

# スマートストリーマを用いた応用プログラム

1 F-6

鈴岡 節      川倉 康嗣      木村 康浩      下川 俊彦      金井 達徳

(株) 東芝

## 1 はじめに

スマートストリーマ(以下SSと略す)[1]を用いた応用例を構築する際に必要な技術について、クライアント側を主として述べる。ここで応用としては、Information On Demand(IOD)システムを取り上げた。IODシステムとは動画を含む様々なマルチメディア情報をユーザが望んだときに即座に情報を提供できるハイパーメディア・システムで、この例としては、Video On Demand(VOD)、オンライン・ショッピング、電子図書館・博物館などがある。

## 2 IODシステムの構成

以下にパイロット・システム(図1)について説明する。

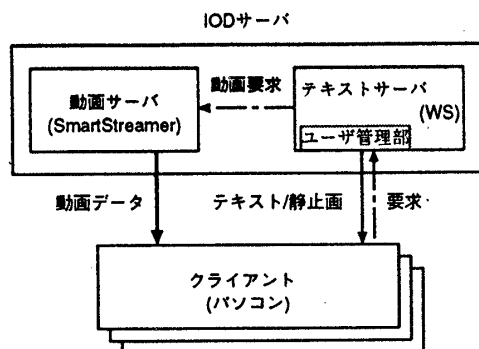


図1: IODパイロットシステムの構成

**構成:**IODサーバは、テキストや静止画を扱う汎用のワークステーション(WS)と、動画と音声データを扱うSSとからなり、クライアント(ユーザ側端末)はサーバと高速ネットワークを介して接続されている。クライアントには東芝製パソコンを用いた。

Applications Using SmartStreamer  
 Takashi SUZUOKA, Yasushi KAWAKURA, Yasuhiro KIMURA, Toshihiko SHIMOKAWA, Tatsunori KANAI  
 TOSHIBA R&D Center  
 1 Komukaitoshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki 210, Japan

**動作:**提供される情報はハイパーリンクになっており、クライアントにおいてリンクにつけられたボタンを押すと、以下の処理がなされる。

1. クライアントはそのリンク先の情報をテキストサーバに要求する。
2. テキストサーバはその情報のテキスト、静止画、動画の場合にはその識別子をクライアントに返す。
3. クライアントは動画がある場合には動画の要求をIODサーバに出す。
4. 動画サーバは動画データをクライアントに途切れなく提供する。

## 3 クライアントの要件

IODシステムを構築するには上記の構成に加えて、クライアント側に以下の機能が必要である。

1. 動画の高速頭出し  
 ユーザが動画再生要求を出してから、すみやかに動画がクライアントに再生されることが望ましい。確かに、SSは動画送付の要求を受けてから素早くデータを送出する機能を持っている。しかし、SS内の遅延の他に、通信遅延やクライアント側の動画再生準備時間等がかかる。これらの遅延を隠蔽することが望まれる。
2. 快適なユーザーインターフェース  
 JAVAによりユーザーインターフェースは改善され、VRMLにより三次元グラフィックスも容易に扱えるようになってきた。しかし、動画については殆ど手つかずの状態である。動画の一覧性や検索性を高めたり、動画のハイパーメディア化[2]を進める必要がある。
3. アップ・ロード  
 情報提供者がテキストや動画といったデータをIODサーバに簡単に追加・変更・削除できる機能が必要である。クライアント側ではオーサリング、画像のデジタル化が必要であり、IODサーバではユーザ管理、データの遠隔書き込みを支援できる

必要がある。

#### 4. セキュリティ

ショッピングや情報へのアクセス/提供にはセキュリティが保証されている必要がある。勿論これはクライアントだけではできず、サーバとの協調動作が必要である。

## 4 動画の高速頭出し

前章で述べた四つの要件の内、最初のものについて説明する。

動画再生にかかわる、遅延(SSの内部遅延、通信遅延、バッファリング時間など)を隠蔽するために、その遅延時間の総和に相当する長さの動画先頭部分だけをプリフェッチもしくはキャッシングしておく。動画再生要求があった場合には、直ちに先頭部分を再生し、その間に後続部分をIODサーバに要求し、途切れなく動画を再生する。なお、この方法を用いるには次の三つの条件を全て満たしている必要がある。

#### 1. 先頭部のデータがクライアントにある。

単にクライアントに再生しようとする動画の先頭部データがあるだけでなく、そのデータが最新のものであることを確認する必要がある。キャッシュに先頭部分がある動画データは、動画サーバにおいては削除されているという場合もありえる。

#### 2. 直接接続されているSSに必要とする動画データがある。

直接接続されているSSが実は中継ノードで本当のデータは別のSSにあり、直接接続されているSSではキャッシュに入っていたそのデータを消去している場合がある。この場合には動画再生遅延時間は予測困難になり、プリフェッチによる先頭部分を使うと動画再生が途切れる可能性がある。

#### 3. SSに即応できる用意がある。

SSがサービスできる能力以上の要求を既に受けている場合には、予期している遅延時間内に後続部分をクライアントに提供することができない。

実行の手順としては、プリフェッチの準備と動画再生の二つの処理がある。

#### プリフェッチの準備：

クライアントにおけるナビゲーションの進行に伴って、近い将来再生をする可能性が高いと思われる動画データのヒントがIODサーバから与えられる(IOD

サーバにおいては先見的知識や統計データを用いてこのデータを作成する)。このデータを元にクライアントでは、アイドルである場合に動画データの先頭部をプリフェッチしておく。

また、最新の動画先頭部がプリフェッチされていない動画を再生する際には、その先頭部のデータのみをキャッシュ領域に保存しておく。

#### 動画再生：

1. クライアントは再生しようとする動画がキャッシュに入っているかどうかを調べる。もしなければ、動画の最初からの再生をIODサーバに要求する。あれば、2以下を行なう。
2. クライアントは現在保持している動画の先頭部分の識別子(動画のIDとサーバへの登録時刻)とをIODサーバに渡して上記の三条件を満たしているかどうかを尋ねる。
3. IODサーバは条件を満たしている場合にはクライアントにackを返すと共に、後続データを送出する。条件を満たしていない場合にはnackを返す。
4. クライアントではackを受けた場合には、動画の先頭部分の再生を始めると共に、後続動画情報を受け取る準備をする。クライアントでnackを受けた場合には、動画を先頭部分から読み出す要求をIODサーバにする。なお、この場合に古い動画先頭部分を持っていた場合にはそのデータを棄却する。

この評価については、次の発表[3]で述べる。

## 5 おわりに

我々は、IODパイロット・システムに動画の高速頭出し機構や動画ハイパーメディアをインプリメントし、その上に観光や展示会の案内システムなどのアプリケーションを載せ、効果を確認した。今後は実システムに向けて、改良を積み重ねていく予定である。

#### 参考文献

- [1] 金井他, “マルチメディアサーバ「スマートストリーマ」の概要” 他, 第52回情処全大 1F-03~05
- [2] 平田他, “ネットワーク環境下における動画ハイパーメディア実装方式”, アドバンスト・データベースシステム・シンポジウム '94
- [3] 川倉他, “スマートストリーマシステムの応答性能”, 第52回情処全大 1F-07