

VRMLオブジェクト・データベースの実装について

6K-4

依田 和也[†] 上浦 真樹[†] 田島 敬史^{††} 田中克己^{†††}[†]神戸大学大学院自然科学研究科情報知能工学専攻^{††}神戸大学工学部情報知能工学科^{†††}神戸大学大学院自然科学研究科知能科学専攻

1 はじめに

我々は現在、都市に関わる大量の3次元情報を、VRMLの形でデータベース化することでデータの共有をはかり、再利用を実現するVRMLオブジェクトデータベースを開発中である。[1]

VRMLオブジェクトデータベースとは、VRMLのソースを階層構造になっているノードに別けて格納し、問い合わせに対し必要なデータだけを取り出し新たなVRMLシーンをつくり出すものである。

以下、2章でVRMLオブジェクトデータベースの概要を述べ、3章でそのシステムの実装、4章でその他現在取り組んでいる問題について述べる。

2 VRMLオブジェクトデータベースの概要

多目的に利用できる新たなシーンを構築するためには、格納されているデータ素材を再構成する際に様々な制約をつけたり、加工する必要がある。

例えば、データの共有という点において、セキュリティの問題が存在する。一般的に都市データは公開できないものが含まれるため、それらを管理するためにアクセス制御機構が必要となる。また、ビューポイントやリンク情報なども、目的や利用者、状況などによって異なるものが要求されるので、動的に付加される必要がある。

そこで、そのような手続きを経て生成されるVRML-stringを空間ビューと呼ぶことにする。

2.1 データの詳細度を用いたアクセス制御

3次元構造物のデータは同じデータを表示するにも、その詳細度というパラメータが考えられる。よってデータはオブジェクト単位で複数の詳細度を持つと考える。この詳細度に応じたユーザのアクセス権を設定しアク

セス制御を行う。つまり、ユーザがある構造物にアクセスしたとき、その構造物に関してユーザの見ることでできる詳細度を決定し、その範囲内で表示するという方法でアクセス制御を行う。[2]

2.2 動的なリンク生成

静的なリンクがあらかじめアンカーとリンク先が決まっているのに対して、動的リンクの場合、リンク情報はアンカーとリンク先の双方の条件を記した質問対の集合でデータとは別に格納されている。そして、データ参照時に質問対の条件にしたがってアンカーやリンク先が決定される。

3 システムの実装について

VRMLデータの再利用という点において、VRMLは描画命令レベルの記述の集まりであり、基本的に個々のオブジェクトの意味レベルの属性情報を持っていないという問題がある。これを解決するために我々はVRMLデータ(pObject後述)そのものとは別にその部分部分を識別して属性情報を持たせたオブジェクト(entity後述)とに分化して管理するOODBを構築した。

具体的には、実世界の1つの実体は次の2つのレベルのオブジェクトに分けて格納される。

• entity :

1つのentityは実世界の1つの実体に対応する。VRMLシーン内のビルといった部分に対して個体識別性を与え、またその属性情報を持たせるためのものである。また、entity間にはpart-of関係がある。1つのentityには対応する1つ以上のpObjectが存在する。

• presentationObject(pObject) :

対応するentityを表示するためのVRMLデータを持つオブジェクトである。あるentityに対応する複数のpObject間には詳細度を表すdetail-of関係がある。

図1にVRMLオブジェクトデータベースの全体構成を示す。WWWサーバのCGIプログラムからOODBMS O₂にアクセスする。入力フォームによるデータベースへのquery、出力はVRML stringである。

Implementation of a VRML-object Database
Kazuya Yoda, Masaki Kamiura, Keishi Tajima,
Katsumi Tanaka
Kobe University

1-1 Rokkodai-cho, Nada, Kobe, Hyogo 657, Japan

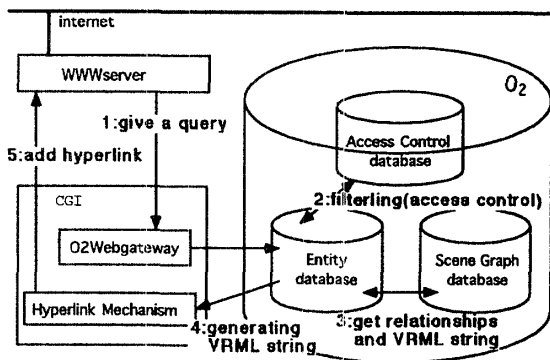


図 1: システムの概要

Entity データベースは entity を、シーングラフデータベースは pObject を格納している。アクセス権は pObject 単位で指定されており、AccessControl データベースでユーザ毎のアクセス可能な pObject の集合が指定されている。以下、空間ビュー生成の手順を示す。

1. Entity データベースが入力 query を実行し、表示対象となるオブジェクトを決定する。そしてそのオブジェクトの part-of 関係から表示に必要なオブジェクト群を特定する。
2. AccessControl データベースにアクセスし、詳細度を用いたアクセスコントロールを行う。
3. VRML データを格納してあるシーングラフデータベースから対応する VRML データを取り出し、VRML string を動的に生成する。このときビューポイントの生成も行う。実際には、2と3の操作は交互に繰り返される。
4. CGI プログラムで、VRML string に対し、リンク付けを行う。

3.1 アクセス制御アルゴリズム

図 2 の例はあるユーザが1つの entity にアクセスした際の単純なアクセス制御の様子を表している。

ある entity には詳細度の異なる pObject t_0, t_1, t_2, t_3 が対応している。ユーザのアクセス権には t_3 が指定されており、 t_0, t_2, t_3 にアクセスすることができる。VRML データを生成する際には VRML の LOD ノードを用いて、ユーザとオブジェクトとの距離によってユーザの見えるオブジェクトの詳細度が t_0, t_2, t_3 と切り替わるようにする。

3.2 動的リンク生成

現在、動的リンク生成は VRML オブジェクトデータベースが生成した VRML string を CGI プログラムで処理する形となっている。VRML 内に属性情報を埋め込み、それをもとに検索を行い、該当するリンクを付け加える。将来的にはデータベース内に含む予定である。

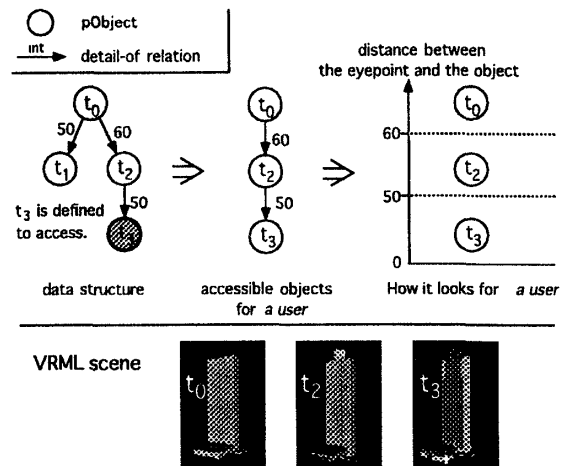


図 2: 詳細度を用いたアクセス制御の例

4 今後の研究方針

今後の研究方針として、以下のようなことを考えている。

- ウォークスルーを用いた検索
仮想空間をウォークスルーしながら、例として検索の条件を実際の3次元オブジェクトを指定することで与える。
- 状況依存型ビュー
これはこれまでの空間ビューの操作に加えて、目的や利用者の立場、また距離や位置などの状況に応じて、3次元オブジェクトの詳細度や視点を変えた3次元ビューを構築するものである。
- オブジェクトの空間的配置における制約
市や部屋などの現実的な3次元空間を表現する場合、その空間を構成するオブジェクトの間には、非現実的な矛盾を生じさせないように制約を設ける必要がある。VRML オブジェクトデータベースから3次元空間を作り出す際は、その制約に基づいて生成されなければならない。

5 おわりに

本稿では、まず VRML の空間ビューという概念とその生成法について述べた。次にその VRML オブジェクトデータベースへの実装方法について述べ、最後に、今後取り組む研究の方針を挙げた。

参考文献

- [1] 山本 淳、田中 克己「大規模 VRML オブジェクトデータベースシステム的设计」、情報処理学会 ADBS'95 論文集, pp121-129, 1995年12月
- [2] 上浦 真樹、依田 和也、田島 敬史、田中 克己「3次元空間データベースにおけるデータモデルとアクセス管理機構について」、情報処理学会データベースシステム研究会、109-36, 1996年7月