

マルチプラットフォーム対応型VODを利用した学習支援環境

6K-4

小林 健一

飯倉道雄

吉岡亨

伊原 征治郎

日本工業大学工学部

1 はじめに

近年、コンピュータ・ネットワークを利用した、デジタル教材の管理、提供のための研究が盛んに行われている。

その一つとして、VOD(Video On Demand)システムの研究がある。ハードウェア面の研究としては、ATM(Asynchronous Transfer Mode)上で帯域予約機能を利用したもの^[1]等があり、ソフトウェア面では、CUSeeMeを用いたシステム^[2]の研究等が行われ、成果をあげている。

しかし、これらのほとんどは、専用のハードウェアとソフトウェアを必要とする。このため、広域ネットワーク上の学習者を対象とすることが困難である。また本学では、マルチプラットフォーム学習支援環境の研究を行っている。複数のOSを選択して使用できる学習環境でも、同じVODシステムを提供する必要がある。

そこで我々は、プラットフォームにできるだけ依存しないVODシステムを構築するために、Javaを利用することを試みてきた^[3]。

今回は、前回構築したVODシステムを複数のプラットフォーム上で実行し、性能評価を行った。

2 Javaを利用したVODシステム

前回構築したシステムの構成図を図1に示す。

ビデオ・データはファイル・サーバに格納され、HTTPプロトコルを介してビデオ・クライアントに転送される。

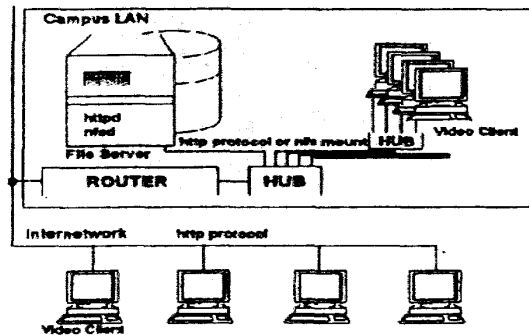


図1: Javaを利用したVODシステムの構成図

ビデオ・クライアントは、WWWブラウザ上で、ビデオ再生用のJava Appletを実行することによって、VODシステムを利用する。

3 実験環境

実験環境は、前回使用した環境と同じものを使用した。実験に使用したOSは、Linux2.0、Windows NT 4.0の2つである。

WWWブラウザは、Netscape Communicatorである。Linuxでは、v4.03、WindowsNTではv4.04を使用して実験を行った。

4 実験方法

再生 Applet

WWWブラウザ上で、再生 Applet を起動した様子を図2に示す。

ビデオ・データ

画像データは、GIFの静止画像ファイルである。これを10枚ごとにまとめて、jarアーカイブ・ファイルにし、ファイル・サーバに格納する。音声データは、SUN auファイルである。音声データは、10秒ごとに分割して、同じくファイル・サーバに格納する。ビデオ教材の総再生時間は、約15分間である。実際には、1、2分ごとに章立てして分割してある。

Development of a Video On Demand System for Multi Platform Learning Environment

Kenichi Kobayashi, Michio Ikura,
Toru Yoshioka, Seijirou Ihara

Nippon Institute of Technology 4-1 Gakuendai,
Miyashiro, Saitama 345, Japan

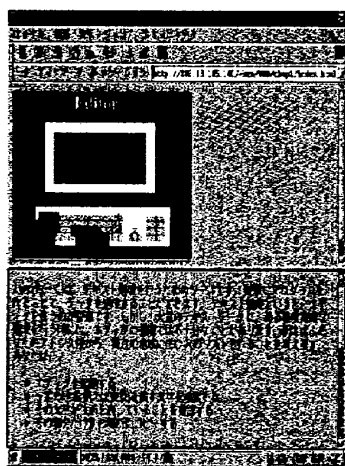


図 2: WWWブラウザ上で再生 Applet を起動した時の様子

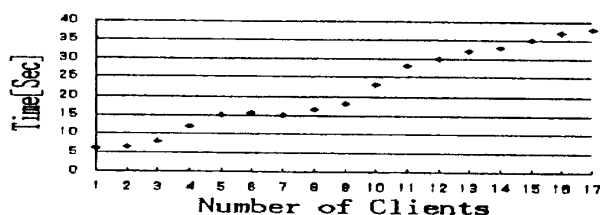


図 3: 再生開始時間の測定結果

学習者は、WWWブラウザ上でビデオ再生 Applet の登録された Web ページを表示することにより、ビデオ教材を参照することができる。

5 実験結果

図 3 は、ビデオ再生 Applet が再生を開始するまでの時間をビデオ・クライアントの台数を変えて実験した結果である。圧縮ビデオ・データは、常に 1 つずつ読み込まれるため、クライアント台数が増えるにつれて起動時間が遅れることになる。

現在の Java 言語環境では、音声データは、必要になったときに読み込みが開始される。このため、初回の再生では、音声データの区切りごとにビデオ再生が一時停止してしまう。

また、Linux 上の Netscape Communicator は、100 枚以上のビデオ・データを読み込んだ時点で、Out Of Memory Error を出して、異常終了してしまった。

6 考察

今回使用したビデオ・クライアントには、スワップ領域も含めて、96MB のメモリが搭載されている。にもかかわらず、Out Of Memory Error が発生してしまった。この問題は、Java 言語環境の実装と関係しているため、アプリケーション・プログラムでは制御できない。

一度読み込んだビデオ・データは、そのビデオを学習者が参照している限り、保持していることが望ましい。しかし、大規模なビデオ・データをビデオ・クライアントが保持し続けると、大量の記憶領域をビデオ・データの格納のために消費してしまう。

現在、音声データは、画像圧縮ファイルとは別に、ファイル・サーバに格納している。JDK1.1 では、音声ファイルをファイル・ストリームから構築することができないため、この方法を取らざるをえなかった。

今回は、音声データを内容と無関係に、10 秒ごとに分割したが、無音部分で分割すれば、さらに自然なビデオ再生が行える。

7 おわりに

今回の実験により、Java で長時間のビデオ・データ再生を行う場合の新たな問題点が明らかになった。とりわけ、読み込んだ画像データの管理が重要である。必要無いと判断したデータをアプリケーション・プログラムが自動的に廃棄することによって、Error 発生を防ぐことが、今後の課題である。

参考文献

- [1] 岡村耕二、荒木啓二郎「帯域予約されたネットワーク上の連続メディア送信」情報処理学会論文誌 vol.37 Number 5 (1996)
- [2] 由井園隆也、宗森純、長澤庸二「学生実験用発想支援グループウェアの実施に及ぼす画像と音声によるマルチメディアコミュニケーションの影響」電子情報通信学会論文誌 Vol.J80-D-II No.4 (1997)
- [3] 小林健一、飯倉道雄、伊原征治郎「VOD を利用した学習支援環境の構築 (III)」情報処理学会第 55 回全国大会講演論文集 (1997)