

インターネット映像配信技術 SoftwareVision

特別-6

秦泉寺 浩史 森永 勝浩 高田 久靖 笠原 久嗣

NTT ヒューマンインタフェース研究所

1. はじめに

近年、インターネットの目覚ましい普及により、ネットワークを介した様々な情報提供サービスが注目されている。特に、インターネットを介した映像や音声の実時間配信サービスは、ネットワークサービスの将来像を示すサービスの一つとして注目度も高く、すでに複数のシステムがインターネット上で利用されている。筆者らは、インターネットやイントラネットにおいて手軽に映像配信を実現する、映像配信システム SoftwareVision の開発を行ってきた。本システムは、映像のスケラビリティを実現するクライアント主導の配信プロトコルを採用し、汎用 AV 端末とのインターネット、複数映像の優先度制御を用いたマルチストリーム番組配信システムなどの特徴を有する。本稿では、SoftwareVision に關する技術的特徴の概要について述べる。

2. SoftwareVision の基本機能

2.1 IP ネットワーク上の実時間ストリーム配信

インターネット上で実時間ストリーム配信を行う場合の技術的課題は、一般に帯域保証のない IP ネットワークにおいて安定したストリーム配信をいかにして実現するかである。実時間ストリーム配信は、大きく2つのアプリケーションに分けることができる。

- 放送や VOD の様な一方向通信 AP
同一のコンテンツをそれぞれ状況の異なる多数のユーザが実時間ストリーム配信を受ける。ユーザの状況に応じた配信が重要課題である。
- テレビ会議の様な双方向通信 AP
クローズなメンバに対して実時間配信を行う。コミュニケーションが主たる目的であることから実時間性が重視される。

SoftwareVision は、前者のような一方向の配信サービスをターゲットとしていることから、システム

SoftwareVision: A Scaleable Video Distribution Technique for the Internet
Hiroshi JINZENJI, Masahiro MORINAGA, Hisayasu TAKADA and Hisashi KASAHARA
NTT Human Interface Laboratories
1-1 Hikarinooka Yokosuka-Shi Kanagawa 238-0847, Japan

の構成をサーバから実時間ストリームを複数のクライアントに向けて配信する形態に限定して考える。インターネットでシステムを実現する場合、刻々と変化するネットワークの状況や、サーバならびに様々なクライアントの処理能力の変化に適応的に対応することが要求される。

2.2 Real-time Stream Transport Protocol

SoftwareVision では、インターネットにおける実時間ストリーム配信を安定して行うために、状況に応じて動的に配信ストリーム量を制御する配信プロトコル Real-time Stream Transport Protocol (RSTP) を利用している。RSTP は、サーバ、ネットワーク、クライアントのすべての状況把握を、データの転送状況やデコード処理の進行状況からモニタすることが可能なクライアントによって配信制御を行う、クライアント主導型の配信プロトコルである。クライアントは、状況を見ながら必要最小限のデータ転送をサーバに要求し、転送されたデータのデコードならびに再生を行う。

また RSTP は、符号化データ量が大きく比較的冗長データの多い映像符号化ストリームにスケラブル性を持たせて利用している。符号化されたストリームは、図1に示すようにある時間周期の中で転送されるパケット単位に分割され、高いプライオリティを持つパケット順に並べられる。パケットは、時間周期内においてプライオリティ順に送信される。同一周期内の最もプライオリティの高いデータは、クライアントが処理遅延を検出した際に再同期を行うことが可能なデータとする。フレーム間差分符号化方式を用いる場合には、Full Intra フレームでなければならない。データの転送は、データロス無しで行わなければならないことを前提としている。RSTP の転送プロトコルには、信頼性のあるデータ転送が可能なコネクション型の TCP を用いる。

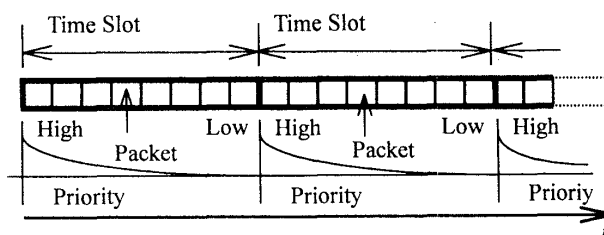


図1 RSTP 優先度付きストリームフォーマット

2.3 システム構成

SoftwareVision システムの構成を図2に、機能仕様を表1に示す。実時間コンテンツを生成するサーバは、発信サーバ(Originating Server)とする。帯域保証のできない複数のネットワークを経由する場合に、安定した伝送路を確保し、同一経路上での重複伝送を避けるためインターネット上に配置するサーバを中継サーバ(Relay Server)とする。クライアントから配信要求を待ち受けるサーバは、配信サーバ(Distribution Server)とする。各サーバ間およびサーバ・クライアント間の配信プロトコルは、RSTP を利用する。機能的には、発信サーバが発信コンテンツを有することを除けば、発信サーバ、中継サーバ、配信サーバはクライアントから見て同一である。各サーバは、実時間配信ストリームに対して 30 秒程度の packets を保持できるリングバッファを確保し、伝送の際の処理遅延の揺れを吸収する。蓄積コンテンツは、いずれのサーバも配信可能である。

クライアント側は、映像サービスを様々なシステムに対して簡単にインテグレート可能とするため、標準的なコンポーネント化を進めている。Web ブラウザや様々なアプリケーションの中に、配信映像を取り込むことが可能となっている。

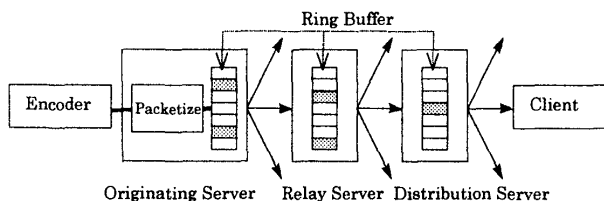


図2 SoftwareVision のシステム構成

表1 SoftwareVision システムの機能仕様

画像符号化方式	ITU-T H.261, H.263
音声符号化方式	GSM, μ -Law, DVI4, TwinVQ
配信プロトコル	RSTP over TCP, IP Multicast
サーバ動作環境	Win95, 98 & NT, Solaris, Linux
クライアント環境	Win95, 98 & NT, Mac (PPC)
コンポーネント化	ActiveX Control, Netscape Plug-In

3. SoftwareVison の応用機能

3.1 汎用 AV 端末とのインタワーク

SoftwareVision システムは、広く普及している他のインターネット用映像音声配信ツールとインタワークする機能を持ち、エンコーダとして利用することができる。図3に示すように、LAN 用映像通信装置(NTT FM-C100L 互換装置)、ITU-T H.323 端末ならびに Mbone ツールの符号化ストリームを SoftwareVision のストリームとして扱うことができる。インターネット上にこのインタワーク機能付き

サーバを設置することにより、簡易な個人映像発信サービスを実現することができる。

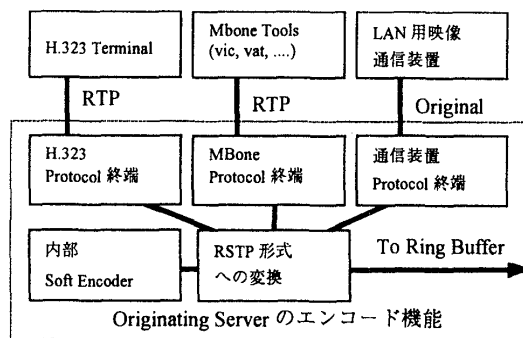


図3 SoftwareVision と他システムとのインタワーク

3.2 マルチストリーム番組配信システム

SoftwareVision を利用した映像配信システムとして、マルチストリーム番組配信システムがある。マルチストリーム番組とは、時間軸を管理する主映像コンテンツと、内容に応じて同時もしくは交互に提示される映像コンテンツからなる。図4に、マルチストリーム番組の例としてニュース番組を想定し、提示優先度と時間の関係を示す。本システムは、SoftwareVision のスケラブル配信能力を提示優先度の反映に積極的に活用し、限られた帯域における複数映像ストリームの配信を、コンテンツの優先度に応じて転送レート制御を行う。

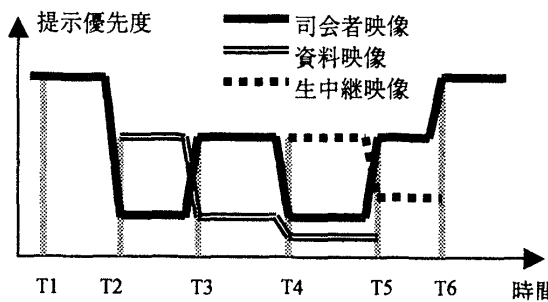


図4 マルチストリーム番組の提示優先度の時間的変化

4. まとめ

本稿では、映像配信システム SoftwareVision の技術的特徴について述べた。今後、映像サービスをより簡易に実現するコアモジュールとして機能強化を行っていく。

参考文献

- [1] 秦泉寺, 高田, 笠原 "クライアント主導型によるインターネット映像配信技術:SoftwareVison", 1997年情処学会AV処理研究会, 18-2, pp.7-14
- [2] 森永, 高田, 笠原 "マルチストリーム番組配信システムの試作", 1998年情処全国大会秋, 3G-6