

環境に基づく協調ハイパーメディアの動的な三次元視覚化

7R-5

鎌田浩典 木實新一 上林彌彦

京都大学工学研究科

1 はじめに

CSCW (Computer Supported Cooperative Work) のシステムにおいては、データベースによるデータ共有の支援が必要不可欠である一方、利用者が共有文書に個人的な書き込みを加えたり表示方法をカスタマイズするなどの「個別化」の支援も必要とされている。この個別化機構は、サブグループ単位で部分的な個別化を行なうなど、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ような柔軟なものでなければならない。

一方、このような協調作業システムでは、互いに複雑な関連性を持つ大量のハイパーメディア文書を取り扱うため、ハイパーメディア空間全体のおおまかな構造を直観的にわかりやすく表示させるような視覚化機構も必要とされている^[1]。既存のハイパーメディア空間の視覚化システムの多くは、メディアをノードとし、ハイパーリンクをアークとしたグラフ構造を画面にマッピングする手法をとっている。しかしハイパーメディアのリンク構造は非常に複雑なため、空間をグラフによって表示するとリンクが錯綜してしまうという問題がある。

我々の研究室では、柔軟な個別化の管理のために「環境」という概念を提案している。本稿では、ハイパーメディアオブジェクトとこの「環境」をもとに、動的に個別化された作業空間を生成し利用者に提示する機構を提案する。

作業空間は3次元的に表現される。実世界を模した仮想的な作業空間を生成することで利用者に直観的にわかりやすいインタフェースを提供することが出来る。文書間の関連はボタンやハイパーメディア地図上の線だけでなく、時間的空間的な位置関係や、様々なメタファにより表現される。

2 環境を用いた動的な視覚化機構

協調作業環境においては、一つの共有文書に対しても利用者毎に複数のビューが存在する。そのためデータベースはハイパーメディアの中身そのものに加えて、そのハイパーメディアがどのように各利用

者に表示されるのかをも管理する必要がある。また個々の利用者に対してビューを合成する機構も必要とされる。

2.1 視覚化機構の構成

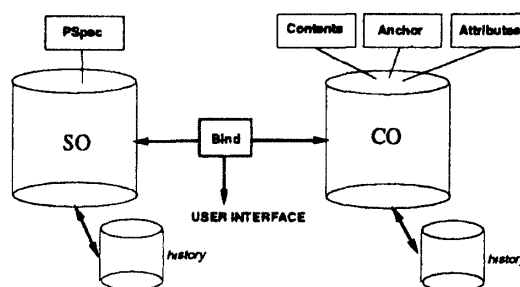


図1: 環境を用いた視覚化機構

図1に環境を用いて共有ハイパーメディア文書と表示オブジェクトを動的に関連付ける機構を示す。COはハイパーメディア要素オブジェクトを格納するデータベース、SOは表示指定オブジェクトを格納するデータベースである。3次元視覚化機構では表示指定オブジェクトはVRML(Virtual Reality Modeling Language)のノードを含む。VRMLノードは3次元作業空間の表示を構成する部品であるといえる。表示オブジェクトは環境を用いた関係演算によりメディア要素オブジェクトにバインドされる。視覚化は、バインドされた全ての表示オブジェクトを組合せたVRMLファイルを生成することで実現される。

2.2 環境によるビューの合成

環境は利用者間での共有と個別化を制御するものである。複数の利用者間で何らかの共有を行おうとした時に、共有の対象毎に一つの環境を用意する。それぞれの環境は共有/個別化情報として固有の属性やメソッドを持つ。同じ環境に属する利用者は、その環境によって指定された属性やメソッドを継承する。環境はクラス階層構造をなすことが出来るため、柔軟な共有が実現できる^[2]。本機構では環境は関係データベースの表として管理され、環境からの表示オブジェクトの導出は関係演算によって行なわれる。

図2の例では、全メンバーで表示オブジェクトSO0を共有し、サブグループでSO1を共有する。環境2に属する利用者1の表示空間には環境の継承によってSO0, SO1, SO2が表示される。SO0とSO2に対

Dynamic 3D Visualization of Collaborative Hypermedia Based on Environment

Hironori KAMADA, Shin'ichi KONOMI, and Yahiko KAM-BAYASHI

Faculty of Engineering, Kyoto University

応するメディアオブジェクトが同一であった場合、SO0はSO2に上書きされる。これが表示のカスタマイズに相当する。

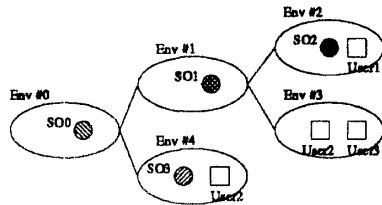


図 2: 表示オブジェクトの導出

3 表示と利用者インタフェースへの応用

提案した視覚化機構においてどのような応用が考えられるかを以下に示す。

- 各環境の属性値の設定. 例えば利用者が表示オブジェクトの位置, 向き, 色などを各自でカスタマイズすることができる。
- 各環境のメソッドの設定. 環境そのものの属性値やメソッドに基づく演算によって, 表示オブジェクトを動的に指定する操作が可能になるため, 例えば机の上に置いてある書類がある一定量に達すると自動的に書類の山というメタファに置き換わるといった環境メソッドを定義することが出来る。
- 環境データベースに対する問い合わせ. 他の利用者が共有文書をどのように見ているかを確認するなど, 表示に関するアウェアネスの支援が可能になる。
- 表示データベースに対する問い合わせ. 既存のシステムではハイパーメディアの格納層に対する問い合わせしかできないが, 「昨日 A 君の机の上にあった書類」などの表示属性のみをキーとした検索も可能になる。

4 プロトタイプの作成

本稿で提案した視覚化機構のプロトタイプを現在作成中である。これは WWW(World Wide Web) の 3次元視覚化に環境を応用したシステムである。図 3にその構成を示す。図 1における CO に相当するのが WWW 空間である。

クライアント部は WWW 文書をブラウザする HTML ビューア部と 3次元視覚化された WWW 空間を表示する VRML ビューア部からなる。VRML ビューア部では利用者の対話的な操作が可能のため, 空間の視覚化に加えて利用者インタフェースの役割も果たす。実装ではクライアントに Netscape NavigatorTM を使い, VRML ビューア部は Java

アプレットとして動作する。VRML の表示には Liquid RealityTM という VRML2.0 対応のクラスライブラリを利用している。

サーバ部はデータベースへの問い合わせと VRML の生成を行う。環境を管理するデータベースには Postgres95 を用いた。Postgres95 は SQL の拡張が容易なため, 環境の関係演算はここで定義されている。

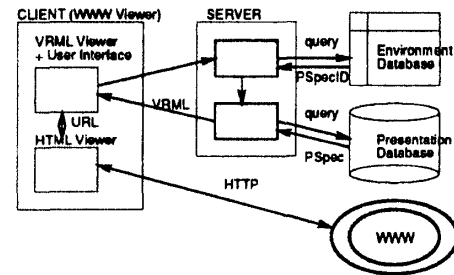


図 3: WWW 視覚化プロトタイプの構成

5 おわりに

我々の研究室では, 環境の概念により利用者間の協調を支援する協調ハイパーメディアシステム VIEW (Virtual Interactive Environment for Workgroups) の開発を行っている。環境の概念は視覚化だけでなく, ポインタの共有や動作ビューなどといった応用に適用されている。これらのツールと統合し協調作業システムの基盤とすることが今後の課題である。

謝辞

本研究について御討論頂いた上林研究室の皆様にご感謝致します。なお, 本研究は文部省科学研究費基盤研究 (A)(2) 一般の援助を受けている。

参考文献

- [1] 塩澤, 西山, 相馬, 松下. 情報の関連性と他人アクセスに着目した WWW 空間の視覚化. 情報処理学会グループウェア研究会研究報告, 1996
- [2] 木實新一, 坂田一拓, 上林彌彦, 「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」, 情報処理学会第 53 回全国大会講演論文集, 分冊 3, pp.453-454, 平成 8 年 9 月.
- [3] Stuart.K.Card, George G.Robertson, William York, The WebBook and the Web Forager: An Information Workspace for the World-Wide Web, CHI96 Papers, pp.111-117,1996