

動的に変化する3次元共有空間の実現方式

2G-4

橋本 辰範 加来田 裕和
NTTソフトウェア研究所

1 はじめに

コンピュータネットワーク上で簡易に3次元共有空間を構築する手段として、VRMLの利用が注目されている。VRMLブラウザが広く普及している現在、3次元共有空間を利用したサービスを構築する側から見ると、そのシステム開発工数を大きく軽減することを可能とするからである。本稿では、VRML利用の利点を活かしながら、動的な変化が柔軟に行えかつデータ転送量を軽減した3次元共有空間の実現方式について述べる。

2 VRMLの問題

VRMLの利用はその便宜さとの引き換えに以下のような問題もある。

（問題点1）VRMLはインタラクティブな3次元空間及びオブジェクトを記述するためのファイルフォーマットと定義されている[1]ように、その仕様上、3次元空間を構築する各オブジェクト間の関係の動的な変更を記述する能力をもたない。

（問題点2）VRMLファイルはテキスト形式で記述されており、転送データ量が多い。

3 VRMLの活用

VRML記述を構成する各ノードの属性は仕様で定められた範囲で動的に変更可能であるが、各ノードの依存関係を示すシーングラフレベルでの動的な再構築を実現するメソッドはVRML仕様では規定されていない。つまり、変化のバリエーションを静的に記述しておくことができない場合や、それが可能

であったとしても著しくパフォーマンスを悪化させることが予想される場合、外部プログラムによるVRMLの動的生成を実現する必要がある。VRML仕様で規定されているスクリプトノードは、ユーザ定義によるJavaプログラムがバインド可能であり、このインタフェースを利用してVRML自動生成プログラムを起動することができる。なお、生成したVRML記述は、VRML仕様のブラウザインタフェースに含まれるメソッド

```
MFNode createVrmlFromString(SFString  
vrmlSyntax)
```

を利用することでユーザのVRMLブラウザに反映することができる。

4 3次元共有空間の動的変化の実現

4.1 対象とする3次元共有空間

本稿で扱う3次元共有空間とは、以下の条件に適合する範囲のものとする。

(1)対象とする3次元共有空間は、空間の動的変化に関し1つのイベント処理が終了するまでは他のイベントを受け付けない。ここで、イベントはユーザおよびシステムより発せられるものとする。

(2)3次元共有空間は、有限個のオブジェクトの結合により構成可能である。ただし各オブジェクトはそのサイズや色など変更可能な属性値をもつ。

(3)3次元共有空間に対するユーザの参加は任意であり、アクセス開始時には常に最新状態の空間に参加できる。

4.2 基本的な処理

クライアント-サーバで構成されるシステムの概要について図1に示す。クライアントにはVRMLオブジェクトライブラリとVRML生成モジュールを用意し、サーバには各オブジェクトの依存関係を示

A Creating Method of Dynamic Changeable 3D
Shared Space

Tatsunori Hashimoto, Hirokazu Kakuda

NTT Software Laboratories

す関係木（シーングラフ）の管理モジュールを用意する。本システムは各モジュールの連携により以下の機能を実現する。

- ・ユーザやシステムから発せられたイベントに応じてサーバのシーングラフを組み直し、かつそのイベントを各クライアントに伝達する。
- ・アクティブなクライアントは、サーバを経由して送られてきたイベントに基づき、3次元空間を再構築する。
- ・非アクティブなクライアントは、次の起動時に、サーバのその時点でのシーングラフを参照し、3次元空間を自動生成する。

4.3 VRML 記述の生成

VRML にはいくつかのグループノードが定義されており、複数ノードを入れ子状に記述することによりそれらの依存関係を表現することができる。クライアントは、サーバより取得したシーングラフを探索し、VRML オブジェクトライブラリを参照しながらグループノードを用いた入れ子記述を再構築する。

4.4 転送データ量の軽減

本方式では、前もってクライアントに格納しておいた VRML オブジェクトライブラリを用いて VRML 記述を自動生成するため、サーバから取得すべきデータはシーングラフ情報だけでよい。よって同じ内容の VRML 記述を転送する場合に比べ、転送データ量の軽減が期待できる。

5 適用

本方式を協調学習ナビゲーションシステム COLLABONAVI[2]に適用した。

COLLABONAVI は複数の学習者が協調して教材の編集、拡張を行うものであり、ユーザインタフェースとして教材の目次構造に対応した 3D チャット空間を提供している。ユーザからの教材目次構造の変更依頼に応じて各クライアントの 3D チャット空間の構造を変化させることを可能とした。また、クライアント起動時にサーバから転送するデータ量につ

いて、3D チャット空間に相当する VRML ファイルのデータ量に比べて約 20 分の 1 に減らすことができた。

6 おわりに

動的な変化が柔軟に行えかつデータ転送量を軽減した 3次元共有空間の実現方式について述べた。今後さらに VRML 生成の効率化について検討を進めたい。

参考文献

- [1] VRML97 International Standard (ISO/IEC 14772)
- [2] Sato, Hashimoto, Oikawa and Kanbe: Dynamic Editable Virtual Learning Space on the WWW - Collaborative Learning Navigation System: COLLABONAVI, ICCE98

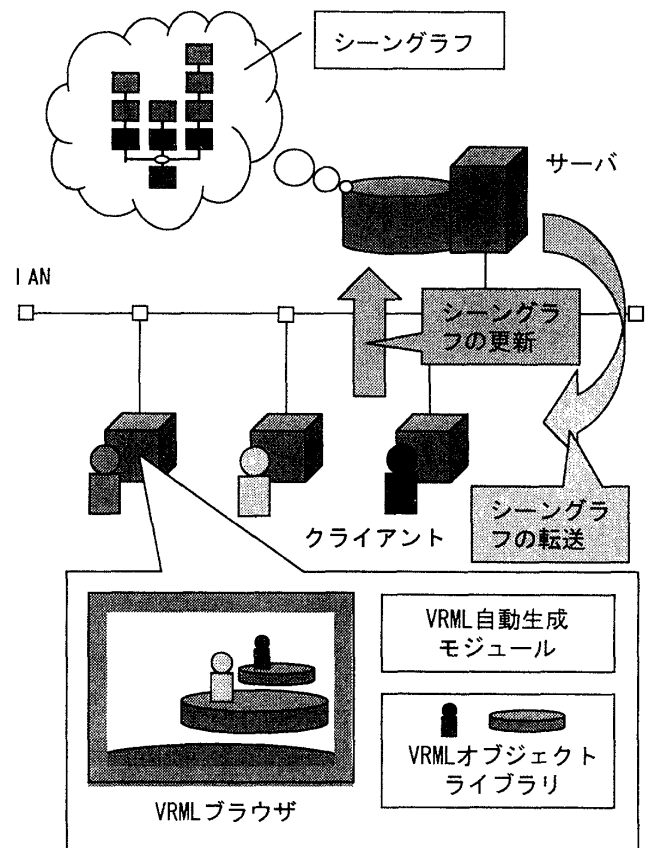


図1 システム構成