師の指導との間に時間的ギャップが存在する。またこれらのシステムでは、学生理解度に応じた指導を行うには教師が個別採点をするしかなく、効率的ではない。小テストにおいてより学生の理解度を深めるためには、教師が学生を解答中にも理解度に応じて指導（ヒント提示等）できることが望ましい。このためには、学生解答状況のリアルタイム把握やそれに応じた指導のための機構が必要である。

本稿では、遠隔講義における小テストを題材として、テスト中における理解度別指導を支援するための機構を提案する。本稿で提案するシステムは、以下の特徴を持つ。

- 小テスト中のリアルタイム解答進捗状況把握
 - 指導が必要な学生グループの進捗状況からの自動抽出
 - 抽出されたグループに対する対話的指導
 - 学生数の多さに対応できるインタフェースの提供
- これらにより、教師は比較的大人数の遠隔講義においても効率よく理解度別グループ指導を行うことができる。

2. 要求分析

本稿では、支援の対象として以下の状況を想定する。

- ネットワーク上における遠隔講義
- 学生及び教師は一人一台のマシンを所持
- 受講学生数は50～100人程度

このような状況下で小テストを実施し、さらにテスト中に各学生の進捗状況に応じてグループ指導を行なう場合、以下の要求が存在すると考えられる。

- 学生が理解できていない状況にできるだけ早く対処するため、進捗状況をリアルタイムで把握できること
- 理解度別指導を効率的に行うため、指導が必要と思われる学生グループを自動的に抽出でき、教師はそのようなグループの存在を知ることができること
- 抽出されたグループに対して指導を実際に行うための、プライバシーにも配慮した手段が存在すること

また想定する学生数の多い環境では、学生の状況を教師が観察し続けることは大きな負担になる。よって、システムのユーザインタフェースには特に配慮する必要がある。

3. 小テスト機構の概要

システムは基本として、小テストをネットワーク上で実施し学生の解答結果を教師側に表示する機能を持つ。そしてさらに本システムの特徴であるリアルタイム理解度別グループ指導を実現するため、以下の機能を備えている。

学生操作履歴の実時間収集：学生解答状況は操作履歴により判定する。解答内容に加えて操作履歴を用いることによって、解答結果だけでなく各問題に要した時間や解答修正の履歴もわかる。操作履歴は教師側に実時間で送信される。

学生の解答状況分析：学生の中から指導が必要なグループを抽出するために、収集された操作履歴から学生の現在の解答状況を把握し、そのようなグループが存在するかどうかの判定をリアルタイムで自動的に行う。

通知型インタフェース：学生の状況はグラフ等で表示することもできる。しかしそれを教師が観察し続けるのは負担であるし、重要な状況を見落とす恐れがある。そこで本システムでは、指導が必要なグループの存在はエージェントを利用して特に教師に通知するようにする。エージェントは学生の解答状況を監視しており、指導が必要なグループが発生した時点で教師にそれを通知する。また、前項の学生解答状況分析もこのエージェントが自律的に行う。

グループ指導支援：教師は通知されたグループに属する学生名を得ることができる。システムではこれを利用してチャットやメッセージ送信を行うことにより、対話的なグループ指導を実現できる。

本システムでは、このようにリアルタイム収集した大量のデータをエージェントに処理させることにより、多人数に対するリアルタイム理解度別グループ指導を無理なく実現できる。以上の機能のイメージを図1に示す。

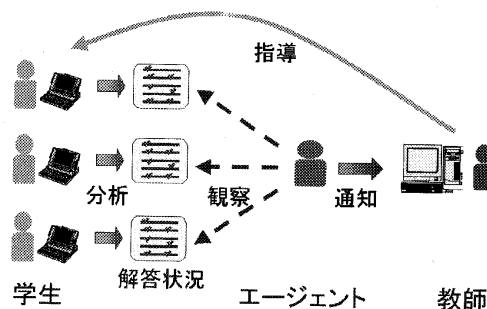


図1 機能の概要

4. システムの設計・実装

4.1. 基本構成

システムには小テストをオンラインで実行するために、基本機能として問題作成機能、テスト実施機能、解答収集・採点・結果表示機能の3つが備えられている。これらのうち、テスト実施機能のインタフェースを図2に示す。

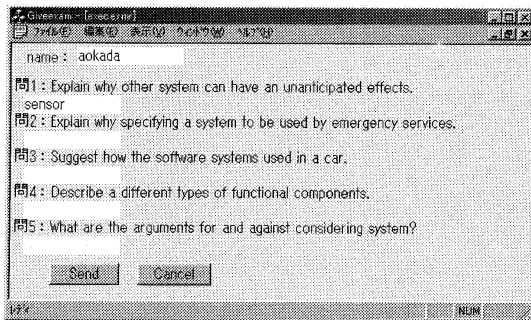


図2 小テストの画面

4.2. 操作情報の取得

システムでは、学生の状況把握に利用するために、学生の操作履歴情報の自動取得を行う。対象となる操作は、

- 小テストへの解答入力
- 教師への要求(質問、ヒント要求など)

である。これらは図2のテストフォームへの入力等をキャッチすることで取得される。システムではこれに、学生名及び現在時刻を付加して教師側に操作情報の送信を行う。時間情報を付加することにより、学生の解答履歴を知ることが可能になる。

4.3. エージェントによる学生状況分析

この機能は収集された操作情報から指導が必要な学生グループを抽出するための機能である。エージェントはまず操作履歴から学生プロフィールの作成を行う。学生プロフィールは以下の項目から各学生ごとに生成される。

- 現在までの解答入力・教師への要求履歴
- 現在の各問題に対する解答内容

である。学生プロフィールの例を表1に示す。

表1 学生プロフィール

10:35:15	問3に「at」と解答
10:36:06	問3に「on」と解答
10:38:30	問4のヒントを教師に要求

全ての学生のプロフィール作成が終了すると、次にエージェントは指導が必要なグループの存在判定を行う。指導する必要があると判定されるのは、

- ある問題または問題集合を誤答している
- ある問題または問題集合を後回しにしている
- ある問題だけを長時間解答し続けている

という3つのケースである。学生プロフィールを分析してこれらに当てはまる学生の人数が閾値を超えた場合、エー

ジェントは教師にそのグループを指導の必要ありとして通知する。閾値は教師がエージェントの知識として設定する。

4.4. エージェントインタフェース

教師に対するグループ存在の通知はエージェントにより行われる。このエージェントのプロトタイプインタフェースを図3に示す。エージェントの実装にはMicrosoft Agent 2.0を用いている。

また、教師はこのエージェントに対して対話的に処理を行わせることができる。エージェントは教師の要求に応じて以下のような動作を行う。

詳細情報の表示: より詳しい状況や全体の状況を見たいという教師の要求に対して、それに応じた情報を表やグラフの形式で提示する。

学生名の表示: 教師に通知した状況に該当する学生名を、教師の要求に応じて全て表示する。これらの学生に対してはメッセージの送信やチャットの起動が可能である。

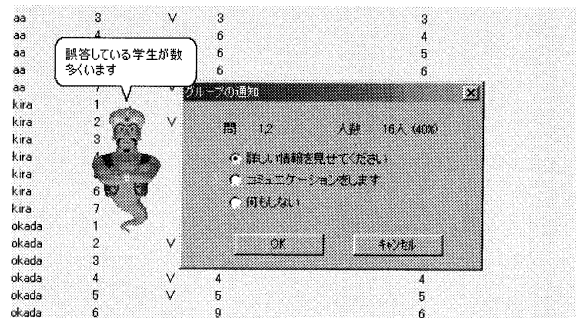


図3 エージェントのインタフェース

5. おわりに

本稿では、遠隔講義において対話型理解度別グループ指導が可能な小テストシステムの設計に関して述べた。リアルタイムな学生の操作情報収集とエージェントによるグループ抽出・提示により、学生数が多い場合でもリアルタイム理解度別グループ指導を実現できる。本稿で述べたシステムは現在 Windows 上で実装を行っている。

謝辞

本研究について御討議頂いた広島国際学院大学の香川修見助教授、ならびに上林研究室の皆様にご感謝致します。

参考文献

- [1] T. Yoshino, J. Munemori, T. Yuizono, Y. Nagasawa, S. Ito and K. Yunokuchi, "Application of Distance Learning Support System SEGODON to Exercise-type Classes", 情報処理学会論文誌, Vol.40 No.11, 1999
- [2] 岡田顕, 對馬英樹, 垂水浩幸, 上林彌彦, "講義中に結果収集可能な教師作成テスト実施・事後結果分析支援システム", 第10回データ工学ワークショップ, 1999