

動画階層符号化方式による 分散型 VOD システムに関する研究

Development of Distributed Video On Demand System based on Scalable Video Coding

小林 孝之* 三好 永恭* 坂下 恵治** 横田 順一郎** 長田 礼子*** 安田 浩***

Takayuki Kobayashi Nagayasu Miyoshi Keiji Sakashita Junichiro Yokota Reiko Osada Hiroshi Yasuda

*デジタル・メディア・ラボ(株)

**大阪府立泉州救命救急センター

***東京大学

Digital Media Lab Corp.

The lifesaving first aid center at Sensyuu

The University of Tokyo

1. まえがき

近年、医療分野においても、動画情報などのネットワーク配信サービスの重要性が高まってきている。しかしながら、医療画像情報は、診断には高品質な画像が必要とされ、圧縮してもなお膨大な情報となってしまう。一方、カンファレンスや患者へのインフォームドコンセント用などでは、その目的や視聴環境などから、それほど高品質なものが必要とされない。

本研究では、これらの医療動画情報の特徴を考慮した効率的な分散型 VOD システムを開発したので報告する。

2. 研究の目的

従来のビデオ・オン・デマンド(VOD)システムの例を図1に示す。従来、医療用動画をネットワーク上に蓄積する場合、同一の画像データに対し目的に応じた解像度毎に符号化ストリームを生成し、同一のサーバー上に蓄積している。この場合、例えば標準 TV 品質 (720×480 画素) の動画データと HDTV 品質 (1920×1080 画素) の動画データを 30 秒間蓄積すると、圧縮符号化をしても、それぞれ約 60 Mbytes, 約 240 Mbytes もの容量が必要となってしまう、大容量の記録装置が必要となる。またこれらのデータをネットワーク上で配信する場合、HDTV 品質で約 24

Mbps, 標準 TV(SDTV)品質で約 6 Mbps もの帯域が必要のため、特に HDTV 品質のビデオ配信の場合、サーバーの負荷やネットワークの負荷が多くなってしまふ。さらに1つのサーバー上に HDTV 品質のビデオデータと標準 TV 品質のビデオデータが混在するため、負荷が軽い標準テレビ品質のビデオデータのみを扱う場合でも、必要以上のスペックを持つサーバーシステムが必要となってしまう。

従来の医療用 VOD システムにおける問題点を下記に示す。

- (1) データ多重蓄積
- (2) システム負荷の集中
- (3) ネットワーク負荷の集中
- (4) システム構築における非スケーラビリティ性
- (5) 特別なハードウェア

3. MPEG-2 階層符号化方式

現在標準テレビ信号から HDTV 信号までの動画階層符号化方式として、MPEG-2 符号化方式 (ISO/IEC 13818-2) が国際標準化され次世代テレビ放送標準として採用されるなど広く使用されている。

この MPEG-2 符号化方式では、現在実用化が進んでいないがスケーラブル符号化の機能も標準化されている。

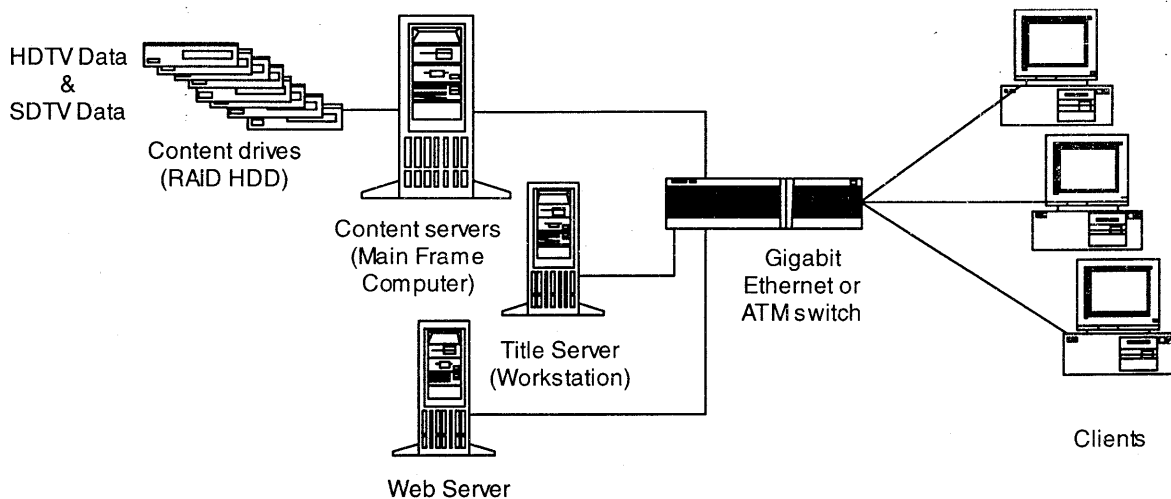


図1 従来の VOD システムの例

このスケーラブル符号化方式は、動画の段階的な伝送/表示、複数解像度の表示端末が混在する環境や帯域の異なる複数の伝送路への柔軟な対応を目的とした機能である。

本研究では、従来の VOD システムで課題となっていたデータの多重蓄積を避けるために、動画圧縮符号化標準である MPEG-2 符号化方式の解像度を段階的に可変する空間スケーラブル階層符号化方式を使用することにした。図 2 に空間スケーラブル符号化方式のデコーダの構成を示す。

4. システム構成

本システムは、図 3 に示すように 1 つのタイトルサーバと階層毎のコンテンツサーバにより構成される。

高品質の動画情報、前記の MPEG-2 空間スケーラブル符号化方式を使用し、各解像度毎に階層的に符号化することで、蓄積効率を向上させている。階層的に符号化されたストリームは、図に示すように階層毎に別々のコンテンツサーバに蓄積することで、使用頻

度に応じた負荷分散を図っている。

5. 動作概要

クライアントは、Web サーバのメニューから要求する解像度の動画を指定する。Web サーバは Java を使用し、要求された内容をタイトルサーバに通知する。タイトルサーバでは、その要求をスケジュール情報に基づき、各コンテンツサーバに通知する。コンテンツサーバでは、コンテンツを時刻情報に基づき同期させてクライアント端末に送信する。クライアント端末では、各階層毎のコンテンツサーバから送られるストリームを統合して、要求した解像度のビデオを再生する。

6. まとめ

本研究では、階層符号化方式を使用した分散型システムを開発し実証実験を行った。その結果、ネットワークや各サーバの負荷を分散させ、効率的な動画配信が可能であることが分かった。今後は、実用化を目指し、デコーダの高速化や階層符号化方式の特性を生かした更なる機能性の向上を図りたい。

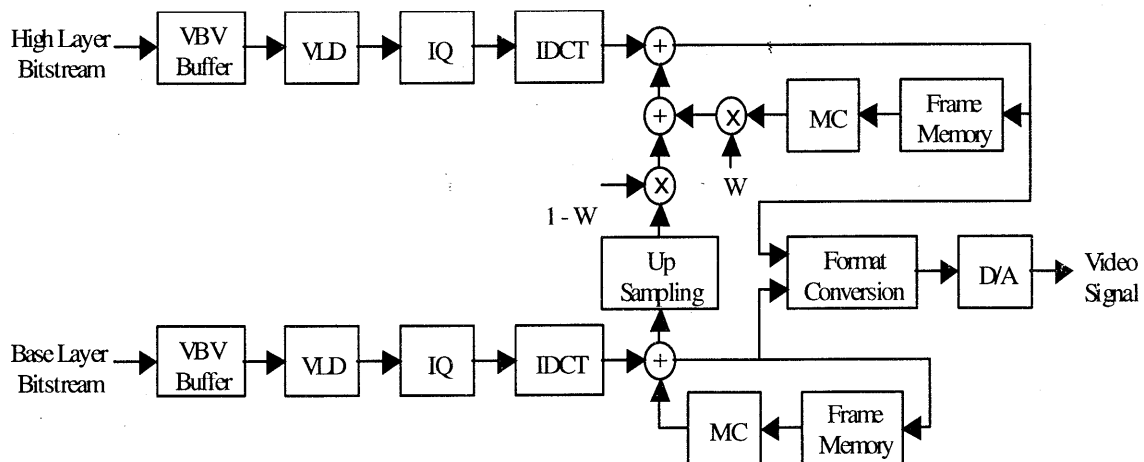


図 2 MPEG-2 空間スケーラブル符号化方式のデコーダの構成

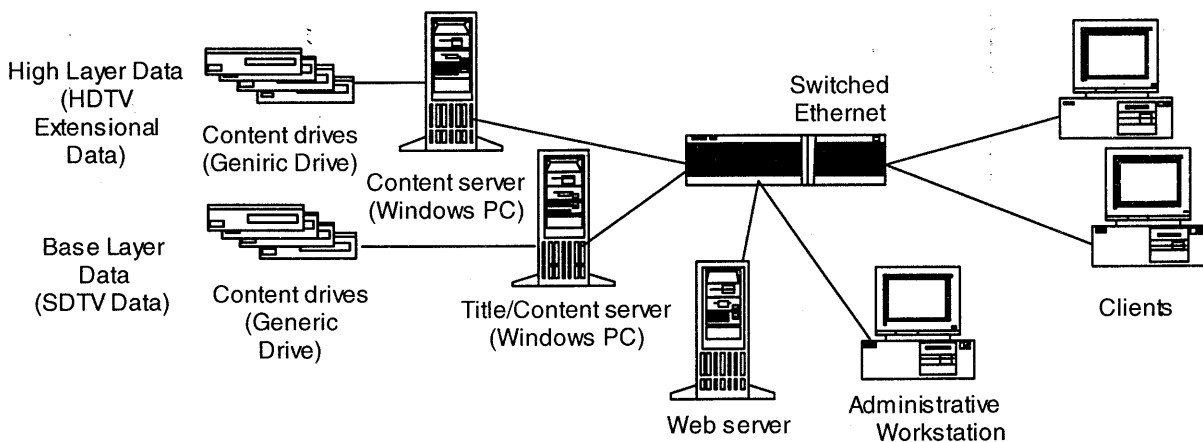


図 3 本研究の VOD システム構成図