

情報教育環境における協調学習支援エージェント(IV)

6 S-7

吉岡 亨 飯倉 道雄 樺澤 康夫

日本工業大学 工学部

1. はじめに

近年の発展する情報化社会と、高度化の一途をたどる利用技術は、情報教育を広範囲なものへと変化させていった。また、GUIに見られるマン・マシン・インタフェースの急速な進歩や、計算機の著しいローコスト・ハイクオリティ化は、大学を始め多くの教育機関に大量の計算機が導入されるなどの、情報教育教室などの整備を促した。

しかし、このようなハードウェア的設備の充実に對し、教育/学習環境の不備や教育要員の不足は大きな問題である。

このような状況を改善するために、著者らはオンラインマニュアルなどを含むヘルプ機能の強化や、教材提示方法の提案と開発、また学習者のレベルアップのための練習システムの作成などの研究に從来から取り組んでいる。アクティブヘルプや、電子黒板、タッチタイプ練習システムなどである。

今回は、今まで開発・作成してきたそれぞれのシステムを協調アクティブエージェントシステムとして統合的に検討したので、その概要と問題点などについて報告する。

2. クライアント/サーバ型情報教育学習支援環境

クライアント/サーバ型の情報教育学習支援環境は、長所の一つに CPU 負荷が分散しているということがある。しかし、ユーザ管理やファイル保守を含んだシステム保守の負担増や、ネットワーク・トラフィック増による処理遅延などの問題がある。

そこで、ネットワーク的に数ブロックに分割することでネットワーク・トラフィックを抑制し、また大容量の記憶装置を持ったユーザ/システム・ファイル・サーバを用意した。特に、学生演習などに見られる一斉操作などで生じる膨大な負荷に耐えられるよう考慮しなければならない。学習者が直接使用するクライアントについては、利用と保守の面から

の配慮が必要である。

運用面では、ユーザの一括管理、ファイルの一元化による保守の軽減など、システム管理への労力を抑えるように構築した。

3. PVM

PVM(Parallel Virtual Machine)は、ORNL(Oak Ridge National Laboratory)で開発された分散並列処理を行なうためのライブラリ・ツールである。

この PVM ライブラリをプログラム中に組み込み実行することにより、ネットワーク上に分散されているコンピュータ資源を利用して、並列処理計算機を仮想的に形成することができる。

またこのライブラリは、C 言語の関数および Fortran 言語のルーチンとして提供されているため、言語教育の延長上として分散処理教育の場で使用することもできる。

4. 学習支援エージェント

情報教育における初等学習者においては、誤操作やタイプミスなどは避けられない問題である。また、その間違いは、往々にして同様の間違いを繰り返すことが多い。学習支援エージェントは、学習者毎に記録してある操作履歴を検索し、過去に同様の間違いを見つけると、どのようにして訂正(正解)したかを当時の試行錯誤の経緯とともに提示する。これは、学習者にとっては最もわかりやすく、間違いを容易に見直すことができるとともに、最も身につく提示(指摘)の方法である。

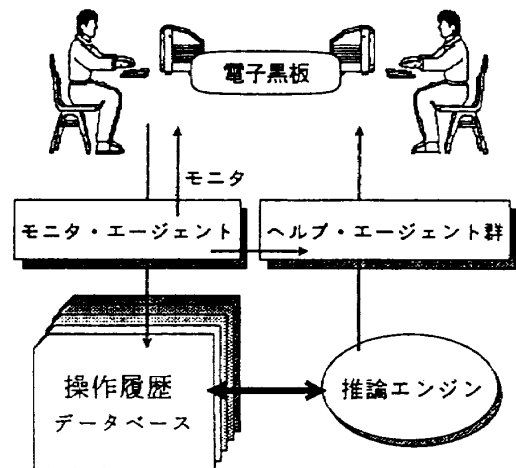


図1 システム概念図

Cooperative Learning Multi-Agents
on a Computer Education Environment
with a PVM Systems (IV)

Tohru Yoshioka, Michio Ikura, Yasuo Kabasawa
Nippon Institute of Technology

4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345-8501, Japan

この学習支援エージェントは2種類のエージェントで構成されている。

第1のエージェントは、モニタ・エージェントである。これは、学習者の操作を常時監視し、その操作履歴を知識として活用できる形で履歴データベースに記録/更新するものである。

第2のエージェントは、ヘルプ・エージェントである。これは、学習者の誤操作がトリガとなり起動され、操作履歴データベース中の同様の誤操作を検索し、その結果を助言(情報)として学習者に提示するものである。

4.1 アクティブ・ヘルプ・エージェント

初等学習者についての問題は誤操作だけではない。操作のつまずきや難しさにより計算機に対しての操作が緩慢になることがある。このような場合、次の操作を促す助言(情報)を推論し学習者に提示するのが、アクティブ・ヘルプ・エージェントである。

4.2 協調エージェント

学習支援エージェントは助言情報を学習者に提示する際、学習者自身の履歴データベースを検索することは、先に述べた。この検索時に、他のコンピュータ上で起動されているエージェントと情報の交換を行なうことで、より多くの提示可能情報を取得することができる。つまり、より適切な助言情報を学習者に提示することができる。

しかし、多すぎる情報は決して良いものではない。検索/取得した結果、複数の情報を得た場合は、条件として(1)正解にたどり着いているか、(2)正解までのステップ数、などを元に学習者に提示する情報を絞り込むこととした。

このように、エージェントどうしが協調することで有効なことは、学習者自信の間違いが始めてのものだとしても、他の学習者が同様の間違いを既に克服している場合、助言情報として提示することが可能であることなどが挙げられる。

今回、このエージェント間での通信にはPVMを用いている。これにより、エージェントの並列処理が容易に可能となった。

5. 電子黒板

ネットワークを介した1対n型の通信手段として、PVMとウィンドウシステムを利用し画面上に黒板を作成する、電子黒板を開発した。

これは、1台のコンピュータの画面上の情報を、他の複数のコンピュータの画面上に表示させるシステムである。

これは、(1)送信プロセスと、(2)受信プロセスの

2つの基本プロセスから構成され、この2つのプロセスの間で情報の伝達が行なわれる。この情報伝達が一定間隔で繰り返されることにより、文字を打ち込んでいる経過やマウスカーソルの動きなどを他の学習者が見ることができる。

このシステムは、学習者からのトリガと学習エージェントからの指示により起動されることで、学習者への助言情報提示のための補助システムとしても有効なシステムである。

6. タッチタイプ練習システム

協調エージェントを付加したタッチタイプ練習システムを構築した。これは、他のコンピュータ上で行なわれている他の学習者のタッチタイプ練習システムと情報の交換を行なうことで、上達への効率的な方法などの情報や進行を学習者に提示するシステムである。

このシステムは、練習履歴のデータベースを持つことで、各学習者の様々なデータ(レベル、練習時間など)から上達度が把握できる。これにより、効率の良い練習時間、練習間隔などの助言情報を提示することで、学習者をより効率的にレベルアップさせることの可能なシステムである。

7. おわりに

計算機の操作を含んだ情報教育学習は、正解の情報だけを提供し教えるよりも、その正解へ到達するまでの過程をも含めて提供することで、一層の教育効果があると考えている。

また、情報技術の修得には、他の学習者との競争意識を持たせることにより、より一層の向上心とともに身に付くとも考えている。

今後は、これらの統一エージェントシステム環境が実際の情報教育の現場で、どれだけ有効に学習の支援が可能なのか、またどれだけ効率良く技術や技能が上達するのか見極めていかなければならない。さらに、マン・マシン・インタフェースの改善、システムのインテリジェント化など残された課題も多く、解決していかなければならない。

※参考文献

- 1) 吉岡, 飯倉, 樺澤: 「情報教育環境における協調学習支援エージェント(III)」
情報処理学会第56回全国大会(1998)
- 2) 吉岡, 飯倉: 「情報教育環境における協調学習支援エージェント」
情報処理学会第54回全国大会(1997)
- 3) 吉岡, 飯倉, 樺澤: 「PVMを利用したアクティブエージェントの試作」
教育工学関連学協会連合第5回全国大会(1997)
- 4) 吉岡, 飯倉: 「学習履歴を参照する協調学習支援エージェント」
教育システム情報学会第21回全国大会(1996)
- 5) G. Ayala, Y. Yano: 「Software Agents for CSCL Environments」
ワークショップ「教育のためのコミュニケーションメディアシステム(1996)