

VOD サービスのための動的サービス制御方式

磯村 学[†] 今井 尚樹[†] 井戸上 彰[†] 堀内 浩規[†]

KDDI 研究所[†]

1. はじめに

今後、一人のユーザが多数の端末を利用可能なユビキタスネットワーク環境の出現が予想される。これまで筆者らは、チャット、VoIP、TV 電話などのユーザ間の対話型通信サービスを対象に、ユーザの状況や要求に応じて、利用する端末やメディアを動的に切り替えるサービス制御方式を提案してきた[1]。本稿では、動的サービス制御方式を拡張し、新たに VOD (Video On Demand) などのストリーミングサービスを対象に、コンテンツを再生する端末や再生制御を行う端末を動的に切り替えるための方式を提案する。

2. 動的サービス制御方式の概要

本方式では、SIP (Session Initiation Protocol) を用いた対話型通信サービスにおいて、利用する端末、メディアなどを、セッション制御サーバからの指示によってセッションを維持したままシームレスに切り替える。例えば、ユーザが携帯電話で音声通話を行っている途中で、相手の顔を見たいなどの通信サービスに対する要求が変化した場合、利用する端末を TV に接続した TV 電話機に切り替えることで、より大きな画面で TV 電話を利用することを可能にする。

また、このようなサービス制御を行うためには、ユーザは現在のセッションの状態や利用可能な端末の情報を取得する必要がある。そこで、本方式ではプレゼンスサーバ[2]を用いて、これらの情報を登録、通知している。

3. ストリーミングサービスへの適用

2 の動的サービス制御方式を VOD などのストリーミングサービスに適用する場合、対話型通信サービスと比べ、以下のような違いが生じる。

- (a) ストリーミングサービスでは、コンテンツの再生、一時停止、早送り、巻き戻し、終了など指示する再生制御が存在する。そこで、コンテンツの再生と再生制御を個別に扱うことができれば、例えば、TV に接続された STB (Set Top Box) でコンテンツを再生しつつ、携帯電話でその再生制御を行うことが可能となる。

- (b) コンテンツには時系列があるため、切り替えを行った場合には、切り替え直前の時点からコンテンツの再生を再開する必要がある。

4. VOD サービスのための動的サービス制御方式

VOD サービスでは VOD サーバと VOD クライアント間で RTP (Real-time Transport Protocol) を用いてコンテンツを送信し、RTSP (Real Time Streaming Protocol) を用いて再生制御を行うことが一般的である。そこで、RTP と RTSP のセッションを SIP で管理し、2 の動的サービス制御方式を適用して、これらを端末間で切り替える。

4.1. コンテンツの再生と再生制御を行う端末が異なる場合

RTP ならびに RTSP のセッションを端末間で切り替えることで、コンテンツの再生と再生制御が異なる端末で行われる可能性がある。RTSP では SETUP メッセージにおける transport ヘッダの destination パラメータならびに client_port パラメータに、RTP を受信する端末の IP アドレスならびにポート番号を入力することで、SETUP メッセージの送信元以外の端末にコンテンツを送信するように VOD サーバへ要求できる。

しかしながら、これは VOD クライアント以外の端末へ RTP パケットを送信させる DOS (Denial of Service) 攻撃につながるという問題がある。そこで、VOD サーバは SETUP メッセージで指定された IP アドレス、ポート番号ならびにコンテンツとの RTP のセッションが、SIP により開設されている場合のみ、コンテンツを送信する。

また、コンテンツの再生制御を行う端末は、コンテンツを再生する端末がどの IP アドレスならびにポート番号で RTP を受信するのか知る必要がある。そこで、セッション管理サーバからダイアログ内の端末の SIP URI と SDP (Session Description Protocol) をセッション情報としてコンテンツの再生制御を行う端末に通知する。

4.2. 切り替え後のコンテンツの再生再開

再生制御を行う端末が切りかわらない場合、再生制御を行う端末は、切り替え直前にコンテンツの再生を一時停止して VOD サーバからコンテンツの停止時刻を取得し、切り替え完了後に停止時刻からコンテンツの再生を再開する。

再生制御を行う端末が切りかわる場合、切り替え

Dynamic Session Modification for Video On Demand Services
[†]Manabu ISOMURA, [†]Naoki IMAI, [†]Akira IDOUE, and
[†]Hiroki HORIUCHI
KDDI R&D Laboratories Inc.([†])

前の再生制御を行う端末は、切換え直前にコンテンツの再生を一時停止して VOD サーバから取得したコンテンツの停止時刻と、視聴していたコンテンツの URI をコンテンツ情報としてプレゼンスサーバに登録する。切換え後に再生制御を行う端末は、プレゼンスサーバにコンテンツ情報の購読を要求し、通知された URI のコンテンツを、通知された停止時刻から再生する。

4.3. アーキテクチャ

図 1 にアーキテクチャを示す。VOD クライアントならびに VOD サーバは SIP UE (User Equipment) としての機能も持ち、セッション制御サーバを介して RTP と RTSP のセッションを開設、切換え、切断する。また、セッション制御サーバはセッション情報を、プレゼンスサーバはコンテンツ情報とともにプレゼンスとして VOD クライアントに通知する。

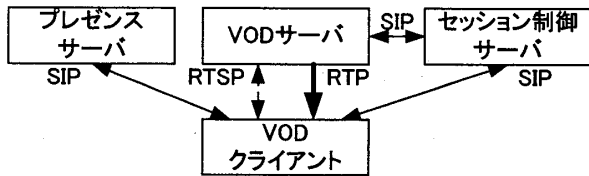


図 1 アーキテクチャ

4.4. 通信シーケンス

VOD クライアント 1 (VOD-C1) でコンテンツの再生制御、VOD クライアント 2 (VOD-C2) でコンテンツの再生を開始する場合の通信シーケンスを図 2 に示す。

- ① VOD-C1 は SIP の INVITE メッセージを VOD サーバへ送信し、RTSP のセッションを開設。
- ② VOD-C1 はセッション制御サーバにセッション情報の購読要求を行う。
- ③ VOD-C1 は RTSP の DESCRIBE メッセージによって視聴するコンテンツの SDP を取得。
- ④ VOD-C1 は③で取得した SDP を REFER メッセージに含めてセッション制御サーバに送信する。REFER メッセージの Request-URI には VOD-C2 の SIP URI が入力される。
- ⑤ セッション制御サーバは、INVITE メッセージを VOD-C2 に送信し、VOD サーバとの RTP のセッションを開設する。
- ⑥ セッション制御サーバは、UPDATE メッセージを VOD サーバに送信し、VOD-C2 との RTP のセッションを追加する。
- ⑦ セッション制御サーバはセッション情報を VOD-C1 へ通知する。これには、VOD-C2 が RTP を受信するための IP アドレスならびにポート番号が含まれる。
- ⑧ VOD-C1 は⑦で取得した IP アドレスならびに

受信ポート番号を、RTSP の SETUP メッセージに入力し、VOD サーバへ送信する。

- ⑨ VOD サーバは SETUP メッセージにて指定された VOD-C2 の IP アドレス、ポート番号ならびにコンテンツの SDP に該当する RTP のセッションが開設されていることを確認する。
- ⑩ RTP のセッションが開設されている場合、VOD サーバは 200OK を VOD-C1 に返信する。
- ⑪ VOD-C1 は RTSP の PLAY メッセージを VOD サーバへ送信する。
- ⑫ VOD サーバはコンテンツを RTP で VOD-C2 へ送信し、VOD-C2 はコンテンツを再生する。

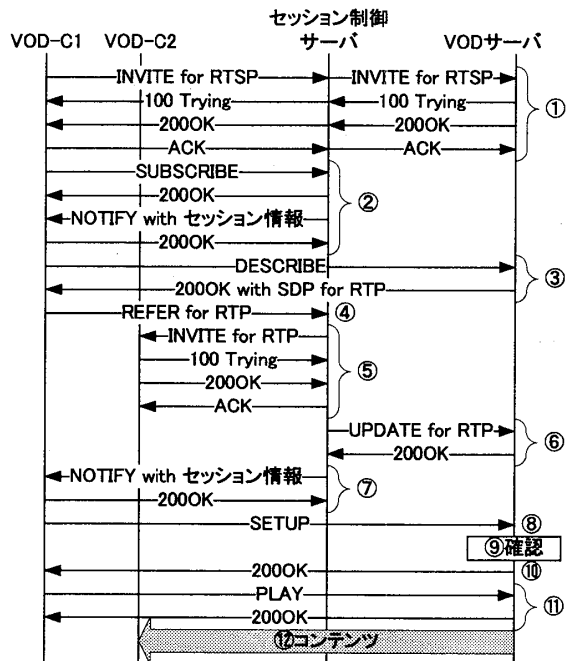


図 2 通信シーケンス

5. おわりに

本稿では、ストリーミングサービスを対象に、ユーザがコンテンツを再生する端末や再生制御を行う端末を動的に切換え可能なサービス制御方式を提案した。今後、本方式の実装を行い、性能評価を行う予定である。

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] Naoki Imai, et al., "Service Initiation and Migration for Real-time Communication Services in the Ubiquitous Networking Environment," IPSJ Journal, Vol. 45, No. 12 (2004.12)
- [2] Adam Roach, "Session Initiation Protocol (SIP)-Specific Event Notification," IETF RFC3265 (2002.6).