

エージェントおよびオブジェクト指向モデルを用いた やわらかいマルチメディアシステム

3U-4

野村 尚央† 青山 聡† 高取 正史† 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、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]。マルチメディア情報サービスは、マルチメディア会議システム等に代表されるように、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多い。そこで、本研究では、FMS上において、蓄積型、リアルタイム型のメディアを簡単かつ統一的方法により利用を可能とするために、エージェント及びオブジェクト指向モデルを用い、マルチメディア情報の複雑な制御／操作を隠蔽し、容易かつ安定した、やわらかさを可能とするマルチメディア情報サービスの実現を目的とする。

2. やわらかいマルチメディア情報提供

やわらかさの概念[3]を取り入れたマルチメディア情報提供とは、利用者に簡単かつ容易なインタラクションを提供し、また、静的／動的に発生する計算機及びネットワークの状況変化に柔軟に対応するために、その環境に応じた資源の予約、及び交渉と、その状況に応じて動的に対応し、利用者に知的かつ恒常的にサービスを行なうことである。そのため、筆者らは、やわらかいマルチメディア情報を提供するためにエージェント指向のアーキテクチャを導入したFMSを提案しており[1][2]、本稿では、FMS上において、マルチメディア情報を取り扱うためのモデルとして、オブジェクト指向のモデルを導入することにより、容易かつ簡単なマルチメディア情報利用と、エンド間でのQoS保証の簡易化の実現を行う。

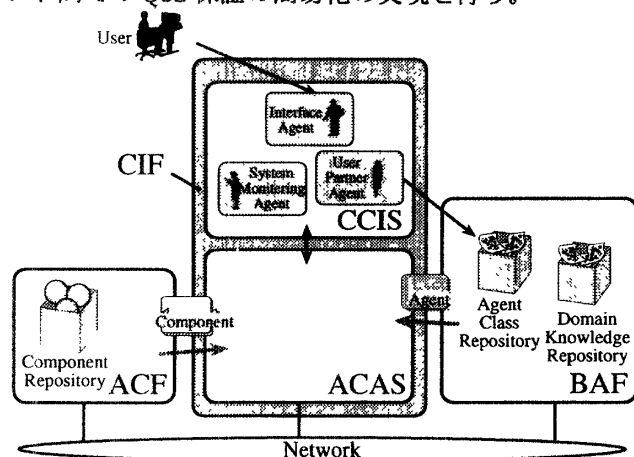


Fig.1. システムアーキテクチャ

Flexible Muletmmedia System based on Agent-based Architecture and Object-oriented Model

Takao NOMURA †, Satoshi AOYAMA †, Masashi TAKATORI †, Yoshitaka SHIBATA † and Norio SHIRATORI ‡
† Toyo University. ‡ Tohoku University

2.1 システムアーキテクチャ

FMSは、Fig.1に示すように、Client Interaction Field (CIF)、Broker Agent Field(BAF)、Active Component Field(ACF)により構成される。CIFは、さらにCollaborative Client Interaction Space(CCIS)と Active Cooperative Agent Space(ACAS)により構成される。

CCISは、ユーザパートナーエージェント(UPA)、インターフェイスエージェント(IA)、システム監視エージェント(SMA)の、常駐型の3つのエージェントにより構成され、利用者とのインタラクションが行われる。UPAは、利用者からのQoS要求を理解し、システム内における実際のパラメータに変換したり、秘書機能等の役目を果たす。IAは、利用者に対しインターフェイスの提供とインタラクションの監視を行う。SMAは、計算機、ネットワーク等のリソース監視を行う。

ACASは、状況に応じたメディア処理機能を行うためのメディアコンポーネント(MC)とメディアエージェント(MA)から構成される。MCは、完結したメディア処理を果たし、MAは、知識を用いながら状況に応じてMCの制御／操作を行う。

BAFは、利用者の要求と、計算機およびネットワークの静的／動的状況からサービス提供可能なエージェントを選定する場であり、エージェントクラスリポジトリと、領域知識リポジトリ、また、それらを駆動するためのエンジンによって構成され、これらのエージェントはACAS上で動作する。

ACFは、例えばビデオデータの変換機能やメディア内の同期機能といった、メディア処理を行う様々なMCを格納している場であり、コンポーネントリポジトリとACAS上にMCを動的に起動／生成するためのエンジンから構成され、ACAS上で動作する。

3. マルチメディアのオブジェクト指向モデル

テキスト、イメージ、オーディオ、ビデオといった多様なメディアから構成されるマルチメディア情報は、さらに蓄積型とリアルタイム型といったメディアの提供方法により、利用者に提供される。例えば、マルチメディア会議システム等においては、参加者のライブビデオ及び音声などのリアルタイム型サービスと共に、データベース等から文書や資料の閲覧のような蓄積型サービスを同時に利用することが考えられる。

そこで本稿では、蓄積型とリアルタイム型メディアの特性の相違を隠蔽し、簡単で統一的操作を実現するためのモデルとして、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)を導入する(Fig.2)。

これらのモデルを用いることにより、利用者は、[start]、[stop]等のサービス制御メッセージや、「フレームレート維持」、「画質優先」等のサービスに対するQoSメッセージを、IAを通じてUPAに送信する。UPA

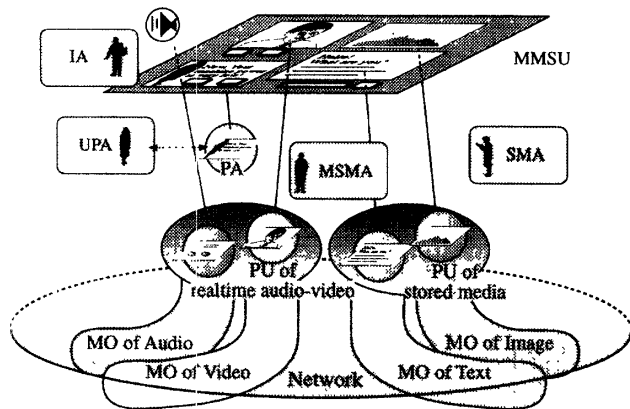


Fig.2. マルチメディア情報のオブジェクト指向モデル

は、その利用者の要求を理解し、その要求を実現するために、他のエージェントを協調動作を行なうことで、利用者要求に応じたマルチメディアサービスを実現する。また、モデルを実現するエージェントが状況に応じた適切なメディア処理を能動的に行ない、協調動作を行なうことで、安定したマルチメディアサービスの利用が可能となる。

3.1 マルチメディアサービスユニット

MMSUは、利用者側から見えるマルチメディアサービスの実体であり、利用者の望むサービスとその質(QoS)要求と、現在の計算機資源、ネットワーク資源の動的/静的な状況変化から決定される。MMSUは、そのサービスにおいて利用されるメディアサービスの属性や特性をまとめたPUの集合から構成される。

$$MMSU = \{ \sum_{i=0}^n PU_i, UII, \sum_{i=0}^n SA_i, PA \}$$

UII: ユーザインタラクションインターフェイス

SA_i: システム内に存在するエージェント

PA: 擬人化されたエージェント

UIIは、IAの提供するインターフェイスと利用者とのインタラクションである。利用者のサービスに対する要求は、IAを通じてUPAに渡され、その利用者の要求の対象であるPUを構成するMSMAに対して、QoS制御メッセージを送信する。MSMAに関しては次節で述べる。

3.2 プレゼンテーション・ユニット(PU)

PUは、メディア間の同期方法、メディアの格納/発生方法、そしてメディアの特性や表現形式など、同様の属性を持ったMOを取りまとめたモデルである。

$$PU = \{ \sum_{i=0}^n MO_i, PUI \}$$

PUI: PUインターフェイス

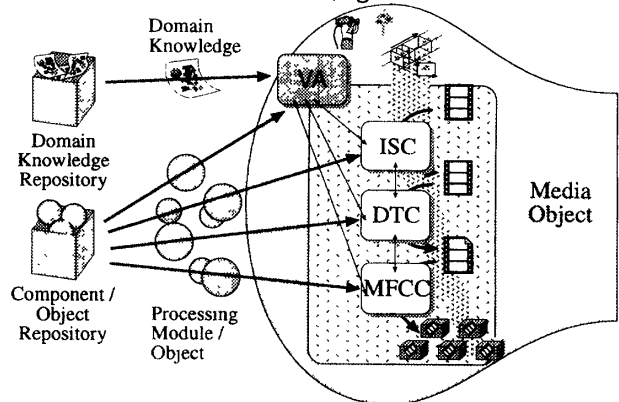
PUIは、PUに対して利用者が制御/操作を行うためのインターフェイスであり、MSMAによりメディアの特性、表現形式等の知識から、IS-A(Kind-Of)関係、HAS-A(Part-Of)関係により重み付けを行って生成され、MSMAはIAに対してこれらPUIの生成要求を行う。ここで作成されるPUIはPUを構成する各MOに対する制御/操作方法を統一したものである。

MSMAは、PUIの生成と、利用者要求に基づいたMOに対するメディア提供のスケジュールリングや、メディア間の同期の方法等を決定する。利用者からのQoS要求は、MMSUからPUにマップされるために、IA、UPA、MSMAの順に適切に変換され、更にMO

に渡される。

3.3 メディア・オブジェクト(MO)

MOは、それぞれのメディアデータの特性、またそれらのメディア処理を実行するためのメソッドや制御機能を包括したモデルで、クライアント-サーバが一体となったモデルである(Fig.3)。



VA: Video Agent

ISC: Intra-media Sync. Component

DTC: Data Transform Component

MFCC: Media Flow Control Component

Fig.3. メディアオブジェクトの実現例

$$MO = \{ \sum_{i=0}^n MC_i, MD \}$$

MC_i: メディア・コンポーネント

MD: メディアデータ

MCは、その取り扱うメディアの特性や、現在の計算機、ネットワーク資源の状態に応じてMAにより動的に起動される。MCの具体的な機能として、本研究において開発した、同期調整、データ変換、メディアフローの3つのMCを用いる。

MAは、その環境/状況の変化に応じて、柔軟にメディアを提供を行うために、領域知識リポジトリから取得した知識を用いて、状況に応じたMCの制御/操作や、使用するMCを切り換えることにより、状況に応じたメディア処理を行うことで、安定したメディア情報の提供を行う。

4. まとめ

FMS上において、蓄積型及びリアルタイム型の様々なメディアを統一的方法で利用/提供を可能とするために、オブジェクト指向のモデルを導入し、それらのメディアを能動的に動作させるエージェントにより、やわらかさを持ったマルチメディア情報提供の実現化の方法を提案した。現在、このモデルを用いたサービスを実現するために、プロトタイプとしてやわらかいマルチメディア会議システムを実装を行っており、今後はその機能/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.
- [2]野村尚央他:エージェント指向に基づいたやわらかいビデオ会議システムの研究, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理 81, pp.19-24,1997.
- [3] N.Shiratori, K.Sugawara, T.Kinoshita, G.Chakraborty, Flexible Network:Basic Concepts and Architecture, IEICE Trans. Commun., E77-B, pp.1287-1294,1994.