

WWW 連動型機能分散 VOD システム

1 F - 3

田口しほ子、岩崎正明、中原雅彦、竹内理、中野隆裕
 (株) 日立製作所 システム開発研究所

1 はじめに

近年、インターネットの普及に伴い、テキストや静止面だけでなく、動画や音声などを含むマルチメディアデータが WWW (World Wide Web) システム上で利用されるようになってきた。それに伴い、VOD (Video On Demand) サービスをインターネット上で実現する動きが活発化している。インターネット上で、VOD サービスを実現するためには、動画や音声などのストリームデータのリアルタイム転送技術が必要である。しかしながら、現状の汎用 OS では、大容量、かつ、QoS(Quality of Service)保証を必要とするストリームデータを効率的にリアルタイム転送できない。そこで、連続メディア処理向け OS Tactix [1]~[6]をストリーム配信サーバに応用して、VOD システムを開発した。本稿では、この VOD システムのアーキテクチャとその動作方式について述べる。

2 基本設計方針

VOD 配信サーバを Tactix 上に実装することで、QoS 保証を施した効率的なストリーム配信を実現できる。しかし、Tactix が提供する API は汎用 OS と異なっており、WWW サーバなどの既存アプリケーションを、Tactix 上に実装することは必ずしも容易ではない。本研究では、リアルタイム処理性能に優れた新 OS Tactix と、多くの既存アプリケーションが稼動する汎用 OS とを組み合わせ、両者の長所を生かした VOD システムを開発することを目的とする。

具体的には、ストリームデータのリアルタイム転送機能を受け持つ Tactix と、タイトル (番組) の選択などのユーザ・インターフェースを受け持つ汎用 OS とを、それぞれ独立なコンピュータ上で動作させ、両者がシームレスな単一 VOD サーバとしてクライアントから利用可能な機能分散 VOD システムアーキテクチャを実現する。

3 ソフトウェア概要

WWW連動型機能分散 VOD システムは、従来の VOD サーバのタイトル管理機能とストリーム配信機能をネットワーク上に分散させた機能分散型サーバアーキテクチャを採用する。図 1 に示すように、WWW連動型機能分散 VOD システムは、タイトル管理サーバ、ストリームサーバ、クライアントから構成する。

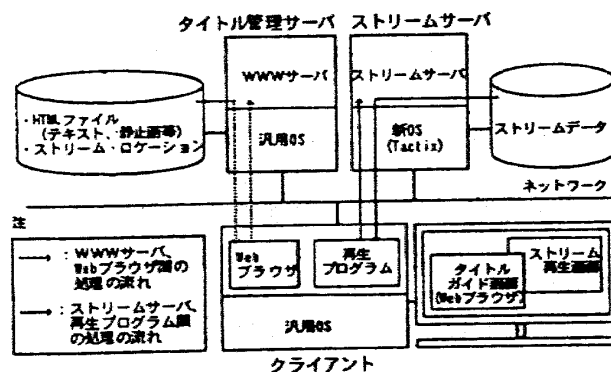


図1 ソフトウェア概要

以下、各構成要素の概略を説明する。

3.1 タイトル管理サーバ

タイトル管理サーバは、利用者が視聴するタイトル (番組) を検索、選択できるように、テレビ番組表のようなタイトルガイド機能を提供する。タイトル管理サーバには汎用 OS 上の WWW サーバを利用し、タイトルガイド情報を HTML ファイルとして記述する。利用者は、Web ブラウザを使ってタイトル管理サーバにアクセスし、ブラウザ画面内でタイトルガイドを閲覧できる。タイトル管理サーバは、利用者にタイトルガイドの HTML ファイルを送り、利用者が選択したタイトルに対応するストリームのストリーム・ロケーション (以下、S.L.) を返す。S.L.は、ストリームデータの格納場所を示す情報であり、データを格納するストリームサーバのネットワークアドレス、及び、このサーバ内のファイル名から構成する。

3.2 ストリームサーバ

ストリームサーバは、QoS 保証が可能なストリーム配信専用の高性能サーバとして Tactix 上に実装している。クライアント上では、ストリームサーバからのストリームデータを受信・再生するストリーム再生プログラム (以下、再生プログラム) を実行させる。ストリームサーバは、再生プログラムから、ストリーム配信要求を受信すると、ストリームのビットレートに基づきストリームデータを連続的に送信する。

3.3 クライアント

クライアントでは、Web ブラウザと再生プログラムを用いてタイトルガイドの表示からストリーム再生までの一連のタイトル再生処理を実行する。Web

ブラウザは、WWW サーバから送信される HTML ファイルを表示し、タイトル選択を可能にする。再生プログラムは、ストリーム配送開始要求をストリームサーバに送信し、ストリームデータを連続的に受信する。Web ブラウザと再生プログラム間の連動には、次に述べるリクエスト・リダイレクト方式を用いる。

4 リクエスト・リダイレクト方式

リクエスト・リダイレクト方式は、ネットワーク上に分散しているタイトル管理サーバ(WWW サーバ)とストリームサーバをクライアント上で統合して利用可能にする。Web ブラウザは、タイトル管理サーバから HTML 形式の情報を受信した場合は自アプリケーション内で処理する。しかし、S.L.形式の情報を受信した場合には、Web ブラウザのヘルパーアプリケーションとして再生プログラムを起動する。再生プログラムは、起動の際に引数として渡された S.L. を用いてストリームサーバに接続し、ストリームサーバから連続的に送られてくるストリームを再生する。

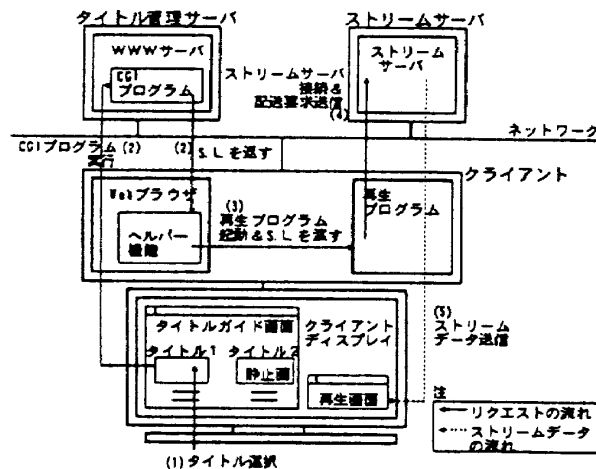


図 2 リクエスト・リダイレクト方式における
リクエストの流れ

図 2 により、タイトル選択からストリーム再生が始まるまでのリクエストの流れを説明する。

- 1) 利用者が、タイトルガイド画面(HTML ファイル)から一つのタイトルを選択する。
- 2) タイトル選択により、タイトル管理サーバ内の CGI(Common Gateway Interface)プログラムが実行される。CGI プログラムは S.L. を Web ブラウザに送信する。
- 3) Web ブラウザは、自身のヘルパー機能を利用して再生プログラムを起動する。その際、S.L. を引数として渡す。

4) 起動された再生プログラムが、S.L. を用いて、ストリームサーバにストリーム配送開始要求を送信する。

5) ストリームサーバはストリームデータの連続的送信処理を開始する。以後、再生プログラムは、ストリームデータを受信しながら、再生処理を実行することにより、ストリーム再生を実現する。

以上のように、Web ブラウザと再生プログラムを連動させることにより、ストリーム・アクセスを WWW アクセスに統合する。

5 おわりに

VOD システムのストリームサーバをリアルタイム処理機能を持つ Tactix 上に実装し、その高性能化と QoS 保証を実現した。タイトル管理には、既存の流通ソフトが動作可能な WWW サーバを利用した。また、ユーザ・インターフェースに Web ブラウザを利用することで両機能をシームレスに連動した。そして、利用者に専用 OS からストリーム配送が行われていることを意識させない WWW 連動型機能分散 VOD システムを提供できた。

参考文献

- [1] 岩寄他, 「連続メディア処理向きマイクロカーネルの開発(1~5)」, 情報処理学会 第 53 回全国大会予稿集, 1996.
- [2] 岩寄他, 「連続メディア処理向きマイクロカーネル HiTactix の設計と評価」, 情報処理学会 96 年コンピュータシステム・シンポジウム論文集, pp.99-104, Nov. 1996
- [3] 竹内他, 「アイソクロナス・スケジューラの設計と性能評価」, 情報処理学会 システムソフトウェアと OS 研究会, マルチメディア通信と分散処理研究会, Feb. 1997
- [4] M.Iwasaki, et.al, "A Micro-kernel for Isochronous Video-Data Transfer," Proc.of WWCA '97 Tsukuba, number 1274 in Lecture Notes in Computer Science, pp334-349, Springer, Mar. 1997.
- [5] 岩寄他, 「アイソクロナス送信制御による Ethernet 上での QoS 保証」, 情報処理学会 研究報告 97-DPS-84, pp13-18, Sep. 1997.
- [6] 中野他, 「Ethernet 上で QoS を保証する通信方法の設計と実装」, 情報処理学会 97 年コンピュータシステム・シンポジウム論文集, pp.35-42, Nov. 1997