

協調環境におけるハイパーメディアビューの基本モデル

7J-3

木實新一 坂田一拓 上林彌彦

京都大学大学院工学研究科

1. はじめに

近年のハイパーメディアシステムに対する関心の高まりによって、プレゼンテーションや電子会議、遠隔講義などで様々な応用の可能性が生まれつつある。本稿では、ハイパーメディアの共有機構に柔軟性を持たせるための基本モデルについて述べる。ハイパーメディア内容 (Contents) であるデータの論理的な仮想化だけでなく、ハイパーメディアの PSpec (表示指定) やアンカまで含めた仮想化が可能なハイパーメディアビューの基本概念について述べ、応用に与える潜在的な影響を考察する。

2. ハイパーメディアにおけるビュー機構

既存のシステムでは、多人数によってハイパーメディアの WYSIWIS (What You See Is What I See) 原則に準じた共有を行ったり、各利用者が全く個人的なアノテーションを付加する程度までは比較的容易に行うことができるが、共有されたハイパーメディアを個人あるいはグループ単位で部分的に個別化するという、完全な共有でも完全な個別化でもない中間的な場合を支援することは容易でない。しかしながら、遠隔講義においては生徒の理解方法は多様であり、プレゼンテーションでは司会者、話者、聴衆などの役割が存在するため、応用からの具体的な要求を考慮すれば、ハイパーメディアの共有機構に柔軟性を持たせるためのモデルを開発することが重要かつ緊急の課題であるといえよう。

ハイパーメディアの共有機構に柔軟性を持たせるための方法として、我々はハイパーメディアの仮想化を行うビュー機能に着目した。ハイパーメディア

の仮想化[1]については、主にノードおよびリンクの再利用や冗長性の削減に注目した研究が行われているが、現在の分散共有を前提としたパラダイムでは、多様な応用領域への適応性および利用者の多様性を支援できる柔軟性を実現するための仮想化機構がむしろその重要を増す。

3. ビュー機構の要求

分散共有ハイパーメディアによって協調作業を効率よく支援するためには以下に述べる仮想化が有効であろう。

- (1) ノードおよびリンクの仮想化：データベース質問などにより論理的なリンクを定義する場合や識別子の参照により仮想的な複合ノードを定義する場合
- (2) 利用者インタフェースおよびアンカの仮想化：共有と個別情報の合成表示を行う場合など。通常は応用プログラムにより行うため、データベース管理システムの対象外であるが、協調作業支援の目的で情報共有の機構の中で制御が必要となる。
- (3) 応用領域の要求に基づく、限られた自由度での仮想化：(1)および(2)の仮想化を協調作業のシナリオや利用者権限に基づいて制御する場合。制約適用の単位は個人および利用者グループ。

4. ハイパーメディアのモデルとビューの基礎

Dexterハイパーテキスト参照モデルを基礎とする。図1にDexterモデルにおけるハイパーメディアのビュー機能の位置付けを示す。格納層はハイパー

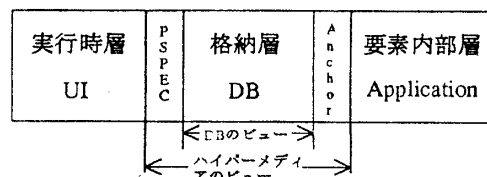


図1 ハイパーメディアビュー機能の位置付け

A Basic Model of Hypermedia Views for the Collaborative Environments

Shin Ichi Konomi, Kazuhiro Sakata, and Yahiko Kambayashi
Graduate School of Engineering, Kyoto University

ハイパーメディアのノードとリンク構造を格納したデータベースであると考えてよい。ノードおよびリンクはともにハイパーメディア要素であり、要素オブジェクトにより表現される。基本要素を元に複合要素が定義される。システムによっては要素オブジェクトを複数のデータオブジェクトに分解して格納するものもあるが、ここでは簡単のため要素オブジェクトをデータベースの最小格納単位とする。

格納層からUI(実行時層)および要素の内容を解釈する応用(要素内部層)へのアクセスを提供するのが、それぞれPSpec(表示指定)およびアンカである。ハイパーメディアのビュー機構では、これらを制御の対象として含めることで、全ての層にわたる仮想化を可能とする。

ハイパーメディアの要素オブジェクトは、以下の構造を持つ。

(UID, Component_Info, Content)

UID: 唯一識別子, Component_Info: 要素情報, Content: 内容
要素情報は以下のような構造を持つ。

(Anchors, PSpec, 任意の属性)

Anchors: アンカ集合, PSpec: 表示指定

5. ハイパーメディアビューによる仮想化

ハイパーメディアの要素オブジェクトの集合に対する演算を定義し、ハイパーメディアからハイパーメディア、ノード、リンクを導出する基本的な方法を示す。また、内容および要素情報の再構成機構についても述べる。

簡単のため、内容、PSpec、アンカ、その他の属性とも以下の組形式で記述されているものとする。

$\langle a_1: v_1, a_2: v_2, \dots, a_n: v_n \rangle$

ハイパーメディア H を要素オブジェクト co_i ($1 \leq i \leq m$) の有限集合とする。すなわち、

$H = \{co_1, co_2, \dots, co_m\}$

ハイパーメディア H_1 および H_2 について、 $H_1 \cap H_2$ 、 $H_1 \cup H_2$ 、 $H_1 - H_2$ 、などの集合演算および属性値(内容、PSpec、アンカ、キーワード、型など)による選択演算の結果もまたハイパーメディアである。したがって H_1, H_2, \dots, H_k に対して演算を適用した結果得られる $H' \leftarrow H_1, H_2, \dots, H_k$ に対してさらに繰り返し

演算を適用できる。

以上で述べた単純な演算は、ノード型およびリンク型の要素オブジェクトの導出にも利用できる。

$co_i \leftarrow H_1, H_2, \dots, H_k$

co_i がノード型である場合、 co_i の内容は $H' \leftarrow H_1, H_2, \dots, H_k$ に含まれる全ての要素オブジェクトからなる集合値となる。 co_i がリンク型である場合、 co_i の内容は $co_j \in H'$ の識別子を要素指定、アンカ指定を NULL とした指定子 (= <要素指定, アンカ指定, 方向>) から構成される。これらの再構成方式の利用例として、「ある利用者が過去に2度以上巡航した部分ハイパーメディア」の導出や「昨日左上にあった書類の山へのリンク」の導出などがある。

内容および要素情報は次のように再構成を行う。組形式の値 $V = \langle a_1: v_1, a_2: v_2, \dots, a_n: v_n \rangle$ (v_i は属性 a_i の属性値) を、内容、PSpec、アンカ、その他のいずれかを表わすものとする。

refine v; 新たな属性値の追加

hide v; 属性値の削除

merge v with v'; 属性値の結合

ただし、*merge* では多重継承と同様の問題やアンカIDの唯一性の問題を考慮する必要がある。これらだけでなく *decompose* や *aggregate* などのより複雑な演算の利用についても検討を行っている。

6. むすび

協調環境におけるハイパーメディアの利用では、格納層でデータベースのビュー機能を単に利用するのではなくハイパーメディア独自のビュー機能が必要であり、これを実現するための概念と基本的なモデルについて述べた。今回詳しくは述べなかったが、応用領域に依存した制約については、環境オブジェクトにより可観測性と可制御性を定義することにより実現する方式を検討している。開発中のハイパーメディアシステム VIEW Media の機能として実現を行う予定であり、更に検討を進めている。

参考文献

- [1] F. Halasz, "Reflections on NoteCards: Seven Issues for the next generation of hypermedia system", CACM 31-7, pp. 836-855, July 1988.