

要 旨

複数ストリーム映像の同期配信 および同期再生制御に関する研究

小松 義幸

現在，多くの Web サイトやプロバイダからインターネット上でのストリーミングサービスが提供され始めており，ユーザも日常的に利用することが多くなってきている．帯域を専有するテレビ放送とは違い，IP 通信によるインターネットストリーミングサービスは，複数のクライアントに対して複数の映像を同時に配信することが可能である．しかし，このストリーミングサービスは，1 つのクライアントには 1 つのストリームを配信するという方式である．現状では，1 つのクライアントに複数のストリームを同期させて視聴させるための制御方式やプロトコルは存在しない．

本論では，複数の映像コンテンツを，1 つの番組として複数同時に配信する上で，クライアントがネットワーク状態の影響を受けずに各映像を同期させて再生することができる，再生タイミング同期方式を提案している．この同期方式は，多地点に存在する複数の配信サーバ，クライアント，同期データベースサーバを用いて実行される．配信サーバは，それぞれ異なる映像コンテンツを保有しており，それらを 1 つの番組として組合せて，クライアントに提供する．そして，クライアントが全ての映像を同期させて再生する．提案方式では，同期を行うために，映像への同期情報の付与，ストリーム到着タイミングの同期，タイムラインの優先制御の 3 つの機能を提供する．

ストリーム到着タイミングの同期については，実験ネットワーク上で実験を行い，調整可能な時間差の範囲について検証した．

キーワード ストリーミング, 配信, 同期再生, 多地点, 多ストリーム

Abstract

Multiple video streams control for the synchronous delivery and playback

Yoshiyuki KOMATSU

Recently, many kinds of video streaming services are provided by various providers on the internet. The internet can deliver multiple videos to multiple clients at the same time. In fact, the clients can combine various videos freely and watch them simultaneously. However, the videos simultaneously delivered must be synchronized with some playback timeline as to their simultaneity and relativity. They need the strict synchronization. Independent video sources asynchronized also must be accorded to their common clock when they are watched. Especially, it is important to absorb time-lag and jitter caused by differences of distance and paths from delivery servers when videos are delivered via the internet based on best effort policy.

In this paper, a system which can make various video streams synchronized without any damage by network conditions during a playback is proposed. The client is able to see the streams delivered simultaneously via the internet. This system can develop a new way to have a fun in watching Internet video streaming services.

key words streaming, braoadcasting, synchronization, multipoint, multi stream