

# MultiGen Creator 建模技术的优化与实现<sup>①</sup>

## Optimize and Realization of MultiGen Creator Modeling Technology

童小念 罗铁祥 (中南民族大学计算机科学学院虚拟现实实验室 湖北武汉 430074)  
李志玲 (安徽工程科技学院 计算机科学与工程系 安徽省芜湖市 241000)

**摘要:** 为了提高视景仿真系统的实时性能,降低系统资源开销,研究了 MultiGen Creator 三维虚拟场景建模关键技术,给出了 Creator 建模的详细实施过程,在虚拟校园漫游系统的开发中采用了三维虚拟场景建模的综合优化技术和方法,提高了系统的实时渲染响应速度。项目运行结果表明,优化建模技术使得三维模型数据读取迅速,仿真效果真实流畅。

**关键词:** 虚拟现实 视景仿真 优化建模 数据库 外部引用

作为虚拟现实技术的一项重要应用,视景仿真以三维图形为主,结合多媒体、立体视觉、传感等技术构造出身临其境的虚拟世界,它是 21 世纪最有前景的高科技技术之一<sup>[1]</sup>。本文利用三维建模软件 MultiGen Creator 和仿真软件 MultiGen Vega 开发了中南民族大学视景仿真系统,在比利时 BARCO 公司的六通道无缝边缘融合的大屏幕弧形立体投影系统显示环境下,实现了虚拟校园的场景漫游。

评价一个仿真模型的重要标准是它的真实感和实时性,三维建模技术在虚拟现实技术中处于核心地位,是虚拟现实开发中的关键技术<sup>[2]</sup>。本文以中南民族大学校区矢量数据和数字影像为基础,实施了基于 MultiGen Creator 的虚拟校园的三维建模方案。项目开发过程中采用的优化建模策略有效地提高了仿真系统的实时响应速度,增强了渲染效果。

### 1 建模工具软件 Multigen Creator

MultiGen Creator 是 MultiGen Paradigm 公司最新推出的实时三维仿真建模工具软件系统,它性能优越、功能强大,能够满足视景仿真、交互式游戏开发、虚拟校园等应用领域的开发需求。Multigen Creator 不仅有强大的多边形建模功能,而且有独创的用于描述三维虚拟场景的层次化 OpenFlight 数据结构,其模型数据库可以在获得极高渲染效率的同时保证实时交互的灵

活性<sup>[3]</sup>。目前,OpenFlight 格式已经成为事实上的视景仿真标准数据格式。

### 2 Creator 建模过程

根据建模的目的和要求,首先考虑概略模型,逐步细化构造精确模型。概略模型把复杂原型分成几个子模型,先构造几何模型对子模型建模,然后进行纹理映射,最后综合子模型为全貌原型精确模型。本文场景模型的建立过程如图 1 所示。

### 3 Creator 建模实例

#### 3.1 地形建模

Creator 拥有众多优秀的针对性和实用性都很强的模块,地形模块(Terrain Module)就是其中之一。地形模块提出了很多行之有效的创造性建模思想,几乎可以满足任何形式的地形建模需求,它最大的优点是提供了 Polymesh、Delaunay、Cat、Tct 四种地形生成算法,每种算法都有各自的优点和针对性,能根据 DED 格式数据自动地生成地形曲面。地形模块特别适合做大面积地形,它通过设置一系列参数将 DED 文件转化为 fit 文件,生成大面积地形。DED Builder (DED 文件生成器)可以将各种格式的原始地形数据文件转化为 Crea-

① 基金项目:湖北省自然科学基金项目(2004ABA029)

tor 专用的 DED 格式。中南民族大学平面地形如图 2 所示。

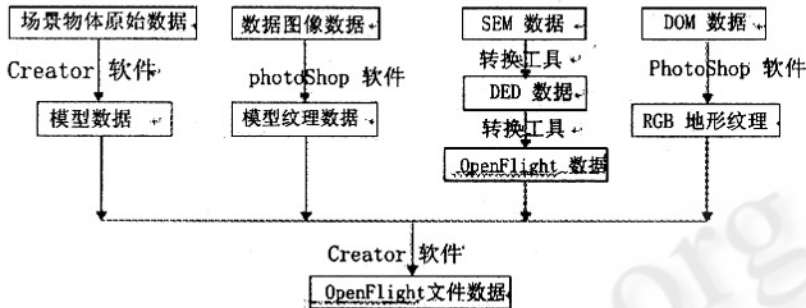


图 1 场景模型的建立过程

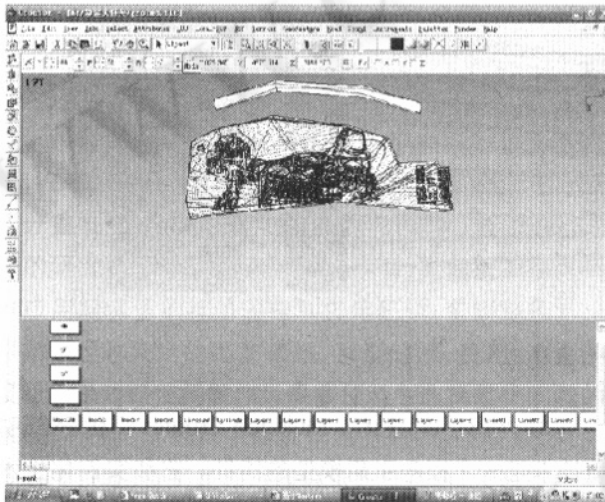


图 2 中南民族大学平面地形

### 3.2 环境建模

在虚拟场景中,存在大量的不规则物体需要模拟,如树木、路灯等等。如果对他们进行三维建模,场景数据量庞大,会严重影响虚拟场景演播的实时效果。本文采用了广告牌 (Billboard) 方法,即在广告牌上贴树木或者路灯等纹理,广告牌绕着视点旋转,用户看到的为正面仿真数据,大大减少了存储空间开销,且具有逼真的视觉效果,图 3(a) 是一个十字交叉的广告牌,图 3(b) 和图 3(c) 分别为用广告牌方法建立的树和路灯的模型。

### 3.3 实体建模

Creator 拥有优秀的多边形建模工具,可利用三角形、矩形、圆等可拼接形成建筑房屋等实体的三维模型。图 4 为教学楼实体模型图。实体建模过程为:

① 数据收集及预处理。根据虚拟校园视景仿真系统建设过程中对于建筑场景的不同要求,拍摄不同分辨率和精确度的图片,纹理数据主要来自实地摄影;

② 确定模型的层次结构。通过数据采集及实地考察,确定整个场景的大体结构。按照实体位置的分布情况,对整个场景区域进行分割,并由此划分场景

的层次结构;

③ 可视建模。按照所确定的模型层次结构逐层进行建模;

④ 去除冗余多边形。去除实体模型表面存在的不可见的冗余多边形以减少多边形数量;

⑤ 采用纹理技术。在大面积场景细节部分的多边形表面粘贴纹理图片替代具体模型,以减少模型的多边形数目和复杂程度,提高图像输出的实时显示速度。

### 3.4 场景模型的集成

按空间位置有序地集成单体建模,生成校园的整体三维场景。首先按照场景层次结构的划分,引入校区地形,然后将地表地貌模型放在相对位置,把单体模型的各个部分按其结构组合,参考校区规划图纸进行定位,最后将实体模型和环境景观按确定好的位置逐一添加到地面上,形成总体模型提供给场景调用,实现虚拟漫游。

在 MultiGen 中,模型的集成是通过外部引用 (External Reference) 来实现的。外部引用是指在一个模型中设置外部参考节点,在节点下能够调用另一模型的部分或者全部,并可以重新定义被调用模型的空间位置。使用外部引用可以让用户直接把其他数据库引用到当前的数据库中,引用的数据库能在当前数据库中重新定位。

图 5 为场景合成之后的效果图。

#### 4 建模优化策略

项目开发过程中采用了建模优化技术以降低资源开销,提高仿真系统的实时性能:

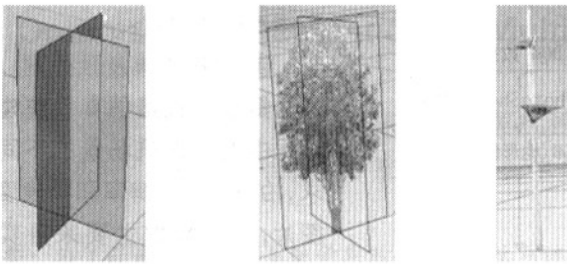
① 层次数据库技术。MultiGen Creator 的层次数据库结构是一种可视化的数据结构,它直观地表达了数据库的各个组成部分。合理组织数据库结构以存储、记录用户建造的各种模型,可快速查询渲染对象在数据库中的具体位置,提高渲染速度;

② 实例化技术。实例指模型数据库中模型对象的一个参考副本,它在内存中仅装入一次,类似于动态连接库文件,这样可以节省大量的硬盘和内存空间。对于数据库中包含的大量简单、重复性的模型对象,实例化是简化模型数据库的非常有效的方法;

③ 外部引用技术。Multigen Creator 中的外部引用技术是一个指向引用模型的指针。它和实例化技术的区别在于它不能在当前模型数据库中对外部引用的模型进行编辑,因为外部引用的模型对象在当前模型数据库中仅为只读属性。通过外部引用,可以有效降低模型数据库的规模,节省内存和磁盘空间,方便建模操作,提高系统资源的利用率;

④ 纹理技术。Multigen Creator 以多边形作为三维模型的基本单位,Creator 文件中多边形的数量越多,文件就越大;运算速度也越低。使用纹理代替多边形,即用图像替代物体模型中的细节,可大大减少多边形的数量,降低场景的复杂性,实现“真实性”和“实时性”的平衡;

⑤ 分层技术。分层技术 LOD 为同一个实物建立  
(下转第 100 页)



(a) (b) (c)  
图 3 用广告牌方法构建树与路灯的模型

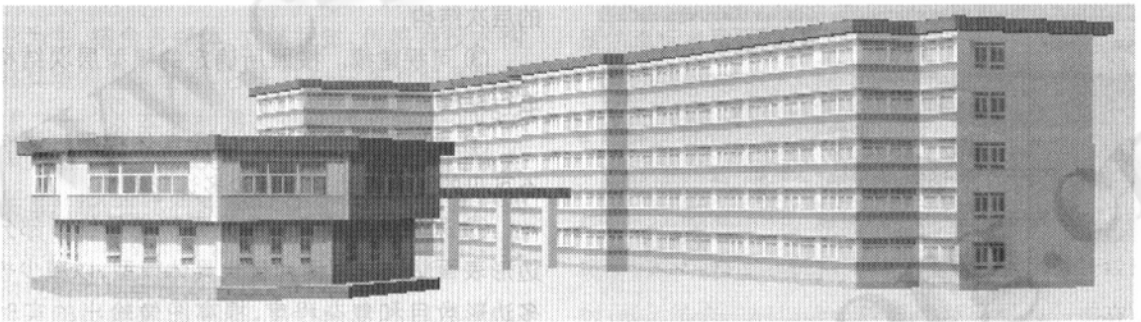


图 4 教学楼实体模型



图 5 场景模型集成效果图

(上接第 96 页)

一组相似的模型,细节程度越高的模型对象所包含的多边形数量越多;细节程度越低的模型对象所包含的多边形数量越少。为了减少计算量,当视点离物体比较远时就显示多边形较少的模型,当视点离得比较近时才显示多边形较多的模型,以保证系统的交互速度。

## 5 结束语

虚拟校园漫游系统的运行结果表明,其三维模型数据读取准确迅速,仿真效果真实流畅。本文在项目的开发中以系统的“实时性”和“真实感”为目标,研究了建模关键技术,实施了基于 MultiGen Creator 的三维虚拟场景建模综合优化技术和方法,有效地提高了系统的实时渲染响应速度。

## 参考文献

- 1 Moloney J, Janssen P. New Generation Simulation Technology[J], Architecture Australia, 2006, 95(5).
- 2 Sourin, Alexei. Nanyang Technological University Virtual Campus [J], IEEE Computer Graphics & Applications, 2004, 24(6).
- 3 张岚、蒲小琼, 基于 CREATOR 与 VEGA 技术的虚拟场景优化技术及研究[J], 计算机应用与软件, 2007, 24(5).
- 4 Carroll J M, Rosson M B. A Trajectory for Community Networks[J], Information Society, 2003, 19(5).
- 5 刘航、王积忠、王春水, 虚拟校园三维仿真系统关键技术研究[J], 计算机工程与设计, 2007, 28(12).