

ハイパーメディア「雅」における分散動画実装方式

1W-4

川崎 成人 平田 恭二 高野 元 原 良憲
NEC C&C 研究所

1 緒論

近年の計算機およびネットワーク環境の進展、例えば広帯域 ISDN 環境の整備により、マルチメディアデータを分散環境で利用することが実用となってきている。関連するメディア情報を次々と検索・提示するハイパーメディアシステムにおいても、その分散環境での利用が求められている。

しかしながら、分散ハイパーメディアシステムの構築上、システムのパフォーマンスを実用レベルにする為に、効率的なハイパーメディアサーバ-クライアント方式を規定することが課題となっている。また、分散環境で動画を扱う為には、大容量データの十分な転送性能が得られるかというネットワーク性能上の問題、及び時間軸を持つメディアをどのようにハイパーメディアのノードとして扱うかという動画構造化の問題がある。

本稿では、上述の問題を解決する為の分散・動画ハイパーメディアの実装方式を提案する。このモデルは、ハイパーメディアサーバをノード・リンクサーバとメディアサーバに分割することを特徴としている。さらに、機能を実証するためのプロトタイプとして作成したアプリケーションである「電子魚図鑑」の実装例についても述べる。

2 分散ハイパーメディア

2.1 ハイパーメディア検索処理

ハイパーメディアの検索形態は、テキスト、静止画、動画、音声というメディアをノードとして扱い、ノード間の関係を結んでいるリンク辿るというものである。ユーザは、提示されているメディアを指定することで、関連する情報を次々と引き出していくことができる。このような情報のナビゲーションにより、例えば、ユーザが目的とする情報について明確に記憶していない場合でも、検索を行なうことができる。

ハイパーメディアシステム「雅」[Mat93]では、メディア情報を管理する為に、メディア自体のコンテンツ情報以外に、ノード ID 情報及び提示位置情報をもっている。また、リンク情報は、ID 間の関連として管理している。

ユーザが提示メディアをクリックすると、その位置情報からノード ID が得られ、それとリンクされているノードの ID を得て、関連するメディア情報が提示されるといふ検索処理が行なわれる。

2.2 ハイパーメディアサーバの分割

従来の静止画ベースの場合とは異なり、分散環境で動画を検索・提示する場合は、転送・処理するデータ量が大きい為、ネットワークの帯域や端末の性能上の制約を受ける。従って、分散ハイパーメディアの実装モデルは、ネットワーク性能などの制約に対応した最適配置ができることが要求される。

このような分散ハイパーメディア実装方式として、ハイパーメディアサーバを、ノード・リンクサーバとメディアサーバに分割するモデルを提案する。ノード・リンクサーバは、ノードの概念情報およびノード間の関連を管理を行なう。メディアサーバは、メディアのコンテンツを管理する。

ハイパーメディアサーバをふたつの機能に分割することで、ハイパーメディア機能は、ひとつのセンタサーバに集中する必要がなくなり、ネットワークや端末の性能に応じて、ハイパーメディア機能を配置が可能になる。また、別の利点として、メディアコンテンツ情報がノードリンク情報から独立している為、両データのアップデート編集がより容易に行なえること、ノードデータとして、一般向けに提供するものとは別に、例えば個人向けにカスタマイズを行なうようなハイパーメディア検索も同時に可能となることがある。

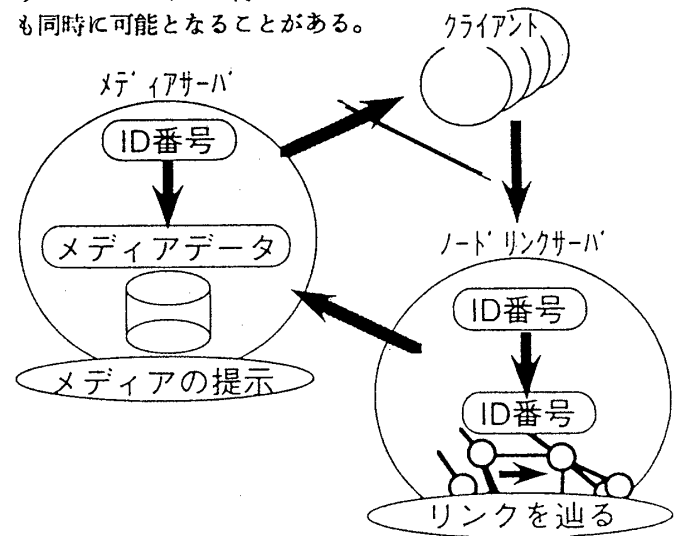


図1 ハイパーメディアサーバの構成
図1は、クライアント、ノード・リンクサーバおよび

Distributed Hypermedia Model of Miyabi
Shigehito KAWASAKI, Kyoji HIRATA,
Hajime TAKANO, Yoshinori HARA
C&C Research Laboratories, NEC Corporation
4-1-1 Miyazaki Miyamae kawasaki 216 Japan
{kawasaki, hirata, takano, hara}@mmp.cl.nec.co.jp

メディアサーバの構成とデータの流れを示している。ノード・リンクサーバは、ノードID番号によりリンク情報を辿り関連するノードIDを得る。メディアサーバは、提示要求を受けたメディアのコンテンツ情報をクライアントに転送する。

2.3 サーバ機能の分散配置

実装モデルにおけるサーバ機能の分散配置の例について述べる。

電子魚図鑑システムは、ネットワークとしてイーサネットを使用する [Hir94]。この環境では、ネットワークで動画を転送する十分な速度が得られないので、動画サーバを端末側に配置することで対応している。検索時には、動画のコンテンツデータ以外のデータが、ネットワークにより転送される。また、ノード・リンクサーバのデータをクライアントに集中して転送し保持することで、通信のオーバーヘッドを低減することを行なっている。

このように、今回提案する分散ハイパーメディアのモデルは、環境に応じた最適配置により、システム全体の性能を向上させることが可能である。

3 動画ハイパーメディア

3.1 動画の構造化モデル

静止画やテキストベースのハイパーメディアとは異なり、動画や音声は時間軸をもつメディアであり、ハイパーメディアのノードとしてどのように定義するかという問題がある。静止画などでは、ノードは静的な領域として定義できたが、動画の場合は、時間軸を考慮した動的な定義が必要となる。

例えば、動画をひとつの意味のある時間単位、すなわちシーンという単位で切り出して、これを動画ノードとして扱う方法がある。この方法は、被写体を単純に写したような動画、あるいはナレーション音声など、ひとつのノードの意味構造が単一であるようなメディア情報を扱う場合は有効である。しかし、この方法では、より一般的な、複数の異なった被写体が存在する動画への対応は難しい。

[Tak91]において、動画を意味的に構造化し、動画中を移動していく物体をハイパーメディアノードとして扱うためのモデルを提案している。これは、ある物体の動画3次元 (x, y, t) 中の軌跡をノードとして定義するものである。このモデルでは、ある瞬間の画面に複数個のノードを定義することができ、動画中のそれぞれのノードを起点として関連情報を検索するようなハイパーメディア検索が可能となる。「雅」の動画ハイパーメディア検索機能は、このモデルに基づいている。

3.2 動画ノード編集

「雅」での編集環境として、上述した動画ノードを編集するエディタを作成した。

ユーザは、動画中を移動する物体の、ある時刻での領域を指定する。これを時間軸上の物体の動きを代表する時刻にそれぞれ行なうことで、その物体をノードとして

切り出すことができる。ユーザが指定した領域と領域の間は、システムが動画3次元における直線補間を行なう。

この方式では、ユーザはすべてのフレームに対して領域を指定する必要はなく、その物体が動画3次元中を移動する軌跡の代表点のみを指定すればよいので編集工数が低減される。ユーザは、指定した動画ノードをプレバックして見ることによりインタラクティブな編集ができるので、物体が複雑な動きをする場合の対応も可能である。

3.3 分散環境での実装

このように定義した動画ノード情報は、動画のコンテンツデータとは分離して、テキストファイルとしてメディアサーバが保持する。この方式は、動画サーバが分散していても対応可能であること、動画のフォーマットに依存せずにハイパーメディア機能を実現できることなどの利点がある。

例えば、電子魚図鑑の実装例 [Hir94] のように、動画サーバをメディアサーバより分離して端末側に配置する実装方式も可能となる。この場合、必要な動画ノード情報はセンタのメディアサーバより、動画像は端末の動画サーバより得て、分散動画ハイパーメディアを実現している。

あるいは、ビデオ・オン・デマンドシステムのように、センタサーバ側に集中して存在する MPEG フォーマットの動画情報をハイパーメディア検索するようなシステムへの実装も可能である。

4 結語

本稿では、分散・動画ハイパーメディアの実装方式を提案し、プロトタイプによる評価を行なった。この方式は、ハイパーメディアサーバをノード・リンクサーバとメディアサーバに分割することで、ネットワークや端末の性能に応じた最適配置が出来ること、動画中を移動する物体を起点とするハイパーメディア検索が出来ることを特徴とする。

今後は、システム性能の評価を行なうとともに、ビデオ・オン・デマンドといった大規模分散環境へも応用していく予定である。

参考文献

- [Tak91] 高野 元, 的場 ひろし, 原 良憲, "ビデオデータ中に現れる物体をノードとするハイパーメディア構成方式" 第7回 ヒューマンインターフェースシンポジウム計測自動制御学会, 301-306, 1991
- [Mat93] 松浦 宏, 杉渕 史子, 引問 晃, 平田 恭二, 的場 ひろし, "ハイパーメディア構築・利用ツール「雅」-データベース設計-" 第46回情報処理学会全国大会, 4-231, 1993
- [Hir94] 平田 恭二, 川崎 成人, 原 良憲, "動画ハイパーメディアシステム「雅」による電子魚図鑑システムの構築" 第49回情報処理学会全国大会 予稿集, 1994.