

Anonymous FTP ベースの対話型マルチメディア情報配布システム
5E-4 —Internet Demand TV—

山本 強 織田 一晃
北海道大学

1 はじめに

国内外のインターネット環境の普及と充実により、単純な端末サービスやファイル転送サービス以外のネットワークアプリケーションシステムが実用化段階に入りつつある。特に映像・音声・テキスト等の複合情報を対象とした情報伝達サービスは今後の情報通信の基本形態となると予想されるため、各所で実験システムの開発が行われている。新形式のマルチメディア情報通信システムは多くの場合高速の通信回線や特殊ハードウェアを必要とするためにクローズドな実験の域を出ないものが多いが、今回報告する Internet Demand TV およびその X Window 版である XITV は既に確立している Internet-TCP/IP-FTP というネットワークプロトコルと標準ワークステーションプラットフォームの上で動作するもので当初から広域実験を想定したものである。

2 XITV の概要

XITV はサーバ・クライアント型のマルチメディア情報サービスを目的として設計・開発されたものである。基本メディアとして 5 秒/frame のカラー静止画像と連続音声 (8K sample/S) を用い、64kbps 程度の IP リンクのあるサイト間でサービス可能なものである。XITV の特徴はネットワーク上の基本プロトコルとして FTP プロトコル、特に Anonymous FTP 手順を用いている点である。Anonymous FTP は既に世界的に普及しており、そのサーバを XITV サーバとして利用できる事は既にサーバインフラが確立

Internet Demand TV: A Multimedia information delivery service using Anonymous FTP Protocol.
T.Yamamoto, K. Oda
Hokkaido University

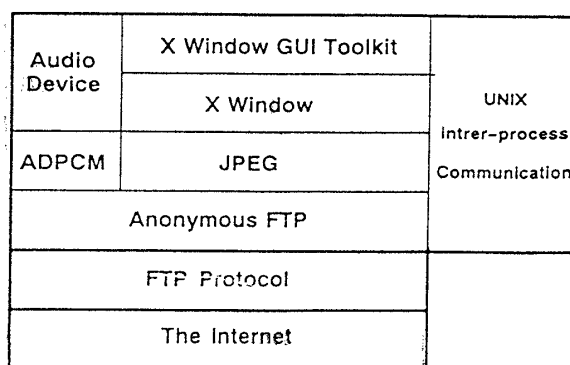


図 1: XITV のプロトコル階層構造

しているとみなす事ができる利点がある。ネットワーク階層構造から見た XITV のプロトコル階層を図 1 に示す。FTP から上層のプロトコルは全てソフトウェアで実装することを想定している。

3 XITV プロトコルの概要

XITV では現状の国内 IP インフラの構築状況を考慮して 64Kbps を最大回線容量としてサービスおよびプロトコルを設計している。回線容量の 50% は音声データの伝送に用い、残りを画像と制御情報に用いている。画像は JPEG 圧縮で 1 フレーム 320x240 画素を約 10KB 程度まで圧縮している。圧縮・展開ソフトウェアには "The Independent JPEG Group" が開発し PDS として流通しているものを用いている。音声に関しては圧縮・展開が実時間を下回る事は許されないので、現在はシンプルな ADPCM で圧縮し、32Kbps で伝送している。

XITV は先に述べたように Anonymous FTP

ベースのサービスであり、内部動作としては連続したファイル転送そのものであるがクライアントにおけるメディア再現には画像・音声の2メディアが同期して再生される必要がある。複数メディアの同期問題はマルチメディア通信における基本的な問題であり、XITVにおいてもインプリメント上の重要な要素技術である。XITVで取り扱うのは超低レートの動画像(準静止画)であるため、一般のマルチメディアでのメディア同期に要求される1/10 sec以下の高精度の同期ではない。

音声と画像の2メディアは画像1フレームを1スロットとして2ファイルとして伝送されている。画像に関しては単純にデータが到達した時点で表示すれば良いが音声に関しては前のフレームとの繋ぎ目がオーバーラップしたり隙間ができたりすることは許されない。64Kbpsという回線容量ぎりぎりの通信量を使用するため瞬間的にはデータの到達時間にジッタが生ずることが普通にあり、この対策を考えなければ不安定なプロトコルとなる。XITVでは2スロット先行読みだしによりジッタを可能な限り吸収し、音声・画像・FTP・GUIの各プロセスを並行プロセス化してプロセス間通信により各プロセスを同期させている。先に述べたように音声メディアに対して要求仕様がいちばん厳しいため、音声プロセスをタイムキーパとし、それが全体のクロックとしての役割を担っている。

4 XITVの動作実験

XITVは標準X Window環境とu-law形式の8bit, 8K sample/sの音声インターフェースを用いて実装されている。SparcStation IPX程度のCPU速度でJPEGの展開を含めた全プロセスが必要な時間以内で各処理を完了できることが確認されている。画像およびFTPプロセスに関しては機種依存性がないので容易にクライアントシステムを移植できるが、音声インターフェースに関してはX Window上の規格が定まっておらず機種に依存したものになっている。しかし、8bit u-law形式は電話回線程度の品質であり、ほとんどのワークステーションでサポート可能である。動作中のXITVのクライアント画面の一

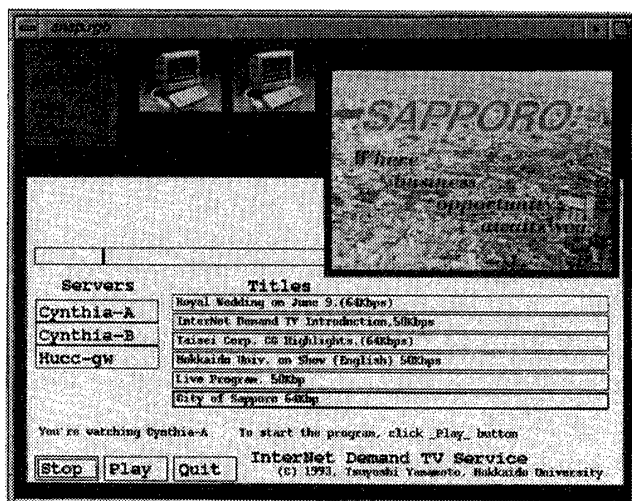


図 2: XITV の動作画面

例を図2に示す。現在のUIではサーバホストの選択、タイトルの選択、各タイトルの任意フレームへの移動が対話的に行われる。回線容量の不足が2フレームに渡って発生した場合、音声の連続性が損なわれるが、それを補完する特別な配慮はされていない。インターネットでは通信容量がプロセスごとに保証されないため、そういう事態は極めて普通に発生するためそういった状況に対する対応が今後の課題として残されている。

XITVの動作実験は学内LAN(HINES), 地域ネットワーク(NORTH), 国内インターネットバックボーン(NORTH-WIDE), 国外回線(SINET-NSFNET)を用いて行われた。主要なサービスは蓄積された5-10分間のタイトルであるが、サーバ側にはリングバッファを用いたリアルタイムサービス(遅延時間1分以内)のメカニズムも実装されており、学会や講演などのインターネット上の中継も考えている。

参考文献

- [1] J. Postel, J. Reynolds, "File Transfer Protocol," RFC 959 1985
- [2] G. K. Wallace, "The JPEG Still Picture Compression Standard," CACM vol.34, No.4, pp.30-44 1991