

# 学習過程の相互参照を可能とする情報教育支援環境(IV)

5K-2

## - 集計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、情報分野ではその情報機器と利用技術の発展は著しく、高度化には目を見張るものがある。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、コンピュータ・コミュニケーション技術の進歩により、情報教育環境も大きく変化してきている。

TSS(Time Sharing System)と呼ばれ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、従来からのCUI(Character-based User Interface)では難しかった計算機操作の簡便化を、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、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。このことで、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となる。

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、集計機能を持った、学習過程の参照を

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

イーサネット上に、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9台を持つ構成で、システム全体では5組である。ユーザ・ファイルは別にサーバを設置し、ユーザのホームディレクトリを一括管理している。

### 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の特定ウィンドウ内の情報を、ブロードキャスト機能により他のWSに伝送し表示するシステムである。Fig.1にその様子を表す。

システムは基本的に2つのプロセスで構成される。

- (1)ウィンドウのイメージを送信するプロセス。
- (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、特定ウィンドウ内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、

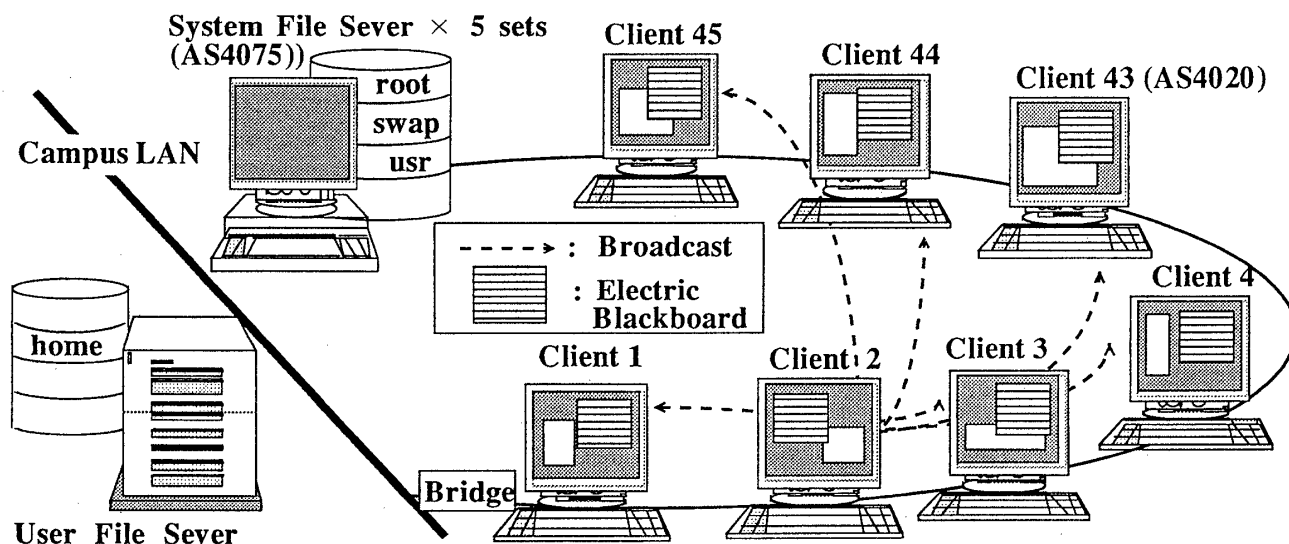


Fig. 1 Overview of a Client/Server System with Electric Blackboard

Computer Education Environment with an Electric Blackboard (IV)

Tohru Yoshioka, Michio Iikura  
Nippon Institute of Technology

4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

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やマウスの動きなどを、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、教育者の黒板ウィンドウを送信モードとすることで、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 拡張機能

#### (1) 録画・再生機能

この機能は、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の出力であ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、反復学習が可能である。

#### (2) インタラクティブ機能

この機能は、リアルタイムにコミュニケーションを取ることを目的とし、インタラクティブに会話ができる。

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。受信側(全員または一部特定者)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)が自動的に開き、メッセージが表示される。メッセージを受け取った使用者は、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ができる。また、学習途中で行き止まった学習者が教育者などに質問をし、その解決方法を指し示してもらうこともできる。

### 3.3 集計機能

以上の拡張機能に加え、集計機能を追加した。

教育者が学習者に対し問題を提示し、学習者はボタンウィンドウを用いてその回答を簡単に行なうことができる。

また、教育者の画面には集計ウィンドウが開いてお

り、教室内の各座席と、集計結果の2種類が表示されている。座席表示部は、誰が何番を答えたかが一目でわかるようになっている。集計結果表示部は、何番の選択肢に何人が答えたかが表示される。

この機能は、インタラクティブ機能で使用される提示ウィンドウおよび回答ウィンドウを用いることでさらに有効に使用できる。

### 4. 考察

電子黒板の利用は、一般教室で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と同じ効果がある。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。

さらにまた、インタラクティブ機能や集計機能の追加により、学習者に対して逐一リアルタイムに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。

### 5. おわりに -今後の課題-

集計機能を持った電子黒板を開発した。

まず、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、電子黒板利用中のトラフィックについては今後検討していかなければならない。

また機能については、今後はさらに相互コミュニケーションを発展させ、送信するウィンドウ画像に、送信者以外(教育者など)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。

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を開発する。

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)
- 5) 吉岡, 飯倉: 「学習過程の相互参照を可能とする情報教育支援環境(III)」  
情報処理学会第52回全国大会 (1996)