

VOD サービスのための動的サービス制御方式の拡張

磯村 学[†] 今井 尚樹[†] 井戸上 彰[†]
 KDDI 研究所[†]

1. はじめに

これまで筆者らは、VOD (Video On Demand) サービスにおいて、利用する VOD クライアントをシームレスに切替える動的サービス制御方式を提案してきた[1]。本稿では、さらにコンテンツの再生を行う VOD クライアントと、再生制御を行う VOD クライアントを自在に切替える拡張方式について、実装概要ならびに性能評価結果とともに報告する。

2. VOD サービスのための動的サービス制御方式の概要

一般的に、VOD サービスでは RTP (Real-time Transport Protocol) を用いてコンテンツを送信し、RTSP (Real Time Streaming Protocol) を用いてコンテンツの再生開始、一時停止、終了などの再生制御を行う。本方式では、SIP (Session Initiation Protocol) を用いたセッション制御サーバを導入し、VOD サーバと VOD クライアント間の RTP と RTSP のセッションを動的に切替える。また、プレゼンスサーバを用い、セッションの切替え対象となる VOD クライアントのプレゼンスを管理する。

これにより、例えば、携帯端末を用いてコンテンツの再生制御を行い、再生はより解像度の高い据え置き型の TV で行うことが可能となる (図 1 右下)。さらに、この状態から携帯端末のみを用いてコンテンツの再生と再生制御を行う状態へ切替えることもできる (図 1 左下)。

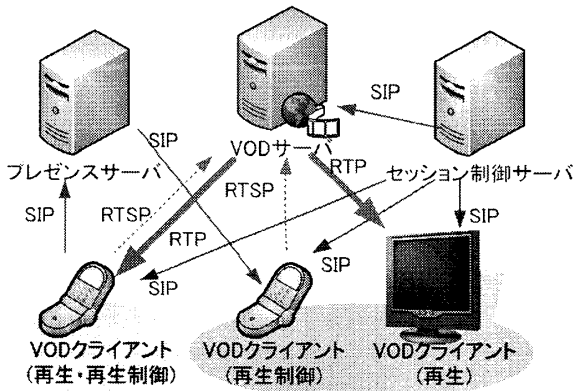


図 1 VOD サービスのための動的サービス制御

Extension of Dynamic Session Modification for Video On Demand Service

[†]Manabu ISOMURA, [†]Naoki IMAI, [†]Akira IDOUE
 KDDI R&D Laboratories Inc. (†)

2.1. RTSP と RTP セッションの開設

VOD クライアントは SIP の INVITE メッセージを用いて、まず VOD サーバと RTSP のセッションを開設する (図 2 (1))。そして RTSP の SETUP メッセージにより、再生するコンテンツを指定する (図 2 (2))。次いで、VOD クライアントは SIP の REFER メッセージを用いて[2]、VOD サーバとの間に RTP セッションを追加する (図 2 (3))。この際、VOD サーバは SETUP メッセージで指定されたコンテンツの SDP (Session Description Protocol) を、RTP の SDP として VOD クライアントと折衝を行い、伝送するコンテンツのビットレートを確定する。RTP セッションが開設されると、VOD クライアントは RTSP の PLAY メッセージを用いてコンテンツの送信を VOD サーバに要求する (図 2 (4))。

セッションの切替えを行う場合、VOD クライアントは RTSP の PAUSE メッセージで、コンテンツの送信、再生を一時停止する (図 2 (5))。以下、RTSP と RTP のセッションの切替えについて説明する。なお、RTSP と RTP のセッション切替えは、個別または同時に行うことができる。

2.2. RTSP セッションの切替え

RTSP セッションの切替え完了後、切替え先の VOD クライアントは一時停止した時点からコンテンツの再生を再開させる必要がある。そこで、切替え元の VOD クライアントはコンテンツの URI や一時停止位置などのコンテンツ情報をプレゼンスサーバに登録 (PUBLISH) する。プレゼンスサーバは切替え先を含む他の VOD クライアントに、それを通知 (NOTIFY) する (図 2 (6))。

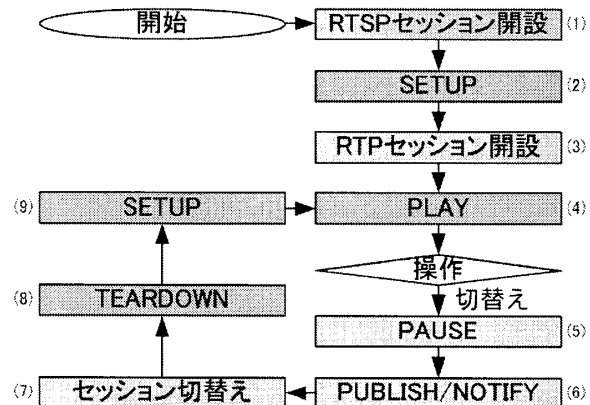


図 2 セッションの切替えフロー

次いで、VODクライアントはREFERメッセージを用いてRTSPセッションを他のVODクライアントに切替える(図2(7))。その後、切替え元のVODクライアントは前のRTSPをTEARDOWNする(図2(8))。また、切替え先のVODクライアントは通知されたコンテンツのURIへSETUPを行う(図2(9))。なお、RTPセッションが他のVODクライアントから開設されている可能性があるため、このSETUPではRTPパケットの送信先をtransportヘッダで指定しない。その代わりに、VODサーバがRTPセッションのSDPを確認し、RTPパケットの送信先を2000Kメッセージに含めて返信する。最後に、切替え先のVODクライアントがコンテンツの一時停止位置をPLAYメッセージに含めてVODサーバに送信し、一時停止した時点から再生を再開する。

2.3. RTPセッションの切替え

RTPセッションは同様にREFERメッセージを用いて、他のVODクライアントに切替えられる(図2(7))。この際、VODサーバは図2(2)で指定されたコンテンツのSDPを、RTPのSDPとして切替え先のVODクライアントと折衝する(つまり、一つのSIPダイアログの中でコンテンツは変化しない)。次いで、RTSPセッションを開設しているVODクライアントは、前のRTSPをTEARDOWNし(図2(8))、2.2と同様の方法でSETUPを再度行う(図2(9))。

3. 実装概要

提案方式に基づいて実装したシステムの構成を図3に示す。VODサーバ、セッション制御サーバならびにプレゼンスサーバはLinux上に、VODクライアントはWindows上に実装した。

VODサーバとVODクライアントはそれぞれSIP UE (User Equipment)として動作する。また、VODサーバはRTSP/RTPサーバを持ち、VODクライアントのRTSP/RTPクライアントからの再生制御に従って、コンテンツを送信する。RTSP/RTPクライアントはSIP UEとAPIを通じてコンテンツ情報やSDPを交換する。また、RTSP/RTPサーバはSIP UEとHTTPを用いた通信を行い、同様にコンテンツのSDPなどの情報を交換する。

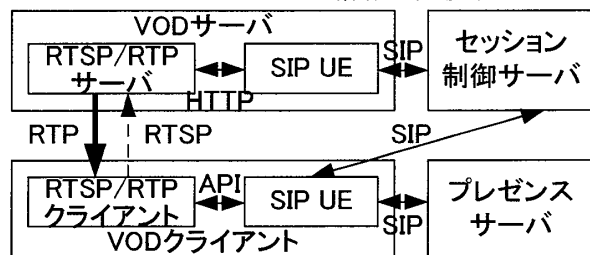


図3 システム構成

これにより、VODサーバの負荷に応じてSIP UEとRTSP/RTPサーバを個別のPCに配置することも可能となる。

また、コンテンツ情報をプレゼンスサーバに登録するためのイベントパッケージとしてvodinfoを新たに定義、実装した。

4. 性能評価

4.1. 性能測定方法

RTSPならびにRTPセッションの切替えにかかる時間を評価するため、VODクライアント1でコンテンツの再生を開始した状態から、VODクライアント2へRTSPセッションを、VODクライアント3へRTPセッションを切替え、コンテンツの再生を再開するまでに要した時間を測定した。

4.2. 性能測定結果ならびに評価

測定の結果、VODクライアント1で一時停止を行うのに50ms(図2(5))、その後VODクライアント1でvodinfoを登録してからVODクライアント2で通知を受けるまでに90ms程度かかった(図2(6))。次いで、RTSPとRTPのセッションの切替えに2,500msを必要とした(図2(7))。従来、この処理は1,000ms程度であったが[1]、本実装ではVODサーバにおいてSIP UEからRTSP/RTPサーバにSDPを通知するため、新たに1,500ms程度の遅延が発生した。そして、VODクライアント1でのRTSPのTEARDOWNに550ms(図2(8))、VODクライアント2でのRTSPのSETUPに350ms程度かかった(図2(9))。最後に、VODクライアント2でPLAYメッセージを送信し、VODクライアント3で再生が再開されるまでに60ms程度を要した。

全体の切替え時間はユーザ操作を除くと3,600ms程度であり、主観的には利用に支障ない時間でセッションの切替えが可能であった。

5. おわりに

本稿では、VODサービスにおいてコンテンツを再生するVODクライアントと、再生制御を行うVODクライアントを自在に切替え可能な動的サービス制御方式の拡張について、実装概要ならびに性能評価結果とともに報告した。最後に、日頃ご指導頂く(株)KDDI研究所秋葉所長、鈴木執行委員に深く感謝する。

参考文献

- [1] 磯村 他, "VODサービスのための動的サービス制御方式の実装と評価," FIT2008, 1T-4.
- [2] 今井 他, "IMS/MMDアーキテクチャにおける動的サービス制御方式," 信学技報, NS2007-52.