

複合ビュー空間を用いた情報視覚化方式

2W-2

國枝 和雄 原 雅樹
NEC ヒューマンメディア研究所

1 はじめに

近年、仮想空間を基本とした各種情報の視覚化システムの研究が盛んである。特に、広範な情報のデジタル化が進む現状では、対象とする情報の多義性や、複数の情報の多角的な関連をわかりやすく利用者に提示する技術が重要となる。そこで、我々は、仮想空間ベースの情報視覚化システムにおいて、セマンティックフレームと呼ぶビュー設定ファシリティを用いて多義情報や多角的な関連情報を効果的に視覚化するための複合ビュー方式を提案する。本方式は、仮想空間において視覚化された情報に然るべき操作を施すことで生成される2次的な情報を、独立/重畳/変形ビューの3種類の手法で効果的に視覚化することを特徴とする。さらに、視覚化をより効果的なものとするために、2次情報の生成に用いる情報生成ルールと、生成された情報を視覚化するための視覚化ルールの双方に、仮想空間の状態すなわち現在の視覚化の状態を含めることを可能としている。また、本方式ではこれらのビューをセマンティックフレームと呼ぶ統一されたインタフェースで視覚化することによって、異なる種別の複数のビューを同時に生成することを可能とした。以下本稿では、複合ビュー方式の概要と、開発中の仮想図書館システムにおけるセマンティックフレームの実装方式について述べる。

2 複合ビュー空間

我々は、本稿で述べる複合ビュー方式を適用する場として、仮想図書館システム [1] に代表される情報提示を目的とした仮想空間対話システムを想定している。

仮想空間を環境としてその中に視覚的オブジェクト（以下、オブジェクト）を配置することによって情報が視覚化されたものをビューと呼ぶ。本提案の方式では、仮想空間全体に対応するビュー（基本ビュー）に加えて、空間内にセマンティックフレームと呼ぶ特殊オブジェクトを配置することによって、複数のビューを生成する。ここで、本方式におけるビューの生成は、基本ビューにおける視覚化をよりわかりやすいものとするを目的としており、各ビューにおいて表現されるのは、基本ビューで視覚化された情報から然るべき手段（関連検索など）で導出される関連情報である。この観点から、我々は各種関連情報を効果的に表現するためのビューとして、以下の3種類のビューを提供する。

(1) 独立ビュー

基本ビューと独立の空間として生成されるビューである。独立ビューは、例えば操作履歴情報の様に基本ビューの座標系に依存しない情報、あるいは基本ビューでの情報を別の観点から配置する場合の様に基本ビューとの境界を明確化することが有効な場合に用いる。

(2) 重畳ビュー

基本ビューにオーバーレイ表示によって情報が付加されるビューである。重畳ビューは、基本ビューでの座標系すなわち情報の配置を基本としてその中で提示することが有効な情報を視覚化する場合に用いる。例えば、あるキーワードに該当する情報を基本ビューの中で強調表示する場合などであり、この場合は、強調表示されたビューを指標に効果的に情報を探ることが可能となる。

(3) 変形ビュー

基本となる仮想空間の構成要素（オブジェクト、空間など）を変形させることによって情報を表現するビューである。変形ビューを用いるのは、重畳ビューと同様に基本ビューでの情報配置を基本としてその中で情報提示することが有効であり、なおかつ特定オブジェクトの座標系のみを変化させることが効果的な場合である。例えば、オブジェクトが多義性を備えている場合に、情報検索に有効な座標系が設定された基本ビューにおいてオブジェクトはその座標系にしたがった視覚化が行なわれ、一旦そのオブジェクトが対象物として選択された場合には、オブジェクトそのものの持つ情報をより効果的に表現するために異なる観点あるいは座標系で視覚化することが考えられる。

3 複合ビュー生成方式

複合ビューを実現するセマンティックフレームとオブジェクトの各部について詳説する。

3.1 セマンティックフレーム

セマンティックフレームは、仮想空間において新たなビューを生成するための特殊オブジェクトであり、各フレームは、

- 対応するビューで視覚化する情報の種別に応じた固有の型（検索、履歴、関連リンクなど）を持つ。
- 他のオブジェクトとの空間内での位置関係に基づいて、対象となるオブジェクトを範囲指定する。
- ビューはフレーム内部に生成される。

という性質を持つ。利用者は、仮想空間においてこれらのセマンティックフレームを配置/移動/変形することによって、任意のビューを生成することができる。

3.2 オブジェクト

本方式におけるオブジェクトとは、情報を視覚化するためのビジュアルな存在である。空間におけるオブジェクトは、その従属関係にしたがって階層構造を成す。すなわち、視覚化対象となるコンテンツに直接対応しないオブジェクトが上位層に存在する(例えば、視覚化対象となる本オブジェクトを格納する本棚オブジェクト)。各オブジェクトは、視覚化に関連するメソッドとして次の2つを持つ。

(1) 情報生成メソッド

オブジェクトが格納している情報、あるいはオブジェクトと関連する情報を入手するための処理を行なうメソッドである。オブジェクトには、各種情報を生成するためのルール(情報生成ルール)が、情報種別ごとに記述されており、情報生成メソッドはその中で該当するルールを適用することによって情報を生成する。ここでは、オブジェクト内部に格納された情報に加えて、外部要素(例えば外部DB)から情報を獲得することも可能である。

(2) 視覚化メソッド

セマンティックフレームからの視覚化メッセージによって生じられ、視覚化ルールを適用することによって視覚化を行なうメソッドである。オブジェクトには、各種情報を視覚化するためのルール(視覚化ルール)が、情報種別ごとに記述されており、視覚化メソッドはその中で該当するルールを適用することによって情報を視覚化する。ここで、視覚化ルールには、自オブジェクトあるいは下位オブジェクトなどの情報生成メソッド呼び出しや、自オブジェクトの変形あるいは要求元フレームへの結果メッセージの送出などの視覚化操作が記述される。

ここで、特徴となるのは情報生成ルールおよび視覚化ルールにおいて仮想空間の情報(視点座標、オブジェクト座標など)を参照可能であるという点である。キーワード検索を型として持つフレームを図書情報を視覚化する空間に適用する場合を例とすると、視点が近い場合には、キーワードに該当する本オブジェクト自身を強調表示し、視点が遠い場合には該当する本の数量を本棚単位で集計した結果を文字情報として表示するなど、仮想空間の状態すなわち利用者対話の状態に応じた効果的な視覚化を行なうことが可能となる。

3.3 ビュー生成の概要

ビュー生成による情報視覚化の過程は、以下の通りである(図1参照)。

- (1) ユーザによるセマンティックフレームの配置
- (2) セマンティックフレームからのオブジェクトに対する視覚化メッセージ送出

- (3) 該当オブジェクトにおける視覚化/情報生成メソッドの生起
- (4) 各オブジェクト自身の变化あるいはセマンティックフレームへのビュー生成要求。
- (5) 新たなビュー生成(生成された情報の視覚化)

セマンティックフレームから発せられた視覚化メッセージは、まず最上位オブジェクトに到達し、当該オブジェクトにこの型のメッセージに回答可能なメソッドが存在すればそれが生起される。メソッドが存在しない場合には、幅優先で下位のオブジェクトにメッセージが中継されてそこで同様に処理される。

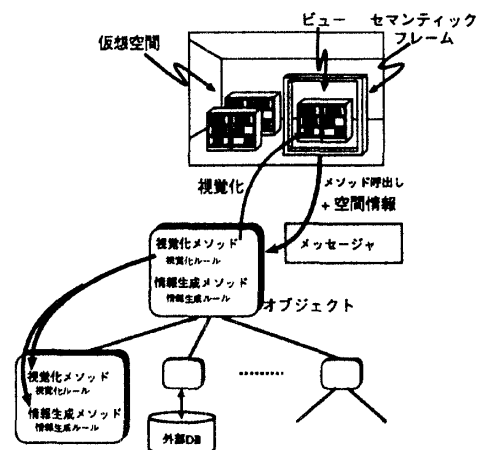


図1: 複合ビュー方式の概要

3.4 仮想図書館システムへの実装

以上、提案方式を我々が開発中の仮想図書館システムの関連情報視覚化インタフェースとして実装した。図2は、独立ビューによる個人書架表示および重畳ビューによる検索結果の表示例を示している。

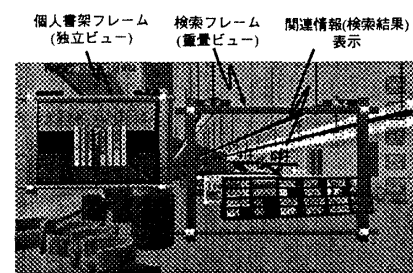


図2: 関連情報表示

4 おわりに

本稿では、多角的な情報を効果的に視覚化するための複合ビュー方式を提案した。仮想図書館システムに関連情報視覚化手段として実装し、現在、評価を行なっている。今後は、複数ビューの連係による情報表現について検討を進める。

参考文献

- [1] 神谷俊之, 呂山, 原 雅樹, 宮井 均: 3次元ウォークスルーとCG司書を用いた電子図書館インタフェースの開発, 情報処理95-IM-19-5, Vol. 95 (1995).