

仮想空間構築のための3Dオブジェクトデータベース

5AC-8

木俣 豊† 澤 扶美†† 河内 美樹†† 田中 克己†††

†通信・放送機構 神戸リサーチセンター

††神戸大学大学院自然科学研究科知能科学専攻

†††神戸大学大学院情報メディア科学専攻

1 はじめに

VRMLの登場によってコンピュータ上での3D仮想空間に関する関心が高まっている。3D仮想空間を構築するためには素材となる大量の3Dデータが必要となり、そのデータベース化の研究が広く行われている[1][2]。3D仮想空間内では実現不可能な空間を作成する事が可能であり、実写映像と組み合わせて新しい映像の作成が可能となる。既に放送業界では仮想スタジオと呼ばれる仮想空間と実写映像を合成して映像を作成するシステムが使用され始めている[5]。これは3D仮想空間をスタジオのセットとして利用するものであるが、現状のシステムは仮想スタジオを構築するためのデータベースが整備されておらず、それぞれの素材の3Dデータが十分に再利用されているとはいえない。また、複雑な動作をする仮想物体や仮想人物キャラクターの利用も十分ではない。現在、我々は仮想スタジオのためのデータベース化と作成したデータのインターネットでの流通について研究を行っている[3]。本稿ではこれらの仮想物体や仮想人物キャラクターを配置した仮想スタジオを構築するための3Dオブジェクトとそのデータベースの概念について述べる。

2 仮想空間構築のための3Dオブジェクトデータベース

仮想スタジオの構築のために作成された3Dデータは素材としてデータベースに格納され、必要に応じて取り出され再利用されることが望ましい。そして作成された3Dデータや動作データはインターネットを通じて広く流通させる事により、新しいビジネスやサービスが提供できる。我々は、このような機能を実現するデータベースシステムの研究、開発を行っている。本章では、版權管理機能を持つ3Dオブジェクトと検索手法の概要について述べる。

Database for 3D Object in Virtual Space

Yutaka Kidawara†, Fumi Sawat††, Miki Kawauchi††, Katsumi Tanaka†††

†Kobe Research Center, TAO

††Division of Computer and Systems Engineering, Graduate School of Science and Technology, Kobe University

†††Division of Media Computer Sciences, Graduate School of Science and Technology, Kobe University

2.1 JavaによるVRMLのカプセル化と版權管理機能

作成された仮想空間やその素材の3Dデータをインターネット上で配布することを想定すると版權を管理し、不正な使用を防止する手段が必要となる。VRMLはインターネット上で仮想空間を構築するための最適な言語であるが、そのデータはテキストデータとして提供されるために以下の問題点がある。

- 素材データの容易な改変
- 静的な構造
- 動的なイベント処理の付加

我々は、既にインターネット上の画像データを管理する手法としてJavaによるカプセルを手法を開発している[4]。今回この手法を拡張し、VRMLデータに適用した。以下にこの3Dオブジェクトの機能を示す。

VRMLデータの保護: VRMLデータをJavaのクラスファイル内にカプセル化し外部からの不正なアクセスや改変を防止

ユーザ認証機能: 使用時に自動的に起動し使用者の許可の有無やユーザレベルを確認

モーションコントロール機能: ユーザ認証時に設定したユーザレベルに応じてそのオブジェクトが持つイベントを制御

マルチレベルインデックス: ユーザレベルに応じてカプセル化されたインデックス情報量を変更

2.2 3次元素材データの組み合わせ検索

2.2.1 組合せ検索のための付加情報

一つの仮想空間を作成するためには数多くの素材データの組み合わせが必要となる。現在は作成者の感性に任せて作成しているが、過去の事例から選択した素材データにふさわしい組合せとなる素材を選び出すことができれば作成効率の向上が期待できる。このような組合せ検索を実現するために以下のような情報をオブジェクトに記述する。

印象語による特徴ベクトル: 素材の特徴を表す物として”現代的な感じ”、”未来的な感じ”等の印象語を要素とする特徴ベクトル

カテゴリ情報: 仮想スタジオ用の仮想空間で用いられる素材を背景、床、テーブル、仮想モニタ、壁に配置する物、床に配置する物、その他の小道具などに分類した識別子

3D データ相互の共出現頻度情報: 2つの3D素材データが同一の仮想空間内で使用された回数

2.2.2 類似性と組み合わせ頻度の利用による検索手法

例としてユーザが背景、床、椅子等のオブジェクトを選択した後にそれらにふさわしいテーブルを検索する場合を想定する。この場合には提案するシステムでは未決定要素を問い合わせる質問ベクトルが作成される。データベースはその質問ベクトルの決定要素を含む過去の使用例を検索して完全に一致したものと要素の一部が一致している物を”選択すべき組”とする。そして、問い合わせベクトルと選択すべき組のベクトルに含まれる各素材の特徴を表す特徴ベクトルのコサイン相関値を重みとして出現回数を計算し、その出現回数が最大の組を検索結果として出力する。これにより完全には一致していないがよく用いられている一部の組合せの傾向も検索に反映する事ができ、過去の組合せ傾向をより繊細に反映できる。

2.3 モーションキャプチャを用いた3D人物仮想キャラクターの検索

2.3.1 階層化記述

我々は人物の動きと同等な動作を3D人物仮想キャラクターに行わせるために、モーションキャプチャを使用している。この装置を使う事により各関節の位置情報が時系列データとして取得できる。一つの関節の動きだけではその動きの意味が何であるか判断する事は困難であるが、複数の動きが組み合わせられる事によって、より意味のある動きになる。我々は、プリミティブな各関節の情報から全身の動きまで階層的にその動作を記述する記述モデルを考案し、動作データの表示・階層記述システムを開発した(図1)。

2.3.2 動作データの検索手法

階層化記述モデルにより、動作のより詳細な検索が可能となる。例えば”手を叩くシーン”を検索する場合には、半身の動作内容を示す半身動作階層と手足などの最小単位の機能を持つ部位の動作を示す機能部位動作階層の記述内容により”素早く手を叩く”等の検索が効率的に行う事ができる。

3 おわりに

仮想スタジオのための仮想空間を構築するための3Dオブジェクトとそのデータベース化に必要な検索手法について提案した。現在EAI(External Authoring Interface)を用いて3Dオブジェクトの実装およびデータベース構築を行っている[6]。今後はそれらの有効性と問題点について検証を行っていく予定である。

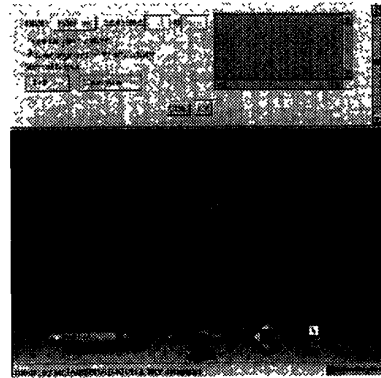


図1: 記述・表示システム

謝辞

本研究は、一部、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業における研究プロジェクト「マルチメディア・コンテンツの高次処理の研究」及び、文部省科学研究費重点領域研究(課題番号08244103)による。

参考文献

- [1] 田島敬史, 上浦真樹, 田中克己:”空間データベースのためのアクセス制御機構” Advanced Database Symposium'96, pp179-pp186
- [2] 今井さやか, 小林みな子, 舛谷和幸, 有澤博:”工場作業データベースにおける時空間仮想オブジェクトの設計”, 情報処理学会研究報告 97-DBS-113, pp365-pp370
- [3] 澤扶美, 河内美樹, 木依豊, 田中克己:”仮想スタジオのためのデジタル素材のオーサリングと検索”, 情報処理学会研究報告 97-DBS-113, pp77-pp82
- [4] Yutaka Kidawara, Katsumi Tanaka, Kuniaki Uehara, ”Encapsulating Multimedia Contents and A Copyright Protection Mechanism into Distributed Objects”, DEXA 1997
- [5] :http://www.studio.sgi.com/Features/VirtualSets :”Silicon Studio Feature:Virtual Sets”
- [6] :http://vrml.sgi.com/moving-worlds/spec/ExternalInterface.html:”VRML2.0 Proposal:External Authoring Interface Reference”