

6C-3

# 分散型マルチメディアデータベースのための Multimedia Remote Procedure Callの研究

鈴木隆之 柴田義孝  
東洋大学工学部情報工学科

## 1. はじめに

筆者らは、ネットワーク上に分散するマルチメディア情報を、ユーザが統一的方法で要求し、個々のメディアの特性を考慮した転送を可能にする Multimedia Remote Procedure Call(MRPC)を提案している。一般に、ユーザがネットワークを越えて直接 Multimedia Database System(MDBS)から情報を獲得する場合、ユーザは個々のMDBSの位置情報や、格納されているデータの詳細なフォーマットを知っている必要があった。さらにマルチメディア情報を構成する複数のメディア間での同期処理及び、それを保証するためのシステムリソースを確保する必要があった。したがって、マルチメディア情報ネットワークの大規模化に伴い、Multimedia WorkStation(MWS)がマルチメディア情報を獲得するにはこうした処理に対応させる必要性が存在した。そこで本研究では、こうした問題点を解決するための機能を MRPC のアーキテクチャの中に埋め込み、ユーザが MRPC を発行するだけでマルチメディア情報を一括して獲得することを可能にした。そして実際に、MRPC をベースとしたデータベースシステムのプロトタイプの開発を行なったので報告する。

## 2. MRPC の機能

MRPC は、マルチメディア情報ネットワークに対応するために RPC の機能を拡張し、図 1 で示す構成で MWS—MDBS 間に Agent を導入している。この構成による機能面の特徴は以下にまとめられる。

- 1) マルチメディア情報の構成に依存しない統一した要求方式と、Video, Audio の連続したメディアに対応した転送方式を可能にする。
- 2) シナリオに従ったメディア間と、Video, Audio データ間の同期処理を可能にする。
- 3) MWS の表示能力に適應したメディアのフォーマット変換処理を可能にする。

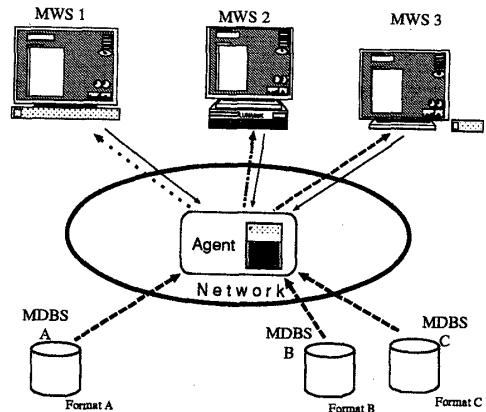


図 1: System Structure

- 4) 提供中のサービスに対して、ユーザによる一時停止やキャンセルといったインタラクティブな操作機能を可能にする。
- 5) Agent における Multicast RPC 機能によって複数の MDBS への同時実行を可能にし、ユーザによる MDBS の位置情報の管理を削減する。
- 6) ユーザが要求する最低限のサービス品質を保証するために、QOS Class[1] によってサービス品質を明確にするクラス分けを行ない、システムリソースを有効に利用することを可能にする。

## 3. マルチメディア情報

本システムが扱う情報は、複数のメディアデータとシナリオにより、個々のメディアの時間的關係とメディアの画面上の位置情報を持つ。ユーザに対して情報サービスの提供を行なう場合、まずシナリオを解析してメディアの構成を知る必要がある。ユーザが MRPC を Agent に発行すると、Agent から同時に複数の MDBS に対して Multicast RPC を発行し、シナリオデータの検索を行ない、それを解析した後、個々のメディアデータは Agent 上でシナリオ順に転送要求される。

## 4. 同期転送処理

同期処理として、シナリオで決定された各メディア間のシーン同期と、Video のフレーム及び Audio のセグメント間のリップ同期を行なう。例として、図 2 左に示すタイミングで個々のメディアを提供する場合、Agent は MDBS から獲得された個々のメディアをサブシーン [2] 毎に同期をとり、できたならば次のサブシーンに処理を

Multimedia Remote Procedure Call for Distributed  
Multimedia Database Systems

Takayuki Suzuki and Yoshitaka Shibata  
Toyo University

進める。ここでサブシーンとは、再生されるメディアが新たに発生しない最小領域を意味する。MWSでは、図2左で示すように出力時刻とサブシーンを構成するメディアを揃えて同期をとる。つまり、個々のメディアはユーザアプリケーションへ提供する時刻に達する前にAgentから転送されるので、ネットワークによって発生する遅延を抑えることが可能になる。一方リップ同期は、Videoのフレームレート  $N_V[\text{frames/sec}]$  と Audioのセグメントレート  $N_A[\text{segments/sec}]$  の公約数によってそれぞれのレート値を割った間隔で同期をとることにより、Videoフレーム及びAudioセグメントを一定のレートで転送することが可能になる。

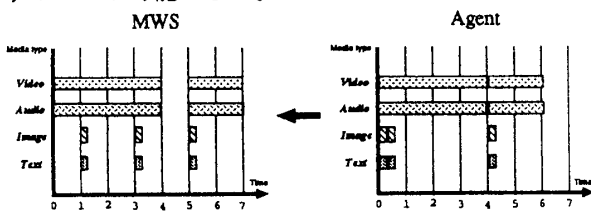


図 2: Scene Synchronization

5. QOS保証

QOS Classによるサービス品質の保証、及びMWSの出力フォーマットに対応する変換処理は、MWSとAgentにおいて行なわれる。そこでVideoについて着目し、解像度のためのSpatial-Classと、フレームレート値をクラス分けするTemporal-Classを導入する。これによって、指定されたClassからAgent上でQOSを制御する。また、Audioの再生フォーマットもMWSに適合するように変換される。

6. データフロー

MWSがMRPCを発行して分散するMDBSからマルチメディア情報を獲得するには、図3で示すように4つのPhaseを行なうことによってサービスを提供する。

1. Opening Phase

情報サービスの開始としてMWSがMRPCの発行を可能とするために、ユーザの認証とMWSの出力フォーマット情報の提供を行い、システム上でユニークなMRPCナンバーの獲得を行なう。

2. Request Phase

MRPCの発行によりマルチメディア情報の要求を行なう。要求にはマルチメディア情報のシナリオ識別子とQOS Classを明確にし、AgentのRequest Phase手続きを呼び出してMulticast RPCを発行する。そして、個々のMDBSに対して検索し、シナリオデータの獲得を行なう。

3. Reply Phase

MRPCの返り値の提供処理としてマルチメディア情報の転送処理を行なう。2.で獲得したシナリオデー

タを解析し、構成するメディアを要求する。そして、MDBSからメディアの転送を行ない、Agentでメディア間の同期処理、及びQOS確保を含むフォーマット変換を行ない、MWSへ転送する。MWSが獲得したメディアは、再びフォーマット変換及び同期処理を経て、マルチメディア情報としてユーザアプリケーションに提供される。このように、ユーザへの情報サービスの提供は2.と3.を繰り返して行なうことによりインタラクティブに行なわれる。

4. Closing Phase

RPCによってAgentのClosing Phase手続きを呼び出し、サービス終了処理を行なう。

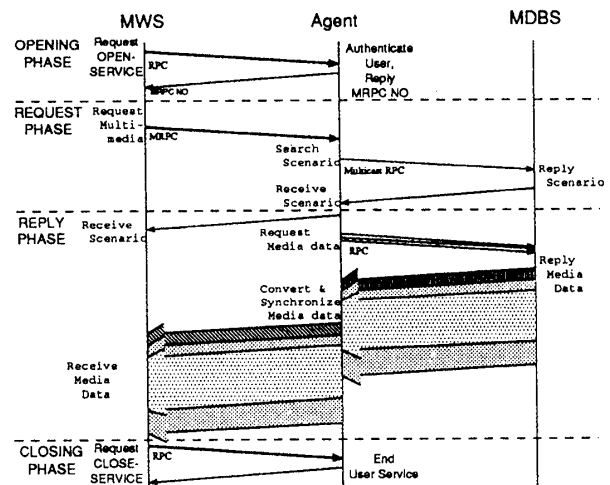


図 3: Data Flow

7. まとめ

現在、MRPCの機能を評価するために、10MbpsのEthernet上にMWS, Agent及びMDBSとしてRISCベースのWork Stationを使用してプロトタイプを構築し、ユーザがMRPCを利用することによってネットワーク上に分散したマルチメディア情報を容易にアクセス可能になった。そして、プロトタイプの評価を行なうため、デザイン画像データベースシステムへのMRPCの実装を行なっている。

参考文献

[1] Tokuda et al., "Continuous Media Communication with Dynamic QOS Control Using ARTS with an FDDI Network," Proceedings of ACM SIGCOMM '92, pp.88-98, Sep. 1992.  
 [2] 神原久夫、河野太基、柴田義孝：パケットビデオシステムのための同期メカニズム, 情報処理学会第46回全国大会, 1K-05, 1993.