

情報変換機能を有するMSP情報管理・提供方式の開発 (0221010)

Research of MSP Data Management and Providing Methods with Information Transcoding

児玉 明 広島大学 情報メディア教育研究センター

Mei KODAMA Information Media Center, Hiroshima University

鈴木 俊哉 田中 智子 常国 沙織 村崎 仁

Shunya SUZUKI Tomoko TANAKA Saori TSUNEKUNI Masashi MURASAKI

広島大学 情報メディア教育研究センター

Information Media Center, Hiroshima University

研究期間 平成 14 年度～平成 15 年度

概要

ネットワークを利用した映像コンテンツの複数品質提供を実現する際、サーバ内に蓄積するコンテンツ容量、及び、配信効率の低下が課題である。そこで、本研究では、品質毎にスケーラブルコンテンツからなる映像情報を利用者側へ配送し、利用者側でコンテンツ利用時に情報更新再生する、負荷分散型の情報利用方法を提案した。本研究では MSP データを用いて、新たな情報変換処理方式を利用した映像コンテンツ管理方式を提案した。また、映像情報変換処理手順について述べ、その有効性について利用面及び処理時間から考察し、有効性を示した。ユーザアクセスモデルを定義し、映像情報管理方式として、スケーラビリティ方式の有効性を明らかにした。

Abstract

A lot of peoples need multi-quality video delivery services over networks. In this study, we pay attention to providing multi-quality video for users over the network. Scalability method is not always used, but simulcast method are used, because users often have generic decoder to play video. Then we proposed the data structure of MSP data, and the video delivery methods and video data management schemes using scalability transcoding to provide multi-quality video for users. The feature is that it uses general decoder of simulcast method and data compression technique because of hierarchical structure, such as base and enhancement bitstream. We compare proposed scalability method with the simulcast method by theory and simulation experiments. Especially, when users change the low quality video to the high quality video, scalability method is more effective than simulcast one. We show transcoding condition, the efficiency of data management and data transmission in each case in proposed method.

1. 研究内容

ネットワーク映像配信時に、利用者にあわせて、映像品質を別々に複数用意する必要がある。本研究では、スケーラビリティにより映像の品質ごとにサブセット化されたコンテンツを利用することで、データベースにおける情報量を削減し、映像情報の一元管理を実現する。映像情報変換技術を導入することで、利用者からのインタラクティブ要求に対し、待ち時間の短縮を図る、新たな統合的映像配信用データベースシステムの開発を行った。本研究では、映像コンテンツの一元管理を可能とするスケーラビリティ技術に着目した。MSP 技術を利用し、高効率ネットワーク配信用映像データベースシステム構築のための情報管理・提供方式の開発を行った。特に、映像データベースから利用者が情報取得し、再生するまでの待ち時間を短縮するための方式として、スケーラビリティ情報変換を新たに導入する。従来の課題に対して、階層的な情報管理による一元管理を行い、情報必要時に階層情報を変換して用いる新たな情報提供方式を提案し、その有効性を示す。従来の階層情報利用による専用階層情報復号器を必要とするため、情報再生システムコストがかかるが、その課題を抑える、画期的な方式として汎用情報再生を可能とするビットストリームレベルでの情報更新処理(情報合成)を実現する、更新スケーラビリティの概念を導入した。データベースの分散化を実現するための、データ生成・変換技術を要素技術として開発した。

まず、情報更新機能を実現する動画像符号化方式について説明する。ここで、情報更新機能とは、核となる低品質画像情報と付加情報のサブセットからなる情報を用いて、利用者の選択する情報品質毎に情報を組み合わせて表現できる機能を指し、特に、低品質映像から高品質映像へ情報更新できる情報構成方法とその機能を示す。情報更新を実現する情報変換処理方式として、本研究ではスケーラブル映像情報の構造を利用する。従来のスケーラブル映像情報符号化方式として、空間スケーラビリティがあるが、階層データストリームを解釈することを前提としているため、情報更新性を実現することができない。また、情報変換処理方法として、高品質な情報から低品質な情報への変換についての考え方が基本であり、情報更新性については考慮されていない。そこで、我々は新たに解像度方向に対しての映像情報更新性を解決する方式として、空間更新スケーラビリティを提案した。

品質選択を実現するデータ構成方法として、一般的に用いられるサイマルキャスト方式がある。しかし、データ管理および、ネットワークを介した情報提供時に、一つの映像情報コンテンツに対して、複数品質用意する必要があり、情報量の膨大化の課題を有する。また、情報管理時の品質独立に対する冗長性を有することで、情報伝送時にもデータ配信の効率低下を招く可能性を有する。そこで、更新スケーラビリティ方式を用いた情報管理・提供方式を提案した。本データ管理方式では、品質ごとに分離したストリームを生成し、コンテンツに対する品質を管理し、利用者が要求したコンテンツと品質に対して、データベース内から品質に対応したストリームを取り出し、必要となるストリームのサブセットを利用

者端末に送信して、利用者端末内で、情報変換した後、汎用動画復号器を用いて映像閲覧・再生する、情報管理・提供方式である(図1)。

品質毎の情報を独立に用意する必要があった従来のサイマルキャスト型方式に対して、情報変換をデータ取得後に行なうことで、独立データの品質に対するデータの冗長性を削減する。本管理方式は、スケーラビリティ構造によるデータを保有することで、頻繁に複数品質或いは、品質選択を利用者が映像データベースサーバに対して行う際、情報管理容量及び、伝送量を削減することが可能となる。

また、映像情報の伝送方法として、コンテンツキャッシュ配信を導入し、情報更新利用の優位性を明らかにした。階層情報蓄積時のデータ構造による優位性と、データ送信時の有意伝送による効果を検証するために、理論的検証及び、ネットワークアクセスモデルを用いて、シミュレーション実験による評価を行ない、スケーラビリティ情報の利用と、情報更新利用の両面から、従来方式に対する提案方式の有効性を示した。

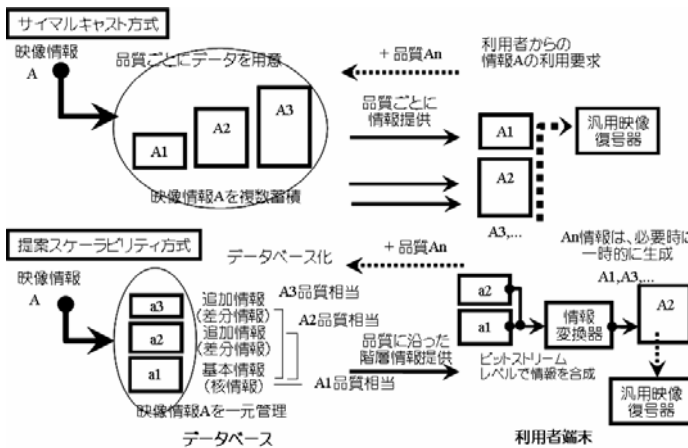


図1 映像情報管理と情報伝送方法の比較

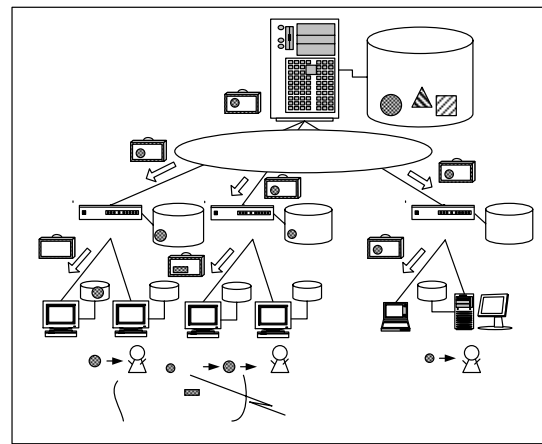


図2 MSP 情報による情報管理・提供方法

2. 研究成果

映像情報における品質情報変換処理方式において、空間変換型の更新スケーラビリティを提案した。シミュレーション実験により、画像品質の低下を考慮した情報変換方式であることを示し、また、情報変換方式として、階層間で連携した符号化モード制御方式を用いることで、情報再生速度以上の高速性を実現可能であることを明らかにした。関連特許を[1]として出願した。また、映像情報の効率的な情報管理方式として、提案した情報変換を用いた階層型情報管理方法を提案した。シミュレーション実験では、高品質情報を9[Mbps]、低品質情報を4[Mbps]のMPEG-2 MP@ML相当の情報と定義し、従来より情報量を3割情報量削減できる。また、情報選択利用を行う映像情報配信システムにおいて、利用者アクセスモデルを用いて、従来方式より、提案方式の伝送効率が向上することを明らかにした。さらに、品質選択に対するアクセスモデルとして、コンテンツキャッシュ配信方式(図2)を用いることで、実験結果より、従来より伝送情報量を半分以上削減可能な場合を示した。シミュレーション実験により、映像情報の階層情報による一元情報管理の実現性と、更新処理による本情報管理・提供方式の優位性を明らかにした。また、本技術関連特許を3件出願した。

誌上発表リスト

- [1] 児玉 明、鈴木 俊哉:"品質選択を実現するスケーラビリティ構造を用いた映像情報管理・提供方式", 画電学誌, 33, 5, pp. 746-755 (2004年9月)。
- [2] Mei KODAMA、Shunya SUZUKI:"Consideration of Contents Utilization Time in Multi-Quality Video Content Delivery Methods with Scalable Transcoding", IEICE Trans. on IS (2005年7月) 掲載予定
- [3] 児玉 明、鈴木 俊哉:"スケーラビリティ構成を利用した品質選択型動画像コンテンツキャッシュ配信方式", 映像情報メディア学会誌, 59, 7 (2005年7月) 掲載予定

申請特許リスト

- [1] 児玉 明:"画像符号化装置、その方法およびプログラム、並びにストリーム合成器、その方法およびプログラム"、日本、特願2003-320341 (2003年9月11日)
 - [2] 児玉 明:"情報送信装置、情報受信装置、中継装置、情報提供システム、情報提供方法、情報提供プログラムおよび該情報提供プログラムを記録した記録媒体"、日本、特願2004-106386 (2004年3月31日)
 - [3] 児玉 明、鈴木 俊哉:"高精度クロックを利用した高速認証方法及び高速認証処理装置、並びに、その装置をコンピュータ上に実現するための認証処理プログラム"、日本、特願2004-113616 (2004年4月7日)
- 他1件申請

ホームページによる情報提供

URL: <http://pisces.riise.hiroshima-u.ac.jp/kodamalab/project/mmm/>