

VODを利用した学習支援環境の構築

3V-6

小林 健一 菊地 武志 飯倉 道雄
日本工業大学工学部

1. はじめに

情報処理環境において、インターネットは重要なキーワードとなっている。インターネットが一般家庭に浸透するのは、時間の問題と思われる。教育環境も、この新たな技術を取り入れようとしている。その応用技術の一つとして、ビデオ・オン・デマンド（VOD）が注目されている。この技術は、オーディオ・ビジュアル情報の管理を局所化し、コンピュータ・ネットワークで接続された端末から、自由に参照するための技術である。

2. 目的

スター型のローカルエリア・ネットワーク（LAN）上に、ビデオ・オン・デマンドを可能とするための環境を構築する。ビデオ・ファイルは1台のビデオ・サーバが管理し、ビデオ・クライアントがそれを自由に読み出せるようにする。

今回は、MS-Windows上で動作するビデオ再生プログラムの作成と、教材ビデオの制作を行い、この環境の性能評価を行う事を目的とする。

3. 実験環境

3.1 ビデオデータの転送

一般的なデータ転送では値の正当性が第一である。しかし、ビデオデータ等の時間的に連続したデータの転送では、値が正しければ良いという訳にはいかない。決められた時間に決まったデータを転送しなくてはならない。つまり、時間的な正当性が重要になる。

ITU-TはH.261で、動画データの伝送ビットレートを $p \times 64\text{Kbps}$ （ビット/秒）と規定している。

現在のビデオデータの転送能力は、CD-ROMのデータ転送能力が基本となっている。今回使用した、Starlight社製 StarWorks25Mは、1台のクライアント当たり1.5Mbpsの帯域を予約し、4台で6Mbpsの帯域を予約している。これが、ビデオ・サーバのイーサネットボード1つに接続されるため、10Mbpsのイーサネットの処理能力の内、6Mbpsの帯域をビデオ用に使用することになる。今回使用したビデオ・サーバは、4本のイーサネットが接続可能で、処理能力は24Mbps程度となる。

3.2 ネットワーク環境の構成

パーソナルコンピュータをイーサネットに接続し、ビデオ・クライアントとする。ビデオ・サーバは、複数クライアントの要求に回答してビデオデータを送り出す。4台のクライアントが1つにまとまり、それが4つ集まって1台のビデオサーバに接続されているため、1台のサーバ当たり16台のクライアントを持っている。これを3セット用意し、48台のクライアント、3台のビデオ・サーバの構成とした。加えて、再生プログラムの管理用に1台のコン

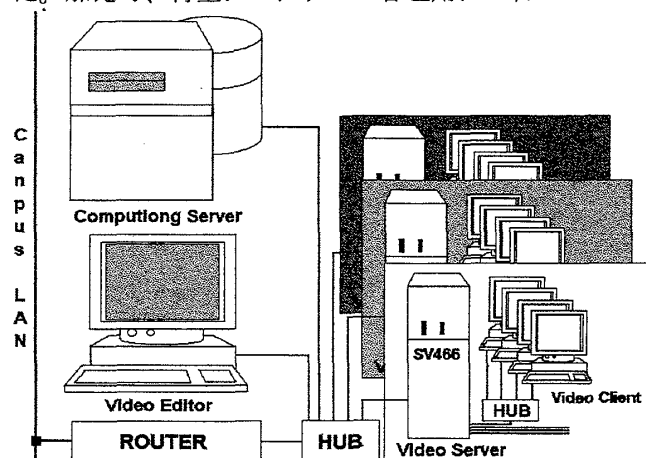


図1 システム構成図

Development of a Learning Environment
with a Video On Demand System

Kenichi Kobayashi Takeshi Kikuchi Michio Iikura
Nippon Institute of Technology
4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

ピューティング・サーバを接続した。図1にシステム構成図を示す。1台のビデオ・サーバ当たり、6Gバイトのハードディスクを持っており、約9時間分のビデオデータを保存できる。

3.3 ソフトウェア

ビデオ・サーバはデータ転送をリアルタイムで行わなければならないので、リアルタイムOSを利用する。ビデオ・ネットワーキング・ソフトウェアとして、Starlight社製StarWorks25Mを採用した。

ビデオデータはMicrosoft Video for Windows v1.1を利用し、AVI形式のものを作成した。再生プログラム作成にはBorland C++ v3.1とVideo for Windows v1.1 Development Kitを利用した。今回はUNIX学習用の環境を構築するためにPC-NFS Windowsを使用し、TelnetをWindows上で実行している。

4. 実験方法

ビデオを再生しながらテキストを表示できるプログラムを作成した。図2に、プログラム起動時の画面を示す。

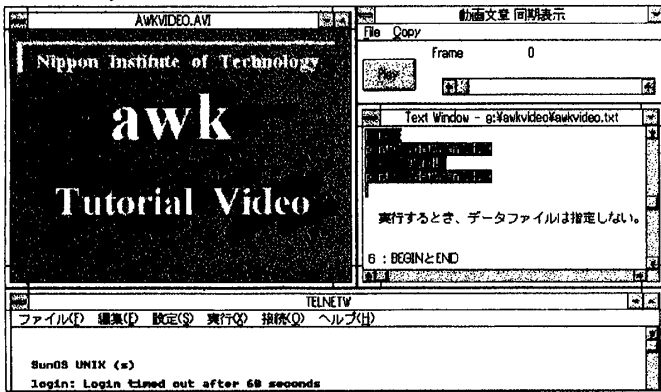


図2 起動時の画面構成

ビデオデータは3台のビデオ・サーバ内に、それぞれ同じものが格納されている。テキストデータやデータ再生プログラムは、1台のコンピューティング・サーバが管理する。この状態で、このプログラムの起動時間をクライアントの台数を変えて測定する。また、実際に25名の学習者に使用してもらい、このシステムについての意見を収集した。

5. 実験結果

プログラムやテキストは一カ所にあるため、同時

にアクセスすると、台数に比例して起動時間が増大する(図3)。

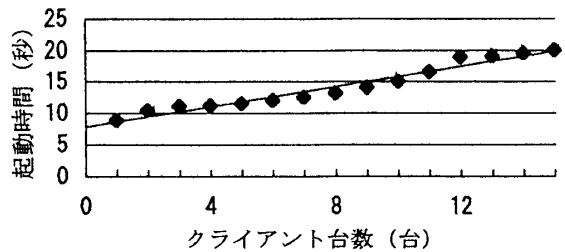


図3 クライアント台数と起動時間

プログラムに必要な機能について、学習者からいくつかの提案があった。なかでもマウス操作の煩雑さや、検索機能についての問題が多かった。「ビデオによる個別教育環境で学習効果が上がると思いますか」と質問したところ、以下の様な結果となった。

そう思う	10名
そうは思わない	2名
なんともいえない	13名

6. 考察

ビデオデータの内容はネットワークの性能に応じて作る必要がある。今回はビデオが1秒に1コマである為、転送速度にはかなり余裕があった。

再生プログラムに必要な機能として、検索機能の強化が挙げられる。さらに、文字入力にはキーボードを使うため、マウスとの連携操作の問題が残されている。マウス操作は、画面内の一カ所に集中させるような工夫が必要である。

7. おわりに

今回はビデオを中心にしたが、ハイパーテキストと呼ばれるものが流行している。これは、音声、画像等を感じ覚的に結び付けることを可能にする。VODの技術もこれと関連して発展させる必要があろう。しかし、その多くは今後の問題として残されている。

参考文献

飯倉、吉岡：情報教育を支援するマルチメディア環境の開発
情報処理学会第51回全国大会(1995.9)