

3X
44-04

マルチプラットフォーム型学習支援環境のためのVODシステム

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

コンピュータ・ネットワークが一般に普及するに
したがって、学習支援環境もコンピュータ・ネット
ワークを介して利用されるようになってきた。そ
の際に問題となるのが、学習者の使用する OS に
依存しないデジタル教材の提供である。この問題
を解決するため、著者らは、マルチプラットフォーム
型学習支援環境の研究開発を行っている [1]。

本研究では、デジタル教材として、デジタル・ビデオ
データを取り上げ、これを利用した VOD (Video
On Demand) システムを扱う。

今回は、VOD システム等のリアルタイム・デー
タ処理において重要な帯域制御を Java Applet 上
で実現するための実験を行った。

2 マルチプラットフォーム上での VOD システム

現在研究されている VOD システムには、ATM
(Asynchronous Transfer Mode) 上で帯域予約機能
を利用したもの [2] や、CUSSeeMe を用いたもの [3]
等があり、成果をあげている。

しかし、これらのほとんどは、専用のプラット
ホーム上でのみ利用可能なシステムである。

そこで著者らは、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 [4]。

ソフトウェアだけで安定したリアルタイム・デー
タ転送を行う場合、帯域制御のための機構をソフ
トウェアだけで実現する必要がある。

今回は、Java Applet 上でデータフローのモニタ
リングを行い、問題点を考察した。

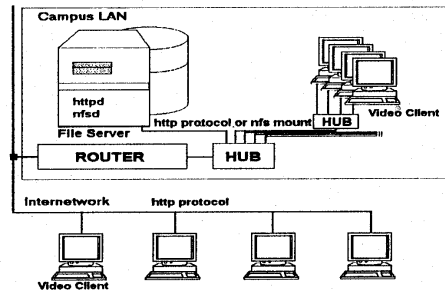


図 1: Java を利用した VOD システムの構成図

3 Java を利用した VOD システム

VOD 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 VOD クライアントに
転送される。

VOD 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。

4 ビデオ・データの転送レートの測定

実験環境

実験環境には、VOD クライアントとして Pen
tium 166MHz の PC を使用した。クライアントの
OS は Linux2.0 である。

WWW ブラウザは、Netscape Communicator
v4.07 を使用した。

転送用データとして、1M バイトのデータ・フ
ァイルを使用した。

実験方法

帯域制御を実現するために、生データのスルー
プットと、実データのスループットをモニタリ
ングする必要がある。生データとはシステムから出
し入れされるデータである。実データとは、実際
にクライアントが利用できる状態のデータである。

VOD System On a Multi Platform Environment

Kenichi Kobayashi, Michio Iikura,
Toru Yoshioka, Seijirou Ihara

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

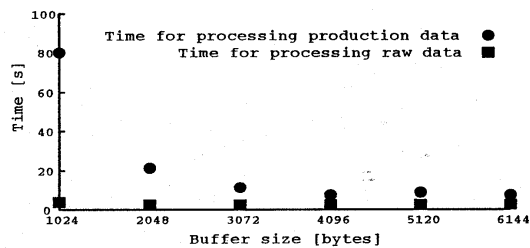


図 2: バッファサイズとデータ生成時間の測定結果

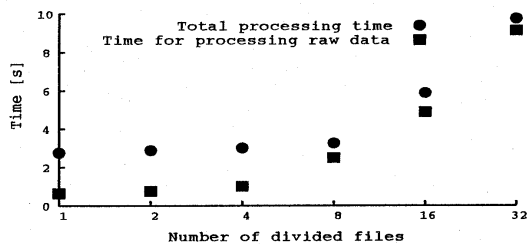


図 3: データ・ファイル分割数とデータ生成時間の測定結果

バッファサイズの影響の測定 実データのスループットに影響を与えるのは、Java コードで書かれた部分である。そこで、Java コード部分のバッファサイズを変えて同じファイルを読み込んだ時の、実データ生成までにかかる時間を測定した。

データ・ファイル分割数の影響の測定 本 VOD システムの VOD クライアントは、サーバ上から、分割されたビデオ・データ・ファイルを読み込んで再生を行う。そこで、同じデータ・ファイルを分割数を変えて読み込み、実データ生成までに必要な時間を測定した。

5 実験結果

図 2 は、Applet 内のバッファサイズを変更した時の、実データが生成されるまでにかかった処理時間の測定結果である。実データ構築のためのバッファサイズを大きく確保することによって、実データ処理時間が短縮されることが分かる。

図 3 は、ファイル分割数を変えたときの処理時間の測定結果である。バッファサイズは 8K バイト固定である。ファイル分割数が多くなるにつれて、コネクション確立のための時間がかかり、生データ処理時間が増加する。

6 考察

Applet 内で、実データを生成するためのバッファリングに必要な処理は Java VM (Virtual Machine) 上で実行される。このため、バッファサイズを大きくするとバッファリングの回数が減って処理速度が向上する。高速なネットワーク環境では、読み込むファイルサイズに応じてバッファサイズを変更することにより、処理時間を最適化できると思われる。

データ・ファイル分割数を少なくすると、一つの実データが大きくなり、生成時間の増加とともに、クライアント側のデータ格納領域も必要になる。

データ・ファイル分割に関しては、分割数の違うデータ・ファイルを転送速度に応じて選択して転送する方法がある。現在一般に普及しているネットワークの転送速度としては、64Kbps と 10Mbps の 2 種類がある。これに対応するようにファイル分割を行うことで、ある程度対応できるものと思われる。

7 おわりに

Java Applet による VOD クライアント上で、リアルタイム・データ転送のスループットを向上させるためには、VOD クライアント内の実データ用バッファサイズとデータ・ファイルのサイズを制御する必要があることを確認した。

この結果を踏まえて、本 VOD システムを改善していきたい。

参考文献

- [1] 飯倉道雄, 吉岡亨, 樺澤康夫: 「マルチプラットフォーム型情報教育システムの性能評価 III」 情報処理学会第 55 回全国大会講演論文集 (1997)
- [2] 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 vol37 Number 5 (1996)
- [3] 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)
- [4] 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)