

情報教育環境における協調学習支援エージェント

2B-7

吉岡 亨 飯倉 道雄

(日本工業大学 工学部)

1. はじめに

近年、情報化社会の発展とその利用技術の高度化にともない、広範囲な情報教育の必要性がさげられるようになった。また一方では、コンピュータの低価格化やGUIに見られるマン・マシン・インタフェースの進歩は著しく、多くの計算機を設置した教室などを配備する学校が増えてきている。この様なハードウェアの設備の充実の中にあつて、教育環境の不備や教育要員の不足が指摘されている。

昨今のコンピュータではオンラインマニュアルなどは必須とされている。著者らは、これらを機能的に強化するなど、UNIXのコマンド操作を支援するツールの開発の一環として、従来からアクティブヘルプの研究・開発に取り組んでいる。

今回は、UNIX教育での初等学習者を対象とし、コマンド履歴を利用し、エージェント・モデルを用いた学習支援システムの開発を試みた。さらに、コンピュータ・ネットワークに接続されている複数台のWS上に、それぞれエージェントを持つことで処理分散をはかり、またより多くのデータベースが検索可能となることで、さらに適切に助言することが可能となる。

著者らは、このようなシステムを分散並列処理のツールであるPVMを用い構築を試みたので、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/サーバ型情報教育支援環境

クライアント/サーバ型の情報教育支援環境による学生演習は、CPU負荷を分散できる長所はあるが、ユーザの一括管理やファイル保守などの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の問題が考えられる。そこで、システムを分割し、それぞれにシステム・ファイル・サーバを用意し、ディスクレスのクライアントを接続するというシステム構成をとった。このようにすること

により、システム保守の軽減とシステム・ファイル・サーバの負荷分散をはかった。ユーザ・ファイルはサーバを1台用意し、またNISを利用することで、全学習者の home ディレクトリやユーザ情報を一括管理している。

3. 協調学習支援エージェント

クライアント/サーバ型情報教育支援環境において、UNIX教育の初等学習者に対しアクティブに助言するエージェントを試作した。また、提示情報を、複数のエージェント相互間で協調的にデータベースを検索するシステムを、並列処理にはPVMを使用し実現した。

3.1 学習支援エージェント

UNIX教育における初等学習者については、誤操作やタイプミスなどは避けられない問題である。この時その間違いをそれぞれ個々に見た場合、往々にして同じ様な間違いを繰り返すことが多い。そこで、もし以前にも同じ様な間違いを行っていたとしたら、それをコマンド実行の知識として活用するために試作したのが学習支援エージェントである。

このエージェントは、その間違いを過去にはどのようにして訂正したかを、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い形での指摘であり、間違いを容易に見直すこと

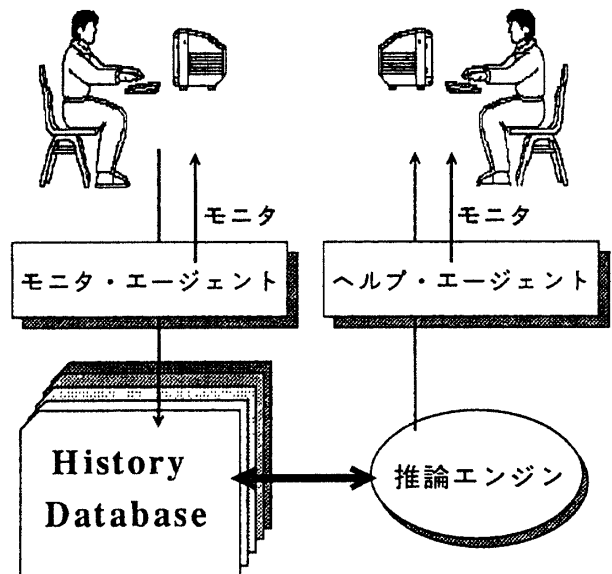


図1 システム概念図

CSCL Multi-Agents
on a Computer Education Environment
with a PVM System
Tohru Yoshioka, Michio Iikura
Nippon Institute of Technology
4-1 Gakuentai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

ができる。

学習支援エージェントは、2種類のエージェントとコマンド履歴データベースから構成されている(図1)。第1のエージェントは、UNIXコマンド操作の成功、失敗を常時監視し、データベースを更新する「モニタ・エージェント」である。このエージェントは、試行錯誤しながら正しいコマンド実行にたどり着くまでの過程を、コマンド実行の知識として活用できる形で記録するものである。

第2のエージェントは、コマンド履歴データベースを検索し推論、助言する「ヘルプ・エージェント」である。このエージェントは、コマンド誤操作により起動され、コマンド履歴データベースを検索・推論し、履歴が存在すれば、それを学習者に情報として提供するものである。

3.2 PVM

PVM(Parallel Virtual Machine)は、※ ORNLのチームPVMにより開発された分散並列処理のためのツール(ライブラリ)である。

PVMを組み込むことにより、ネットワーク上に分散されているコンピュータを利用し、仮想の並列処理計算機を形成することができる。UNIXおよびUNIXライクなOSであれば、CPUのアーキテクチャ(シリアル型、パラレル型、ベクタ型など)に依存することなく組み込むことができ、異機種間で分散並列処理を行なうことが可能となる。

また、PVMの処理ルーチンはC言語およびFortran言語のライブラリとして提供されており、今までのプログラミングの延長として並列処理のプログラムを容易に組むことができる。

※Oak Ridge National Laboratory

3.3 協調エージェント

ヘルプ・エージェントは学習者のUNIX操作履歴データベースを検索することが主な目的だが、その際他の複数台のWS上で動いているヘルプ・エージェントに対しても検索を依頼することにより、より多くのデータベースを検索することができる。ヘルプ・エージェント同志が協調し情報の交換を行なうのである。

しかし多すぎる情報は混乱を招くだけなので、今回は、他のWSへの処理依頼は、他の学習者がログインしているWSのみと限定した。

まず、学習者のスタートアップ・ファイルに、WSにログインすると自動的にPVMのデーモンが起動するように設定する。起動されたPVMデーモン

は、使用されている他のWSを探しヘルプ・エージェント同志の通信が可能となるように準備をする。これでヘルプ・エージェント同志は、PVMにより通信可能となるわけである。そこで、処理を依頼された他のWS上のヘルプ・エージェントは、ログインしている学習者の履歴データベースを検索し、依頼元のヘルプ・エージェントへ結果を返す。

ヘルプ・エージェントが複数の情報を得た場合、学習者へはステップ数の少ない情報から優先して提示することにした。

このシステムで有効なのは、学習者の間違いが初めてのものだとしても、他の学習者が同じ様な間違いを既に克服し履歴データベースに持っていた場合、間違いを正すためのヘルプ情報を提示することができる点である。

4. おわりに

コマンド操作の学習は、正しい操作だけを提供するよりも、正解へ到達するまでの全過程を提供することで、より教育的効果があると考えている。

また、他の学習者の到達過程を知ることにより、さらに一歩先の教育効果を期待できる。

今後は、情報提供元となった学習者と、会話ウィンドウなどを用いることにより、リアルタイムに自然言語による会話を可能にしたシステムへと拡張を進めていきたい。また、このシステムが、実際の教育現場ではどれだけ有効に学習支援が可能なものなのかを見極めていく。

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今後に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) 飯倉, 吉岡: 「学習履歴を参照する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)
- 2) 飯倉: 「初等情報教育における分散型情報教育支援環境」
私情協ジャーナル Vol.3 No.3(1995)
- 3) 吉岡, 飯倉: 「並列処理教育環境としての並列分散ソフトウェアシステムPVMの構築」
情報処理学会第51回全国大会(1995)
- 4) 飯倉, 吉岡: 「クライアント/サーバ型情報教育支援環境におけるUNIX演習」
情報処理学会第45回全国大会(1992)
- 5) Gerardo Ayala, Yoneo Yano: 「Software Agents for CSDL Environments」
ワークショップ 教育の為のコミュニケーションメディアシステム(1996)