

やわらかいマルチメディアシステムの開発と 会議システムへの応用

野村 尚央† 柴田 義孝† 白鳥 則郎‡

† 東洋大学工学部情報工学科 ‡ 東北大学電気通信研究所

1. はじめに

筆者らは、計算機資源及びネットワーク資源の静的／動的な状況変化に柔軟に対応し、利用者に安定したマルチメディア情報を提供するためのシステムとしてエージェントをベースとしたやわらかいマルチメディアシステム(FMS)の研究を行なっている[1][2]。本論文では、FMSプラットフォーム上に蓄積型、リアルタイム型のメディアを同時に利用することが考えられるサービスの一例として、マルチメディア会議システムに着目し、その設計及び開発について報告を行う。

2. やわらかいマルチメディアシステム

筆者らが研究・開発を行っているFMSは、計算機やネットワークの資源変化に対し利用者のQoS要求に基づいて柔軟にマルチメディア情報を提供するシステムである。本システムは、静的及び動的な資源環境の変化に対し、自律的にマルチメディア処理の制御及び操作を実現するためにエージェント指向のアーキテクチャを用い、また資源変化に応じたマルチメディア処理機能を実現するためにコンポーネント指向のアーキテクチャを用いることで柔軟な処理と制御のメカニズムを実現する。

このため、FMSは、CIF、AKRF、CORFの3つのシステムコンポーネントから構成される(図1)[1]。

CIFは、利用者がマルチメディアサービスを受けるためのエージェント及びコンポーネントの動的実行環境の為の場である。AKRFはCIF上で動作するエージェントのクラスやエージェントが用いる知識が格納されているリポジトリであり、インスタンス可能な場である。これにより、利用者間のエージェント機能

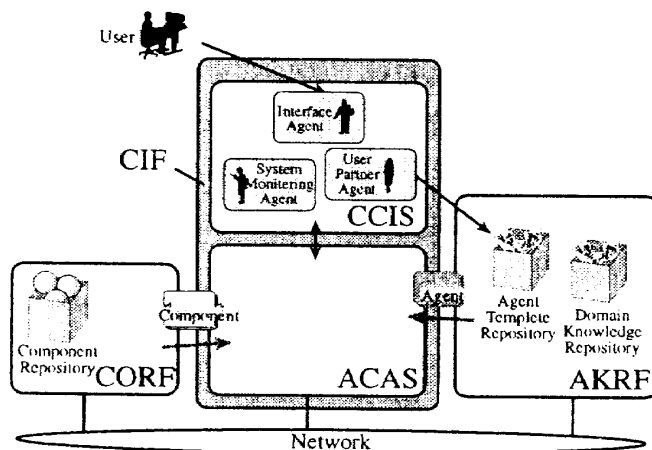


図1 システム構成とアーキテクチャ

及び知識の共有が可能となる。CORFは、エージェントにより制御及び操作されるコンポーネントが格納されているリポジトリであり、コンポーネント及びオブジェクトが格納されインスタンス可能な場である。これにより、マルチメディア処理機能の利用者間での共有が可能となる。

CIFはさらにCCIS、ACASの2つの動作空間により構成される。CCISは利用者のマルチメディア情報利用を支援する空間でありシステム常駐型のエージェントが動作する。ACASはマルチメディア処理機能を提供するための動作実行空間であり、エージェント及びコンポーネントが動的に動作する。

2.1 エージェントの構成

本システムでは、システム常駐型の静的なエージェントと動的起動型のエージェントを用いてシステムの構築を行う。本システムでは、システム常駐型のエージェントとして、利用者の秘書的機能、代理人的機能を果たすUser Partner Agent、計算機及びネットワークの状況を監視するSystem Monitor Agent、インターフェイスを管理するInterface Agentをプリミティブなエージェントとして用いる。また、動的起動型のエージェントとして、マルチメディアサービスの制御／操作／管理を行うMultimedia Service Management Agent (MSMA)、メディア処理機能の制御／操作を行うMedia Agent (MA)の2種類のクラスエージェントを用いる。

MSMAは、マルチメディアサービスのタイプにより、そのメディア間同期といった時間的關係や、マルチメディアシナリオに応じた空間的關係を調整、管理し、必要なMAを組織する。

MAは、メディアデータを利用者に提供するメディアコンポーネントをメディア毎の特性を吸収するために知識を用いて制御／操作を行う。

MCは、メディア処理を行うための完結した処理機能を有する独立した機能モジュールの集合体であり、MAにより受動的に制御／操作されることで、メディア処理を行う。

MSMA、MA、MCの例は第5章で説明する。

3. マルチメディア構造のオブジェクトモデル化

マルチメディアサービスは、マルチメディア会議システムに代表されるように、蓄積型及びリアルタイム型のメディアサービスを同時に利用することが考えられるが、これらのメディアサービスは目的とするサービスの内容により処理や制御の方法が違ふことが考えられる。そのため、通信方式の違ふメディアサービスを統一的に扱い、またメディア特性の相違を隠蔽し、統一的で簡単かつ容易な操作を実現するため、本研究ではマルチメディア・サービス・ユニット(MMSU)、プレゼンテーション・ユニット(PU)、メディアオブジェクト(MO)の3つのモデルを定義する(図2)。

MMSUは、利用者要求に基づき提供されるマルチメディアサービスの実体であり、関連のある複数のマル

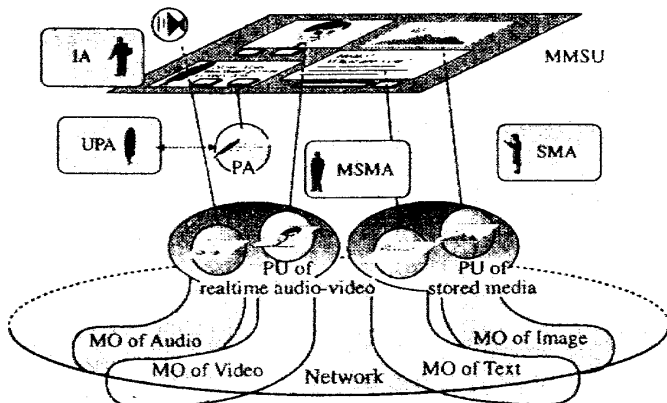


図2 マルチメディアのオブジェクトモデル

マルチメディアサービスを統合するためのモデルである。これにより、例えばマルチメディアプレゼンテーションを利用者間で閲覧しながらビデオ会議を行うといった、マルチメディアサービスとして意味的に関連のあるサービスを統合して扱うことが可能となる。

PUは、メディアの特性や表現形式が一致するメディアサービスを取りまとめた一つのマルチメディア構造のためのモデルであり、MSMAによりオブジェクトとして管理される。例えば、ビデオ会議であるようなリアルタイムオーディオ・ビデオサービスと、蓄積型のビデオ・オン・デマンドのような同一のメディアのように、提供方式の違うサービスを一つのオブジェクトとして取り扱うことが可能となる。

MOは、個々のメディアサービスを取り扱うためのモデルでありMAによりオブジェクトとして管理される。オーディオ、ビデオ、イメージといった各々のメディアサービスの持つ特性を隠蔽し、同一のオブジェクトとして取り扱うことが可能となる。例えば連続メディアサービスと非連続メディアサービスを同一のメディアのオブジェクトとして取り扱うことが可能となる。

4. マルチメディア会議システムへの応用

マルチメディア会議システムのように、リアルタイム型及び蓄積型のメディアサービスや複数のメディアサービスを同時に利用するようなシステムにおいては、提供されている複数のメディアサービスを、計算機やネットワークの静的及び動的に変化する資源環境においても安定的かつ利用者要求に基づいて提供することが求められる。そこで本研究では、FMS上でこれらの要件を満たすやわらかいマルチメディア会議システム(FMFS)の実現を行う。

FMFSでは、第2節で述べたMSMAとして、Multimedia Teleconferencing Management Agent(MTMA)、Presentation Management Agent(PMA)、Multimedia Information Agent(MIA)、MAとして、Text Agent(TA)、Image Agent(IA)、Audio Agent(AA)、Video Agent(VA)、MCとしては本研究室で開発を行っている連続メディア転送サービスの為の機能[3]をコンポーネント化した、Inter-media Sync. Component(ISC)、Data Transstate Component(DTC)、Media Flow-control Component(MFC)を導入する(図3)。

MTMAは、遠隔地の利用者が互いにコミュニケーションを行う際に用いられるリアルタイム型のメディアデータを管理・統合する。

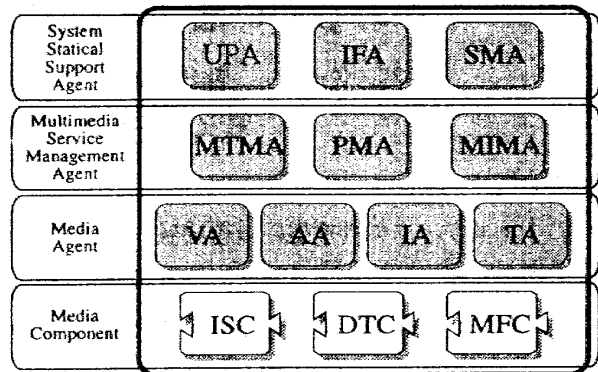


図3 やわらかいマルチメディア会議システムの構成

PMAは、リアルタイムに発生するのではなく、あらかじめデータベースやファイルシステムに格納、用意されているような蓄積型のマルチメディアサービスを管理・統合する。

MIAは、データベースやファイルシステムに格納されているマルチメディア情報の管理や、ビデオやオーディオといったデータの入出力デバイス等を管理し、利用者の要求に応じてそのデータを提供するマルチメディアデータの管理を行う。

5. プロトタイプ化

現在FMSプラットフォーム上において、やわらかいマルチメディア会議システムを開発中であり、第3章で示した構成を基に実装を行っている。実装にはSun WorkStation / Solaris 2.5.1 上において、開発言語としてC++を用い、エージェント及びコンポーネントをC++のクラスオブジェクトとして実装を行っている。各エージェント及びコンポーネントはスレッドを用いることにより並行処理を実現する。エージェントは、ポリモニクオブジェクトとして実現されるMCをインスタンス化することにより、MCの動的起動を実現する。エージェント及びコンポーネントの起動には、メッセージを各エージェントが解析をし、ファイルに格納された知識を基に動的に対応するように実装を行っている。

6. まとめ

FMSの応用アプリケーションとして、やわらかいマルチメディア会議システムの実現方法と、現状について述べた。これにより、蓄積型、リアルタイム型のメディアサービスを安定して同時に利用者に提供できると考えられる。

現状においてはまだ一部のサービスしか提供されておらず開発途中の段階である。今後、初期プロトタイプの実装及びその性能評価を行う予定である。

参考文献

- [1]野村尚央他: エージェント指向に基づいたやわらかいマルチメディアシステムの研究, 情報処理学会, 第54回全国大会, 1997
- [2]野村尚央他: エージェント指向アーキテクチャを用いたやわらかいマルチメディア情報提供システムの研究, 情報処理学会, DiCoMo ワークショップ, pp.395-400, 1997.
- [3]知念正他: バケット紛失を考慮した連続メディア転送プロトコルの研究, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ, pp.71-78, 1996.