

スマートストリーマシステムの応答性能

1F-7

川倉康嗣, 鈴岡節, 前田誠司
(株) 東芝

1. はじめに

インタラクティブなマルチメディア・システムでは、サーバの応答時間だけではなくクライアントやネットワークを含めたシステム全体の応答時間が重要である。我々は、スマートストリーマ¹⁾を用いてIOD (Information On Demand) システム²⁾を試作し応答性能を評価した。本発表では、このデータを基に、動画の先頭部分をあらかじめダウンロードしておく方法について議論し有効性を示す。

2. IODシステムの構成

試作したIODシステムの構成を図1に示す。

スマートストリーマ、テキストサーバおよび複数台のクライアントは100M/10Mイーサネットにより接続される。

クライアントは本体：東芝J3100 PV/2 (DX4-100MHz), イーサボード：SMC Elite16T, MPEG再生ボード：RealMagic より構成される。

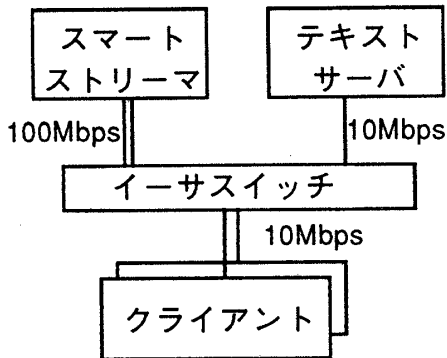


図1 システム構成

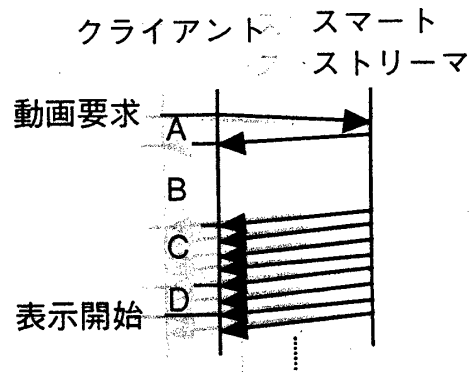
3. 応答性能の評価

3.1 実験条件

- ・動画 (1.5Mbps) と音声 (384kbps) から構成されるMPEG1システムストリームを用いる。
- ・動画転送も含めて全通信はTCPにより実装。
- ・測定に用いるクライアントは1台のみで他のトラフィックや他のアクセスはない。

3.2 応答時間の測定

応答時間の測定は、クライアントから動画要求が出されてから実際に動画が表示されるまでとする。



A	送信準備待ち	115ms
B	最初のパケット到着まで	649ms
C	再生ボードのプリロード	529ms
D	表示待ち	200ms
	合計	1493ms

図2 応答時間の測定結果

図2中で、Aはスマートストリーマが要求を受け付けた確認を返すまで、Bはスマートストリーマが要求を受け付けてから実際に動画データを送り出すまでの時間である。CとDは使用したMPEG再生ボードが表示を開始するまでに要する時間である。

3.3 データ転送の揺れ

スマートストリーマの動画データの供給速度

Response Evaluation of SmartStreamer System
Yasushi Kawakura, Takashi Suzuoka,
and Seiji Maeda
TOSHIBA Corporation, R&D Center
1, Komukai Toshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki
210, Japan

は平均的には一定に保たれる。しかし、ネットワーク上での再送などにより瞬間的には転送速度が揺らぐため、クライアントで瞬間的にデータが不足する場合がある。MPEGの仕様では、このような場合には品質を多少犠牲にしても再生を続けられるよう規定されている。

品質を保つためにはデータが不足しなければよいので、クライアントがある一定量のデータを蓄積した後に再生を開始することで転送の揺れを吸収する方式が考えられる。

蓄積すべきデータ量はネットワークの特性やクライアントの負荷に応じて変化する。バッファ量の変化の一例として、512KBのデータを蓄積した後に再生を開始した時のバッファの残量を図3に示す。再生中の最低量が268KBなので、248KBのデータを蓄積しておけばデータ不足を起こさないことがわかる。この量は1.875Mbpsの転送速度で1.03秒分に相当する。

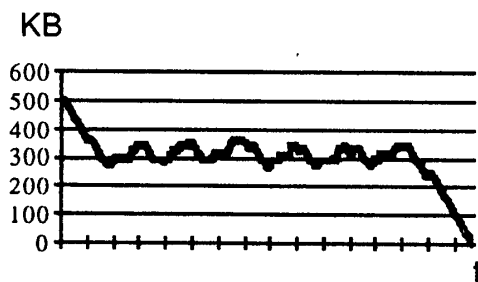


図3 バッファ量の変化

4. 応答性能の向上

4.1 プリフェッチ

動画要求を出してから動画が表示されるまでの時間は、図2より1.49秒である。さらに、データ不足を起こさない品質を保つ場合にはバッファ蓄積時間1.03秒を加えて2.52秒となる。これらの時間は、比較的短い動画を組み合わせることで情報を提供するIODシステムでの頭出し時間としては許容できない時間である。本実験システムで用いたスマートストリーマが実現している0.65秒を活かしていない。しかし、これらの時間は再生ボードやネットワークに依存し

ており短縮することはできない。そこで要求に先だてて動画情報の先頭部分を予めクライアントにロードしておくことにより隠蔽する方法がある。ページ記述中にプリフェッチ指示を書く方法で実装した結果、図2のA~Cを全て隠蔽し、待ち時間を(D)表示待ちの200msだけに短縮できた。この時のバッファ量を図4に示す。

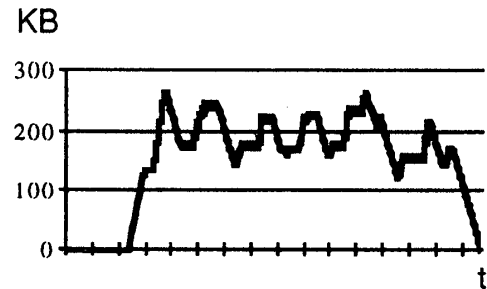


図4 プリフェッチ時のバッファ量

4.2 考察

実用的なシステムでは、ネットワークの遅延や揺れを隠蔽する必要がある。一方、IODシステムでは、あるページの次に表示するページがある程度限定できることや複数ページを比較するために繰り返し見る可能性は高い。よって、プリフェッチやキャッシングは有用な解決方法だと言える。ただし、複数の動画をプリフェッチすると大量のメモリが必要になったり、選択肢が多い場合に対応しきれなくなるという欠点がある。

5. まとめ

スマートストリーマを用いたIODシステムを試作し、動画を要求してから表示されるまでの応答時間を評価した。動画の先頭部分の1.5~2.5秒分をロードしておくことにより応答時間を隠蔽できることを示した。

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1F3-5
- [2] 鈴岡他, "スマートストリーマを用いた応用プログラム", 第52回情処全大1F6