

文章编号:1000-582X(2002)06-0032-03

# 虚拟环境建模方法及应用\*

李琳<sup>1</sup>, 张子逊<sup>1</sup>, 何玉林<sup>2</sup>

(1. 重庆工学院, 重庆 400000; 2. 重庆大学 机械工程学院, 重庆 400044)

**摘要:**在系统研究虚拟现实技术的基本理论和核心技术的基础上,就虚拟现实技术中重要而不可或缺的组成部分——虚拟环境及虚拟环境建模方法做了深入细致的研究与探讨。以室内虚拟环境建模为例,系统地论述了建立室内虚拟环境模型的总体设计目标、设计思想、设计准则及建模所采用的关键技术。采用面向对象和面向智能体的建模方法,使建模对象为可重用的、可交互的。对实际场景进行了层次结构划分,以便于场景的有效管理,并加速显示。该系统在一定程度上具有沉浸感、交互性和构想特性。

**关键词:**虚拟现实; 虚拟环境; 建模

**中图分类号:**TP391

**文献标识码:**A

虚拟环境建模作为虚拟现实技术的一个重要研究领域,国内外都在这方面投入了大量的人力物力,而且取得了显著的经济效益和社会效益。虚拟环境建模可用于建筑浏览、家具展示、制作电影场景、模拟生产工作环境如大型水电站、生产车间、手术室等,还可用于市政规划、道路建设的模拟等方面。

## 1 虚拟环境的概念、特征及设计方法

虚拟环境(Virtual environment)是由计算机生成的,通过视、听、触觉等作用于用户,使之产生身临其境的感受的交互式视境仿真。虚拟环境是虚拟现实技术最重要的研究领域之一,是虚拟现实软件重要的和不可或缺的组成部分。虚拟环境有三个最突出的特征:交互性(Interaction)、沉浸感(Immersion)和想象(Imagination)。(如图1所示)也是人们熟称的“3I”特性。

虚拟环境是一个相当复杂的系统,它的设计和实现的困难程度绝非一个简单的应用程序开发所能比拟。面向对象技术(object oriented technology)在虚拟环境建模和仿真中得到重视和应用,越是大型的、复杂的系统建模和仿真,越能体现出面向对象方法的优越性。因而,面向对象技术很自然的就成为了研制虚拟环境系统的基本方法。与其他软件开发方法相比,面向对象方法有一定的优势,但在应用于虚拟环境设计时,会遇到对象的多维信息描述、对象的实时处理、对象的并

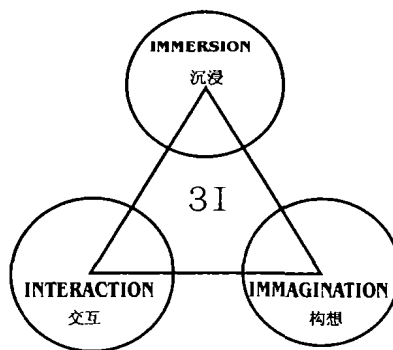


图1 虚拟环境基本特征 3I图

发处理、对象间的多维信息通信、对象间的竞争与合作等方面的困难,为此,人们对面向对象技术提出了改进,改进后的方法称为面向智能体技术(agent oriented technology),它可以在对象的多维信息描述、对象的实时处理、对象的并发处理、对象间的多维信息通信、对象间的竞争与合作等方面满足虚拟环境系统的特殊要求。面向智能体技术不仅是虚拟环境设计的方法论,也是系统实现过程中项目组织实施的方法论。

以下就以一个室内虚拟环境的建模为例,来说明虚拟环境建模的方法及实现的有效途径。

## 2 总体设计目标

基于虚拟现实的特点和室内设计的要求,这类系

\* 收稿日期:2002-04-30

作者简介:李琳(1972-),女,重庆人,重庆工学院讲师。主要研究方向为CAD/CAM。

统的设计目标如下:

- 1) 允许用户创建和修改虚拟环境;
- 2) 用户可在建立好的虚拟环境中,移动和调整室内家具及物品的位置、方向等;
- 3) 用户可以选择某个已存在的虚拟环境进行巡游、浏览。在巡游中,用户可利用鼠标、键盘等来改变自己的视点;
- 4) 应具有真实感的快速图形显示,满足光照要求;
- 5) 系统应具有较好的可移植性和可扩展性,以便于支持多种平台以及新的算法和硬件的加入。

### 3 系统设计思想

一般情况下室内环境的结构模块数量众多、结构比较复杂、种类较多、材料各异,建模的任务比较繁重。在具体设计时,应根据模型的不同用途,有针对性地建立虚拟环境模型。随着虚拟现实技术的发展,虚拟环境越来越复杂,具有数百万个多边形的场景已非常普遍。因此场景的合理组织及管理就成为一项非常重要的工作。我们的任务是建立一个面向家具设计与展示的虚拟环境系统。在这里对室内环境结构进行分析,建立了场景的层次结构,并把场景进一步划分为子空间,以便于管理、并加速显示。针对室内环境模型的特点,将场景的层次结构表示如图 2 所示。

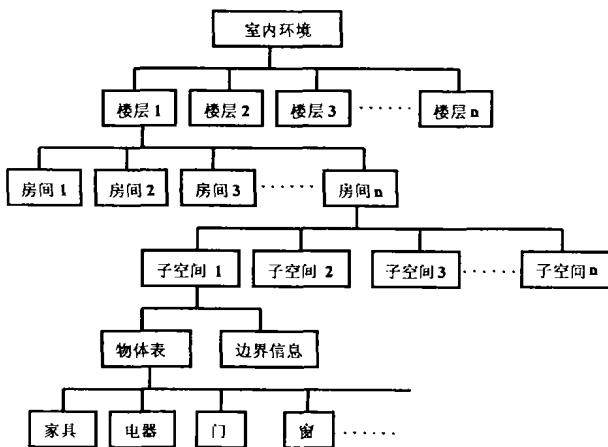


图 2 室内虚拟环境的层次结构

- 1) 室内环境是整个场景树的最高层,代表整个虚拟环境。
- 2) 子空间是房间的三维子域。
- 3) 物体是子空间中的独立的成分,有自己的位置、颜色、形状、纹理等信息。

### 4 系统设计准则

在开始建立室内虚拟环境模型时应首先明确两条简单和非常实用的设计准则:

#### 1) 制作故事板

在打开计算机进行具体设计前,我们应对所要作的工作制定一个计划,即制作故事板,也就是制定场景或动画项目的草图。无论是简单还是复杂,故事板都必须包括所要建立场景的全部信息要点。在具体工作开始之前,故事板应该得到设计者与客户的一致认同。

#### 2) 使模型简洁

在建模过程中始终要记住的一个关键因素是,一个物体所包含的多边形数目和节点数目对计算机资源会产生极大的影响。在建模和渲染过程中,物体越复杂系统反应越慢。在每个场景中尽量保持最少的面数和节点数是非常重要的。

### 5 虚拟环境建模技术

现今市面上有多种软件都提供了几何建模的功能,用哪一种建模技术最为合适?应根据具体的应用环境,仔细分析所使用的建模软件的理由以及对对象转换的潜在危险,寻找最有效的项目流程。选择了 Auto Desk 公司的 AutoCAD 和 3DSMAX/VIZ。利用 AutoCAD 建立精度较高的三维模型,再输入 3DS VIZ 中,在 3DS VIZ 中逐步调整各种模型的材料属性,使之接近真实物体。最后,将 3DS VIZ 模型数据和材料属性转化成所能使用的格式。

### 6 应用实例

在明确了以上设计准则后,便可进行室内虚拟环境建模工作,具体建模过程如下:1) 建立室内环境的几何模型,利用 AutoCAD 建立室内环境的几何模型,如图 3。

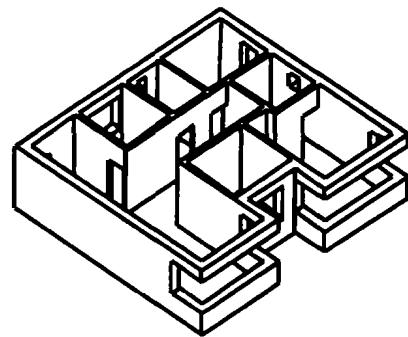


图 3 房间的三维立体图

2) 将已有家具库中的家具合并到室内环境中。输入到 3DS VIZ 中赋予材质、色彩, 建立光照效果制作浏览动画, 最后合成。

#### 参考文献:

- [1] 黄心渊. 虚拟现实技术与应用[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [2] 龚正伟, 张璇. 3D Studio VIZ 3.0 建筑与装饰设计实例详解[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000.
- [3] 张敏. 虚拟现实技术在未来建筑设计中的应用[J]. 华中

- 建筑. 2000, 18(1): 11-14.
- [4] 孙济洲, 杨涛. 面向建筑的虚拟巡游系统[J]. 计算机应用. 1999, 18(5): 20-24.
- [5] 傅冕, 彭群生. 一个桌面型虚拟建筑实时漫游系统的设计与实现[J]. 计算机学报. 1998, 21(9): 793-799.
- [6] STEPHEN R ELLIS. What are virtual environments. IEEE Computer Graphics and Applications. 1994, 14(1): 17-22.
- [7] ENG KIATKHO. Wavevisions: A desk top virtual reality software [J]. Computer&Graphics, 1996, 20(1): 69-75.

## Modeling Method and Application of Virtual Environment

LI Lin<sup>1</sup>, ZHANG Zi-xun<sup>1</sup>, HE Yu-lin<sup>2</sup>

(1. Chongqing Institute of Technology, Chongqing 40000, China;

2. College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** The virtual environment is the important and indispensable part of virtual reality. The method of modeling virtual environment is studied and discussed, based on the research of the basic theory and key technology of virtual reality. Taking the indoor virtual environment modeling as an example, the whole design object, design idea, design rules and the key technologies of indoor virtual environment modeling is dissertate systematically. The modeling objects are reusable and interactive owing to the adaptation of object-oriented and agent-oriented technology. The actual scene is classified according to structure and layer so as to the scene was managed effectively and displayed more quickly. So the system had the properties of immersion, interaction and imagination at some extent.

**Key words:** virtual reality; virtual environment; modeling

(责任编辑 张小强)

(上接第 7 页)

## A Product BOM Management Method Based on Single Layer BOM

DENG Lin<sup>1</sup>, ZAN Xin-wu<sup>1</sup>, LIU Wei<sup>2</sup>, HUANG Mao-lin<sup>1</sup>

(1. College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2. College of Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** Bill of material of product is data about product structure, and plays an important role in product information management. The paper analyzed characteristics of product BOM, and put forward a product BOM management method based on single layer BOM, witch can well meet requirements of product BOM.

**Key words:** bill of material; product structure; product data management

(责任编辑 成孝义)