

## ダイナミックハイパーメディアシステムの構築

勝本道哲 飯作俊一  
郵政省通信総合研究所

筆者らは、これまでに、ハイパーメディアプレゼンテーションモデルを定義し、そのプラットフォームとして、VOD, MOD, そしてHODを提案してきた。それらのプロトタイプシステムを構築するための、パラメータやプリミティブを設計し、プレゼンテーション制御機構である、ハイパーメディアマネージャにマルチメディアコントローラ及びハイパーメディアコントローラを実装したので報告する。

## Development of the Dynamic Hypermedia System

Michiaki Katsumoto Shun-ichi Iisaku  
Communications Reserach Laboratory, MPT

We have proposed Dynamic Hypermedia System using Knowledge agent that enables users to transmit and display various media data according to presentation scenario sa that they can be provide as semantically one integrated multimedia information object. In this paper, we proposed primitives for user interaction on the system. In addition to this, we discussed the presentation controller.

### 1. はじめに

筆者らは、次世代の高度情報通信システムに向けて、柔軟で発想的なマルチメディア情報検索を可能とするプラットフォームとしてハイパーテキストの概念を基本とし、Client-Agent-Serverアーキテクチャから構成される分散型ハイパーメディアシステムの研究を開始し、次世代の高度情報通信システムの必要条件、ソフトウェア技術、ヒューマンインタフェイス、及びシステムアーキテクチャを提案した[1]。マルチメディア情報を提供するためのインタフェイスとして、ハイパーメディア構造を基本としたダイナミックハイパーメディアシステム (DHS) を提案した。DHSはマルチメディア構造であるメタノード、及びフラスをダイナミックリンク法により、ユーザの要求に適合するハイパーメディア

空間を動的に構築するシステムアーキテクチャである。そのシステムアーキテクチャはユーザステーションにおいて、マルチメディア情報のプレゼンテーションを行うクライアントエージェント、ダイナミックリンクングのための知識の管理、及びマルチメディア情報の統一的管理と提供を行う知識エージェント、マルチメディア情報を格納するマルチメディアデータベース、の3つのコンポーネントから構成されている。

複数のマルチメディアから構成されるハイパーメディアプレゼンテーションにおいて、構成される各メディアを時間的同期関係から、リップ同期とシーン同期に分類し、リップ同期及び単一メディアのQoSを保証しながら転送するメディアオブジェクト、シーン同期ごとのQoS保証を管理するマルチメディアコントロー

ラ、プレゼンテーション面からはコンテキストスイッチング、マルチメディア間の重なりに関するQoS保証を管理をハイパーメディアコントローラを実現した。本稿では、これらを制御するプリミティブに関して述べる。

## 2 プレゼンテーションモデル

DHSのプレゼンテーションモデルとして、ダイナミックハイパーテキスト構造、マルチメディア構造、ダイナミックハイパーメディア構造を提唱している[2]。これらはAmsterdamハイパーメディアモデル[3]で提唱されてる構造をより明確化し、本研究でのダイナミック性を付加し、柔軟性を高めた構造である。

- **ダイナミックハイパーテキストモデル**：固定的なリンク構造から情報空間を構築する従来のハイパーテキスト構造との基本的な違いは、ユーザの発想時にリンクを構成する点である。さらに、リアルタイムな動画データに対しては、リアルタイムでリンク

関係を形成する。

- **マルチメディアモデル**：現在最も一般的なマルチメディア情報と同意である。複数の統合されたメディアデータにより、時間及び空間的に関係付けられたプレゼンテーションモデルである。
- **ダイナミックハイパーメディアモデル**：このモデルは、ダイナミックハイパーテキストモデルとマルチメディアモデルを統合したモデルである。つまり、ダイナミックハイパーテキストモデルのノードがマルチメディアモデルにより構成されたプレゼンテーションモデルである(図1)。

## 3. ダイナミックハイパーメディアモデルの確立

サービスフェイズで構築されるダイナミックハイパーメディア空間は、基本的にはダイナミックハイパーメディア空間を構築する著者に

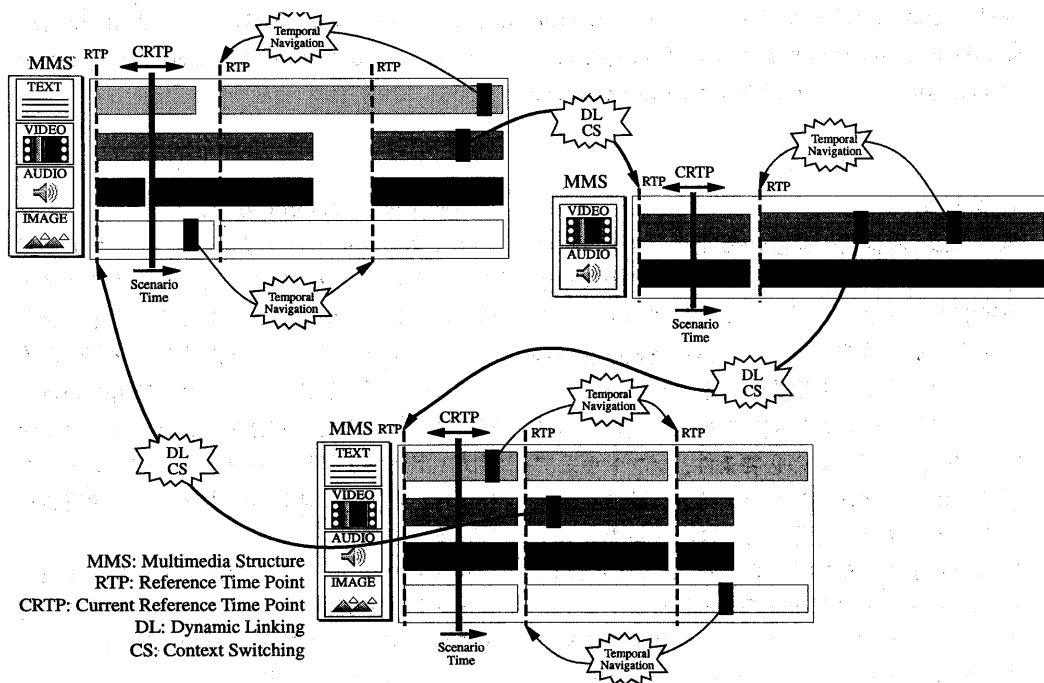


図1 ダイナミックハイパーメディアモデルの概念図

ゆだねられている。しかし、より柔軟で効果的な情報提供を実現するためには、ダイナミックハイパーメディア空間の知的化が必要であると考える。ここで、ダイナミックハイパーメディア空間の知的化とは何かを考える。ダイナミッククリンキング法は知識ベースより知識をロードし推論することによってダイナミックハイパーメディア空間の構築を行うが、その知識ベースに格納されている知識が多いほど知的なダイナミックハイパーメディア空間が構築できると考えられる。しかし、無作為に知識を蓄積しただけでは知的なダイナミックハイパーメディア空間を構築することはできない。専門的な知識を蓄積しダイナミックハイパーメディア空間を構築すれば、ある程度効果的な情報提供は可能であるが、その内容がユーザの情報に対するレベルに適合しなければその情報はあまり意味がなくなってしまう。従って、専門的な知識のみでダイナミックハイパーメディア空間を構築するのではなく、情報を要求しているユーザのレベルに適合できるダイナミックハイパーメディア空間を考慮しなければならない。さらに専門知識ではなく、ユーザの主観あるいは感性に適合しなければならないダイナミックハイパーメディア空間の考案も必要である。そこで本論文では、

- 専門知識などにより構築されるダイナミックハイパーメディア空間を客観的情報空間、
- ユーザの要求に対するレベルや、主観及び感性に適合できるダイナミックハイパーメディア空間を主観的情報空間、

と定義し、この2つのダイナミックハイパーメディア空間を構築することにより柔軟で効果的なマルチメディア情報の提供を可能にしている。

#### 4. プレゼンテーション管理モジュール

このセクションでは、ハイパーメディアプレゼンテーションを実現するための機能モジュールについて述べる。

#### 4.1 マルチメディアコントローラ

マルチメディアコントローラは、一つのプレゼンテーションに対してクライアントエージェント、及び知識エージェント中のマルチメディアコントローラが一对起動され、それらがシナリオに基づいた同期制御を行う。マルチメディアコントローラは、プレゼンテーションを構成する全てのメディアオブジェクトの管理/制御を行ない、クライアントエージェント中のマルチメディアコントローラは、各メディアオブジェクトへのプレゼンテーションシナリオに基づいたタイミングでのメッセージパッシングにより、シーン同期制御を実現する。このときクライアントエージェント中のマルチメディアコントローラは、各メディアオブジェクトからの状態メッセージを受信し、その状態を把握しながら開始/停止/終了といった制御を行なう。また、プレゼンテーションの進行程度を示すシナリオ時間を管理し、ユーザからの参照時刻移動イベントを検出すると、全てのメディアオブジェクトに制御メッセージを送信し、現在参照時刻の移動を行なう。図2に示す Media Stream Management and Control モジュールは、システム内での負荷変動、及びネットワークの状況を監視し、その変化の状況に応じて他のモジュールと交渉を行い、シナリオ全体のQoSパラメータの変更を行う。その変更をマルチメディアコントローラに通達する。通達を受けたマルチメディアコントローラは、シナリオ内のQoS優先度に応じたパラメータを各メディアオブジェクトに通達する。個々のメディアオブジェクトでは、QoS Maintenance モジュールにより新たな

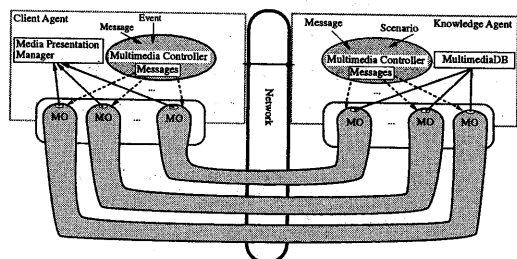


図2 マルチメディアコントローラ概念図

QoSパラメータによりQoS保証を保ちながら、プレゼンテーションを提供する。知識エージェントでは、必要に応じて転送スケジュールを変更する。

メディアオブジェクトからマルチメディアコントローラへ返信される状態メッセージとして、

- ・ prepared      メディア転送/表示準備完了,
- ・ providing     メディア転送/表示中,
- ・ paused        メディア転送/表示停止中,
- ・ finished      メディア転送/表示完了,
- ・ quited        正常終了,
- ・ exited       異常終了,

が考えられる。

逆に、マルチメディアコントローラからメディアオブジェクトへの制御メッセージとして、

- ・ start          最初から再生,
- ・ pause         一時停止,
- ・ resume        停止解除,
- ・ rewind        巻戻し,
- ・ ff             早送り,
- ・ jump          参照時間移動
- ・ quit          終了

が挙げられる。

ここで、具体的に一つのシナリオに基づいたプレゼンテーションが行われる際のクライアント中のマルチメディアコントローラにおける処理の流れを示す。

1. シナリオデータの取得,
  2. クライアント中のハイパーメディアコントローラ(後述)へのコンテキストポリシーの通知,
  3. 必要なメディアオブジェクト群の起動,
  4. メッセージパッシングによるシーン同期制御,
  5. ユーザイベントに応じた関連メディアオブジェクトの制御,
  6. メディアオブジェクトの終了,
- 上記1.におけるシナリオデータとは、テキスト

データ形式で保存されていたプレゼンテーションシナリオが実際に同期制御で利用可能なデータ構造に変換されたものであるが、この解析・変換作業は知識エージェント中のマルチメディアコントローラによって行われる。

#### 4.2 ハイパーメディアコントローラ

図3に示すように、ハイパーメディアコントローラは、システムの起動時にクライアントエージェント、及び知識エージェント内で起動され、マルチメディアコントローラの起動・終了といった管理、及び各プレゼンテーションシナリオ内に記述されたオーサの指定に基づいたコンテキストスイッチング制御を、メッセージパッシングにより行う。また、マルチメディアコントローラと同様に、クライアントエージェント側はクライアントエージェント中のマルチメディアコントローラから状態メッセージを受信し、それらの状態を把握することにより、同期のとられたコンテキスト制御を可能とする。

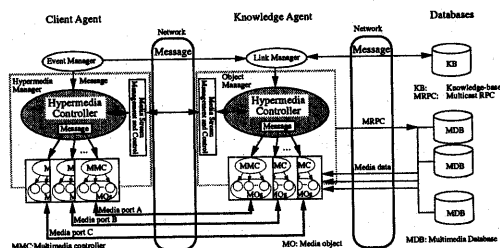


図3 ハイパーメディアコントローラ概念図

マルチメディアコントローラからハイパーメディアコントローラへの状態メッセージは、

- ・ prepared      シナリオ提供可能状態
- ・ providing     シナリオ提供中,
- ・ paused        メディア転送/表示停止中,
- ・ finished      シナリオ提供終了,
- ・ quited        正常終了,
- ・ exited       異常終了,

が挙げられる。

逆に、ハイパーメディアコントローラからマルチメディアコントローラへの制御メッセージは、

- ・ start 最初から再生、
  - ・ pause 一時停止、
  - ・ resume 停止解除、
  - ・ rewind 巻戻し、
  - ・ ff 早送り、
  - ・ jump 参照時間移動、
  - ・ quit 終了、
  - ・ selected select イベントの発生、
- が挙げられる。

ここでクライアントエージェントのイベントハンドラから、ユーザの「select」イベントが通知された場合のクライアントエージェント中におけるハイパーメディアコントローラ処理は、

1. イベント内容を Agent の Link Manager に通知、
  2. リンク先シナリオ ID の受信、
  3. マルチメディアコントローラを起動してシナリオ ID を通知、
  4. 起動したマルチメディアコントローラからのコンテキスト指定を受信、
  5. ユーザイベントに応じた関連マルチメディアコントローラのメッセージパッシングによる動作制御、
  6. プレゼンテーションを完了したマルチメディアコントローラの終了、
- である。

#### 4.3 ユーザイベント

ハイパーメディア構造の中のマルチメディア構造内において、ユーザがマルチメディアプレゼンテーションに対して働きかけるイベントは、

- ・ start 最初から再生、
- ・ pause 一時停止、
- ・ resume 停止解除、
- ・ rewind 巻戻し、
- ・ fast forward 早送り、
- ・ jump 参照時間移動、

- ・ quit 終了、
  - ・ select ナビゲーション
- が考えられる。

「select」はユーザがハイパーメディア構造において、あるマルチメディア構造のメディアデータ（ボタンなどのオブジェクトも含む）に直接働きかけるものである。そしてこれがトリガとなって、埋め込まれたアンカからそのマルチメディアのある参照時刻（RTP）または新たなマルチメディア構造へ動的にナビゲーションを行う。

#### 5. おわりに

本稿では、プレゼンテーション制御モジュールである、マルチメディアコントローラとハイパーメディアコントローラを制御するためのプリミティブに関して述べた。今後、これらのプリミティブを下に制御言語及びユーザインタフェースの設計と実装を予定している。

#### 参考文献

- [1] 勝本, 飯作: 高度情報通信システムのための分散型ハイパーメディアシステムの提案, 情処ワークショップ論文集, Vol.96, No.1, pp.275-282. Oct. 1996.
- [2] M. Katsumoto, N. Seta and Y. Shibata, MA Unified Media Synchronization Methods for Dynamic Hypermedia System, 情報処理学会論文誌, Vol.37, No.5, pp.711-720, May 1996.
- [3] L. Hardman, D. C.A. Bulterman and G. Van Rossum, "The AMSTERDAM Hypermedia Model: Adding Time and Context to the Dexter Model", Comm. ACM, Vol.37, No.2., pp.50-62, Feb. 1994.