

協調能動型ハイパーメディアシステム VIEW Media における パーソナライズ機構

横田 裕介 垂水 浩幸 上林 彌彦

{yy,tarumi,yahiko}@kuis.kyoto-u.ac.jp

京都大学大学院情報学研究科

VIEW Media は協調作業支援環境の基盤システムとして位置づけられる協調能動型のハイパーメディアシステムである。立場が異なるさまざまな人間が参加する協調作業を支援するためには、そのような状況に対応できるモデルや機能が必要であり、また従来広く用いられてきた WYSIWIS 原則に必ずしも基づかない場合の協調作業支援を考慮する必要がある。本システムでは協調作業空間を構成する基本単位として環境というものを用意し、これに基づいて資料の共有とパーソナライズを柔軟に統合している。本稿ではこのパーソナライズ機構の実現の方法について述べる。

The Personalizing Mechanism of Cooperative Active Hypermedia System VIEW Media

Yusuke Yokota Hiroyuki Tarumi Yahiko Kambayashi

Graduate School of Informatics, Kyoto University

VIEW Media is a cooperative active hypermedia system, which is a base system for cooperative work environment. When people who take various stand-points work cooperatively, models and functions which can correspond to such a situation are needed and a system not strictly based on WYSIWIS principle should be designed. This system offers the "environment" which is a base unit of cooperative work space of the system and integrates sharing and personalizing documents flexibly utilizing the environment. This paper describes the realization of the personalizing mechanism.

1 はじめに

我々は現在、協調作業支援環境の基盤となる協調型ハイパーメディアシステム VIEW Media を開発している。VIEW Media では複数の利用者がハイパーメディア資料を参照しながら協調作業を行う

ことが可能であり、これを用いて遠隔プレゼンテーションや遠隔教育、遠隔会議などのグループウェアを実現することを目的としている。

一般の協調作業においては、すべての作業者がみな同じ立場であるとは限らない。作業者ごとに果たすべき役割が違うのはもちろんのこと、可能な作業

内容が異なったり、ある作業者は他の作業者に対し強制力を持つなど、様々な立場の違いがあると考えられる。このような立場の違いは利用者間での合意に基づく自主的な利用の制限といったものだけでは解決が困難な様々な問題を生じるため、何らかの形でシステム側からの支援が必要であると考えられる。VIEW Media では環境という単位をシステムの協調作業モデルの中心に置き、これによって立場が異なる利用者間での協調作業を柔軟に支援する。

従来のグループウェアの多くは協調作業員間に WYSIWIS (What You See Is What I See) 原則、もしくはこれをいくらか緩和した Relaxed-WYSIWIS 原則 [3] が成立することを保証した上で協調作業支援を行っている。しかし、立場が異なる作業員間の協調作業を考えた場合、作業員ごとに部分的に内容が付加・隠蔽されたり、資料の構成が異なるような状況での協調作業の支援に対する要求が出てくる。すなわち、非 WYSIWIS である状況での協調作業支援である。例えば以下のような状況が考えられる。

- 個人やグループ単位で画面表示内容をパーソナライズしたい。例えば文書中にコメントやリンクを加えたり、複合文書にコンポーネントを加えたり削除したりしたい。
- 遠隔講義における講師と学生のように利用者間で立場が異なる状況では、共有資料の一部はある利用者には見えるが他の利用者には見えないようにしたい。
- 特定の協調作業の間は参照できる資料の範囲を限定できるようにしたい。

このため、VIEW Media では次の二つの機能を提供することによって非 WYSIWIS である状況での協調作業を支援している。

- 個人やグループ単位で、共有されたハイパーメディアに対しリンクやコメントの付加や削除、資料の部分的な付加や削除といったパーソナライズによるハイパーメディアの再構成操作を実現する機能
- 異なるパーソナライズを行っている利用者間での協調を支援する機能

本稿では、VIEW Media における環境に基づくハイパーメディアのパーソナライズ機構を中心に述べる。

2 VIEW Media の特徴

VIEW Media に特徴的な概念は次のようにまとめられる。

- 異なる利用者・異なるアプリケーション間でのデータの共有: 多くのグループウェアは利用者間でのアプリケーションの共有を実現し、既存のシングルユーザアプリケーションをマルチユーザアプリケーションに変換する仕組みを提供することに重点を置いている。この方法ではアプリケーションとデータが緊密に結合されるため、異なるアプリケーション間でデータを共有することは難しい。

VIEW Media における協調作業はアプリケーション共有ではなくデータ共有の考え方に基いており、異なるアプリケーション、異なる目的で同一のデータを用いることが可能である。

- データの永続性と再利用: VIEW Media は同期および非同期の協調を支援する。非同期の協調を支援するためには、データの永続性は不可欠である。さらに、データの永続性は動作履歴および動作履歴ビューという概念を通して同期型の協調作業と非同期型の協調作業を結びつける。これらの概念はデータの再利用における強力な機能を実現する。
- データのパーソナライズ: データの共有を実現することによって、協調作業を行っている利用者は同一のデータを同一の表示で参照することが可能になる。これは WYSIWIS 原則と呼ばれ、多くのグループウェアで導入されている。しかし、この原則の適用は様々な種類の協調作業支援を実現する上では大きな制約となる。VIEW Media はデータの共有と同時にデータのパーソナライズを実現し、WYSIWIS 原則を緩和することを可能にしている。データのパーソナライズは二つの側面を持つ。

- 表示方法のパーソナライズ: データの表示方法を利用者の好みや利用者が使っている計算機の設定(ディスプレイの解像度、ネットワークのバンド幅など)に応じて変更することができる。例えば、利用者はウィンドウのサイズ、フォントの種類とサイズ、前景色と背景色などを変更することができる。また同一資料の異

なる部分を参照することができ、これは Relaxed-WYSIWIS 原則と呼ばれる。

- 内容のパーソナライズ: データの内容を利用者の必要に応じて、もしくはセキュリティ上の理由から変更することができる。例えば、利用者は資料の一部分を隠したり資料の一部として内容を付け加えたりすることができる。この操作は元の資料には影響を与えない。このような機能を提供するグループウェアは多くないといえる。
- ハイパーメディアに基づく協調作業: 上で述べたように、VIEW Media はデータの共有に重点を置いている。したがって VIEW Media のアーキテクチャは協調作業で用いられる様々な資料を表現する能力を持ったデータモデルが必要であり、協調作業の基盤をなすデータモデルとしてハイパーメディアを導入している。
- 能動性の支援: 能動性はイベントドリブンの機能を実現する概念であり、受動的な協調作業システムに能動機能を導入する。VIEW Media は ECA (Event-Condition-Action) アーキテクチャを能動機能の基盤として提供する。
- アウェアネス支援: アウェアネス支援機能は利用者に他の利用者の状況を伝えることを可能にする。[4]では、ウェアネスは他者の行動の理解であり、利用者自身の行動の文脈を与えてくれるものであると述べられている。データのパーソナライズ機能がグループウェアに導入されると、ウェアネスの支援は重要な課題となる。実際、relaxed-WYSIWIS 原則を導入する多くのグループウェアではウェアネス支援機能をも導入している。VIEW Media は柔軟なウェアネス支援機構を提供し、他の利用者の状況を抽象化して提示することが可能である。

3 VIEW Media のモデル

VIEW Media の協調作業モデルはハイパーメディア、環境、利用者、装置という四つの要素から構成され、それぞれをオブジェクトとして表現している。各要素の役割は次のようにまとめられる。

ハイパーメディア Dexter 参照モデルをベースに設計された自由度の高いハイパーメディアモデ

ルを提供する。複合文書や片方向・双方向リンクなどを実現している。

- 環境** 協調作業空間を表現する。また、ハイパーメディアに対するパーソナライズ操作を保持する。
- 利用者** 利用者は協調作業モデルの一要素として扱われ、必ずいずれかの環境内に属する。その環境が提供するパーソナライズや制約の下で協調作業を行う。
- 装置** VIEW Media におけるコミュニケーションのモデルを提供し、ハイパーメディアモデルに欠けているリアルタイム機能を補う役割を果たす。装置はリアルタイムに送信されるテキスト、音声、ビデオなどのデータや、他の利用者のポインタ位置のデータなどを扱い、利用者間のコミュニケーションを支援する。具体的には対話、ポインタ共有、ブラウザの同期など利用者間でのコミュニケーションを支援する機能を提供する。

このうち、中心的な役割を果たすものが環境である。以下詳細な定義は省き、環境の働きを中心に各要素の概要について述べる。

環境とハイパーメディア 環境は VIEW Media 上での協調作業空間の基本単位を表す。各環境はハイパーメディア、利用者、装置を内包する。また、ハイパーメディアに対するパーソナライズ操作を保持する。利用者は自分が属する環境内に存在するハイパーメディア以外は参照できない。これによって環境毎に参照可能なハイパーメディアを限定することができる。ただし、異なる環境が同じハイパーメディアを含むことは可能である。また、利用者はハイパーメディアを直接参照することは許されず、必ず環境が持つパーソナライズ操作によってパーソナライズされたハイパーメディアを参照する。

図 1 は異なる環境に所属する利用者 X と Y が同一のハイパーメディアコンポーネント A を参照したときの状況を示している。環境オブジェクトはこのハイパーメディアコンポーネントのパーソナライズ操作を保持している。この図では利用者 X は環境 E1 によって導出されたハイパーメディアコンポーネント A' を参照し、利用者 Y は環境 E2 によって導出されたハイパーメディアコンポーネント A'' を参照する。同一の環境に所属する利用者の間では WYSIWIS 原則が成立するが、異なる環境に所属する利用者の間では一般に成立しない。

ある環境に複数の利用者が所属している場合、その環境が持つパーソナライズ操作は所属する利用者

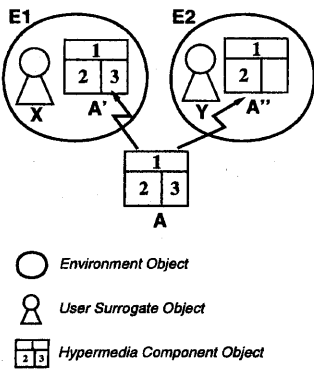


図 1: 環境に基づくパーソナライズ

間で共有される。ある環境に一人の利用者しか所属していない場合は、その環境が持つパーソナライズ操作はその利用者だけのためのものになる。このように、利用者ごとにパーソナライズ操作を保持するのではなく環境ごとに保持することにより、個人用パーソナライズやグループ用パーソナライズを柔軟に使い分けることが可能になる。

環境と装置 利用者は自分が属する環境内に存在する装置にのみ接続することができる。装置は一つのコミュニケーションセッションを表し、例えば音声対話装置に利用者が接続することによって環境内で行われている音声対話セッションに参加することができる。

環境の階層構造 環境は他の環境との間に継承関係を持つことができる。したがって環境は階層構造をなし、継承関係のある環境間ではそれぞれの環境に属する利用者間での協調作業が可能である。例えば、グループを表す環境の子環境として個人を表す環境を作成した場合、その個人環境に属する利用者はグループ用のパーソナライズと個人用のパーソナライズを合成したハイパーメディアを参照することになる。

環境と WYSIWIS 原則 同一環境内にいる利用者は同じパーソナライズ内容を参照するため、利用者間に WYSIWIS 原則が成立する。一方、異なる環境にいる利用者間では一般的に WYSIWIS は成り立たない。異なる環境にいる利用者同士で協調作業を行うことによって、非 WYSIWIS の状況の下での協調作業が実現される。

4 パーソナライズ機構の実現

VIEW Media ではノード、アンカ、リンクなどのハイパーメディアを構成する個々の要素をオブジェクトとして実現している。ハイパーメディアの構造は、オブジェクト間の参照関係によって表されている。ハイパーメディアのパーソナライズは、このオブジェクト間の参照関係のパーソナライズによって新しいハイパーメディア構造を生成することによって実現している。具体的には、元のオブジェクトから環境が持つパーソナライズ操作によって Object Deputy Model[2] に基づく代行オブジェクトを導出する。これはインスタンス間での継承を実現し、継承の際に属性とメソッドの追加・削除・変更を行うことが可能である。現在はこのモデルを簡略化して実装している。

VIEW Media のハイパーメディアモデルではリンク構造が重要な役割を果たしている。リンク構造によって通常のハイパーリンクを表すとともに、複合ノードにおけるコンポジット構造を表す場合にも用いられる。図 2 は通常のリンクの例、図 3 は複合ノードの例である。パーソナライズ機構では、これらのリンク構造を追加・削除・変更することによってコンポーネント単位での自由度の高いパーソナライズを実現している。

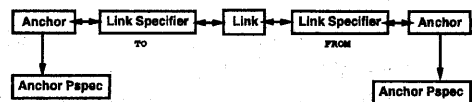


図 2: ハイパーリンクの構造

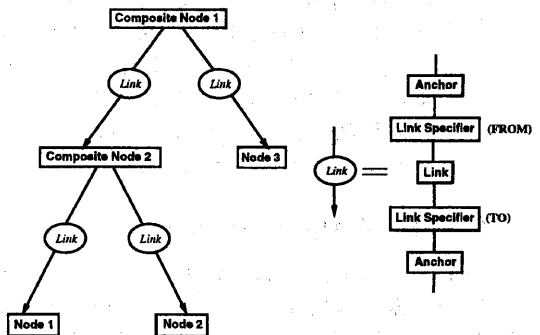


図 3: 複合ノードの構造

パーソナライズのプロセス 図 4はパーソナライズとしてコメントまたはリンクを付加する場合の例を表している。この例では、利用者は自分用のコメントをノード1上に作成するため、アンカの範囲を指定したのちハイパーメディアブラウザウィンドウ上でコメントの内容を入力する。VIEW Mediaシステムはハイパーメディアモデル上で図4において点線で囲まれた各ハイパーメディアコンポーネントを生成し、互いに接続する。最後に、システムはノード1とアンカ1を環境上でパーソナライズ操作によって接続する。この手続きは次のようになっている。

- ノード1の属性アンカにアンカ1を加える操作記述を生成する。
- この記述を利用者が所属している環境の属性ビュー定義に加える。

この手続きは既存のハイパーメディアコンポーネントに何ら影響を与えない。したがって、コメントを付け加えた利用者が所属する環境と同じ環境に所属する利用者だけがこのコメントを参照することができ、他の環境に所属している利用者にはコメントは見えず、副作用も一切ない。

パーソナライズの利用法 このようにして実現されたパーソナライズ機構は、具体的にはハイパーメディア資料に対するコメント、リンク、要素コンポーネントの追加、削除などに用いられる。追加操作は自分や自分の仲間に対して情報を提供するために利用され、削除操作は特定の個人やグループから見せたくない、もしくはセキュリティやプライバシー問題があると思われる情報を隠蔽するために利用される。

5 VIEW Media の構成と実装

VIEW Media は図5のようにクライアント-サーバ型のアーキテクチャによって構成されている。ハイパーメディア、環境、利用者、装置といった構成要素はサーバ上に存在するオブジェクトとして管理されている。この管理を行うものが資源管理サーバ(Resource Manage Server)であり、クライアント側で資源管理サーバとの通信を統括するものが資源管理クライアント(Resource Manage Client)である。ハイパーメディアブラウザなどの協調作業アプリケーションはVIEW Toolsと呼ばれ、資源管理クライアントと協調して動作する。VIEW Mediaを用いてアプリケーションを作成する場合、資源管理クライアントが提供するインタフェースだけを用

いて作成することができ、サーバとの通信を考慮する必要はない。

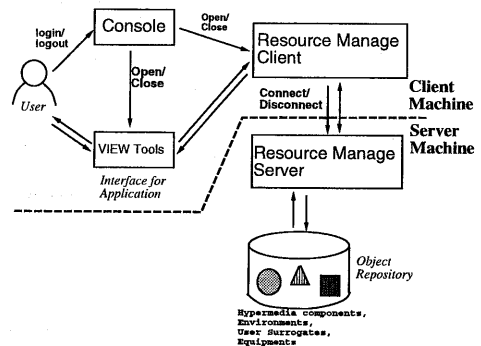


図 5: VIEW Media の構成

クライアントでは現在、以下のツールが提供されている。

ハイパーメディアブラウザ ハイパーメディア資料の表示とナビゲーション、およびパーソナライズ機能の利用による環境に基づいたリンクやコメントの付加を行うことができる。

チャット チャット装置に接続することにより接続している利用者間でチャットが可能になる。

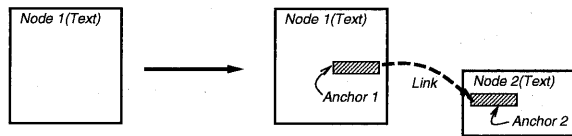
アウェアネス支援 システム上に存在する環境と環境に属している利用者に関する情報を得ることができる。

VIEW Media は Java 言語 (JDK1.1.5) によって実装されており、分散オブジェクト環境には HORB (1.3.b1) を用いている。図6は VIEW Media の画面である。資源管理サーバは WWW サーバが稼働するホスト上で HORB のデーモンオブジェクトとして動作する。クライアントはログイン管理を行うコンソールアプレットが WWW から提供され、このアプレットから資源管理クライアントおよび VIEW Tools が起動される。利用者は JDK1.1 対応の WWW ブラウザがあればインストール作業の必要なく VIEW Media のすべての機能を利用することが可能である。

6 おわりに

協調型ハイパーメディアシステム VIEW Media について、パーソナライズ機構を中心に設計と実装について述べた。現在ハイパーメディアのオーサリング機能とコミュニケーション機能が完成しつつあ

Representation



Model

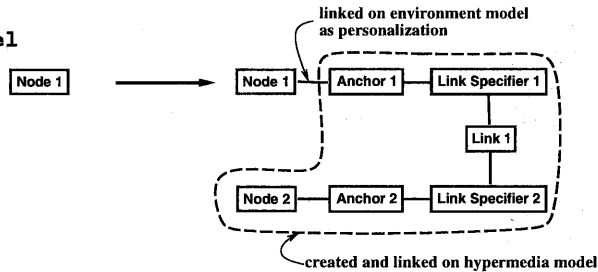


図 4: パーソナライズによるコメントの付加

り、実際の協調作業に利用し評価を行う予定である。また他の高度な機能の実装も並行して行っていく予定である。

謝辞

本研究について御討議頂いた上林研究室の皆様へ感謝します。なお、本研究の一部は情報処理振興事業協会「独創的情報技術育成事業」の支援によるものです。

参考文献

- [1] F. Halasz and M. Schwartz. The dexter hypertext reference model. *CACM*, 37(2): 30-39, Feb.1994.
- [2] Kambayashi, Y. and Peng, Z. An Object Deputy Model for Realization of Flexible and Powerful Objectbases, *Journal of System Integration*, Kluwer Academic Publishers, Vol.6, No.4, pp.329-363, Oct. 1996.
- [3] Stefik, M., Bobrow, D., Foster, G., Lanning, S. and Tatar, D.: WYSIWIS Revised: Early Experiences with Multiuser Interfaces, *Trans. Office Information Systems*, Vol. 5, No. 2, pp. 147-167 (1987).
- [4] Dourish, P. and Bellotti, V.: Awareness and Coordination in Shared Workspaces, *Proc. 4th Int. Conf. on Computer-Supported Cooperative Work* (Turner, J. and Kraut, R.(eds.)), Toronto, Canada, New York: SIGCHI/SIGOIS ACM, pp. 107-114 (1992).

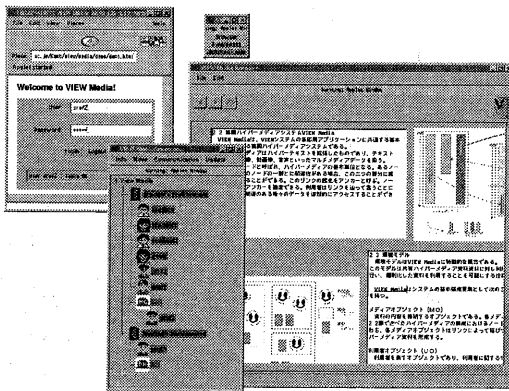


図 6: VIEW Media の画面