

学習過程の相互参照を可能とする情報教育支援環境(III)

3V-3 -インタラクティブな機能を持った電子黒板-

吉岡 亨 飯倉 道雄

(日本工業大学 工学部)

1. はじめに

近年の、情報機器とその利用技術の発展と高度化には目を見張るものがある。これに伴い、情報教育環境も大きく変化してきている。特に、マルチメディア機能を持った高性能なパーソナル・コンピュータ(PC)やワークステーション(WS)の低価格化と、コンピュータ・コミュニケーション技術の進歩により、情報教育環境は、TSS(Time Sharing System)と呼ばれる端末機による学習者演習環境に代わり、今日ではWSなどをコンピュータ情報ネットワークにより有機的に結合した分散型環境が占めている。

さらに、ユーザ・インタフェースとしては、従来のCUI(Character-based User Interface)では難しかった計算機の操作の簡便化を、現在の主流でもあるGUI(Graphical User Interface)の格段の進歩により可能とした。

また、学習者への情報提示には、文字情報のみならず音声や画像までも利用可能となった。

これら大量の情報伝送の問題も、ATMに代表されるギガbps級などの高速通信技術の長足の進歩により解決しつつある。これにより、情報教育環境におけるマルチメディアの活用も現実のものとなっており、学習者にとってまた教育者にあってもさまざまな情報提示の手段が利用可能である。

著者らは、これらのことを意識し、情報教育支援環境における情報提示機能の研究開発を行ってきた。今回は、インタラクティブな機能を持った、学習者相互間で学習過程の参照をも可能とする電子黒板を開発したので、その環境概要および問題点について報告する。

2. クライアント/サーバ型情報教育支援環境

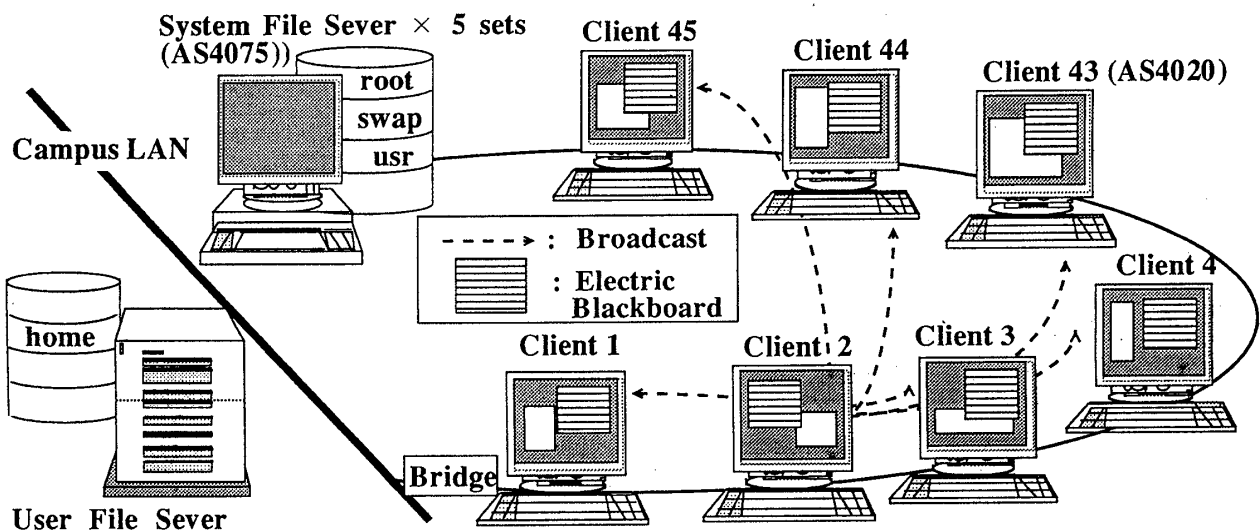
イーサネットによるWSを用いたクライアント/サーバ型の情報教育支援環境を構築した。概略をFig.1に示す。システム・ファイル・サーバ1台につきディスクレス・クライアントを9台持つ構成で、システム全体では5組用意した。システム・ファイル・サーバには、各クライアントの root, swap ならびに usr 領域を確保した。また、ユーザ・ファイル・サーバを設置し、ユーザのホームディレクトリを一括管理している。

実際の使用に際しては、45台のディスクレス・クライアントWSのうち、教育者用に1台で、残りの44台を学習者が使用できるWSとして開放している。

3. 電子黒板

前述の環境で、1対n型の通信手段として、学習者相互間で学習過程の参照をも可能とする電子黒板を開発した。

電子黒板とは、特定した1台のWSの特定ウィンドウ



Computer Education Environment with an Electric Blackboard (III)

Tohru Yoshioka, Michio Iikura
Nippon Institute of Technology
4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

Fig. 1 Overview of a Client/Server System with Electric Blackboard

内の情報を、ブロードキャストにより他のWSに伝送するシステムである。Fig.1にその様子を表す。

このシステムは基本的に次の2つのプロセスで構成される。

- (1) 特定ウィンドウのイメージをブロードキャストにより送信するプロセス。
- (2) そのイメージを受信して表示するプロセス。

送信プロセスは、ウィンドウ・インタフェースを用いて、画面上の画像イメージをビットマップデータに変換し送信する。受信プロセスは、受け取ったビットマップデータをフレームバッファ・デバイス(/dev/fb)に書き込むことで画面上に表示する。

この一連の動作を連続的に行なうことで、文字を打ち込んでいる様子などを、他の学習者や教育者(使用者)が見ることができる。

3.1 基本機能

電子黒板の基本機能は、あたかも黒板で問題を解くように、教育者や指名された学習者のWSの画面上で行なわれている操作を、逐次他の使用者が見ることができることである。

例えば、指名された学習者は、送信モードに設定された黒板ウィンドウ(送信黒板ウィンドウ)内で与えられた課題を解いていく。課題を解く主導権をその学習者に与えるのである。他の使用者は、受信モードに設定した黒板ウィンドウ(受信黒板ウィンドウ)によりその様子を見ることができる。また、教育者の送信黒板ウィンドウを学習者の受信黒板ウィンドウで見ることにより、一般教室で行なわれているような黒板を使った授業をWS上で模倣することもできる。

3.2 録画・再生機能

電子黒板の基本機能に、録画・再生機能を追加した。これは、黒板を使った授業をビデオで記録し、わからなかった箇所などをもう一度見るような機能である。

送信黒板ウィンドウから出されているデジタル画像情報を、一定間隔毎にファイルに保存することを録画、そのファイルから画像情報を得てもう一度内容を見ることを再生と呼ぶ。

この機能により、電子黒板で行なわれたわからない箇所を何度も見るできるようになり、反復学習が可能である。

3.3 インタラクティブ機能

以上の様な電子黒板に、リアルタイムなコミュニケーションを取ることを目的として、インタラクティブな機能を持たせた。

送信黒板ウィンドウの他に、メッセージ(質問や一言など)を提示するための子ウィンドウ(提示ウィンドウ)を開き、そこにメッセージを入力する。全員または特定した使用者の画面には、そのメッセージを表示し回答するための子ウィンドウ(回答ウィンドウ)が開き、メッセージを表示する。メッセージを受け取った使用者は、それに対する答えを入力することにより提示者へ直ちに返答することが可能である。

例えば、教育者が学習者全員に問題を提示し、学習者はその問題に直ちに返答することにより、リアルタイムに問題と回答を集計することができる。また、学習途中で行きづまった学習者は教育者などに質問をし、リアルタイムにその解決方法を指し示してもらうこともできる。

4. 考察

電子黒板の利用は、一般教室の授業で指名された学生が黒板に向かい問題を解いていくという授業効果がある。これは、演習授業を学習者の学習速度に合わせる働きがあり、学習初期段階では特に有効である。また、初等学習者が陥り易い誤りは類似しており、1対1での教育では難しかった「全学習者に見せる」ことにより、教育の効率を上げることができると。

さらにまた、インタラクティブ機能の追加により、学習者に対してリアルタイムな反応を伺うことができるようになり、授業の方向性を決める一助とすることができる。

ネットワークの問題としては、負荷増大による遅延が危惧されたが、今回の電子黒板では画像情報の転送遅延は常に1秒以内と実際の使用には問題はない。しかし、電子黒板利用中のネットワーク負荷は瞬間最大値ではあるが約30%と重くなってしまった。

5. おわりに -今後の課題-

インタラクティブな機能を持った電子黒板を開発した。

今後は、さらなる相互コミュニケーションとして、送信するウィンドウ画像に教育者などの、送信者以外の手を加えることができるようなものを目指す。

また、マルチメディア教材を意識した情報教育支援環境を充実させていくことにより、情報提示能力は強化され、情報教育支援環境もさらに改善されると思われる。

さらに、スクリーン上でディスカッションを行なえる環境が開発されると、今まで同一教室内で行っていた「授業」の形態が変わっていくであろう。

しかし、それらが充分機能するためには、適切な学習者モデルの解析・構築が必要であり、その多くは今後の課題として残されている。

※参考文献

- 1) 飯倉, 吉岡: 「マルチメディア機能を利用した情報教育支援環境」
情報処理学会第46回全国大会 (1993)
- 2) 菊地, 飯倉, 吉岡: 「学習過程の相互参照を可能とする情報教育環境の構築」
情報処理学会第48回全国大会 (1994)
- 3) 飯倉, 吉岡: 「学習過程の相互参照を可能とする情報教育支援環境」
情報処理学会第49回全国大会 (1994)
- 4) 飯倉, 吉岡: 「学習過程の相互参照を可能とする情報教育支援環境(II)」
情報処理学会第50回全国大会 (1995)