

# 基于 Java 3D 技术的现代远程教育研究

何水艳

(武汉软件工程职业学院, 湖北武汉 430205)

**摘 要** 本文对 Java 3D 技术和远程教育相结合的优势和关键问题进行了研究和探索, 提出了一种基于 Java 3D 技术远程教育系统的框架结构图, 结合网络多媒体三维课件的制作, 探讨了在 Java 3D 下三维场景建模、交互动画与多媒体功能的实现。

**关键词** 远程教育; 虚拟现实; Java 3D; 三维建模

**中图分类号** TP393 **文献标识码** A **文章编号** 1671-8100(2008)02-0048-03

随着 Internet 的飞速发展和应用, 现代远程教育引发了一场深刻的教育模式和教育观念的变革。在远程教育系统的传输过程中, 一方面最基本的要求就是将信息从教师端传到远程的学生端, 需要传送的信息可能是多元的, 如视频、音频、文本、图片等; 另一方面由于网络的带宽限制, 复杂的动画几乎无法传输, 传统的三维建模和动画工具因数据量大而无法应用。因此, 如何在只有较少信息量传输的情况下, 实现以视频和音频等多媒体信息为主要呈现方式, 为远程教育系统实现的主要原因之一。

本文提出采用 Java 技术和 Java 3D 虚拟现实技术来实现远程教育系统, 虽然目前 VRML 也能够用于 Internet 远程教育三维图形及多媒体的开发, 但 Java 3D 的功能和可编程性更强, 而且背后有丰富的类库支持, 这是 VRML 所不能比拟的。由于 Java 3d 具有易于实现、适合网络传输, 交互性好等特点, 对建立基于三维可视化交互式的应用提供了一种很好的解决方案。

## 1 基于 Java 3D 技术远程教育系统的总体结构

远程教育的框架图如图 1 所示。本系统采用的是一种三层结构 B/S 模型, 它是由客户端、网络服务器和数据库服务器组成的体系结构。客户端是网络浏览器, 当 Web 服务器收到客户端的可

视化请求时, 它调用相应的可视化 Servlet 程序, 由它从数据库中读取可视化数据, 返回给客户端。客户端再以动态三维图形的形式反映在用户的屏幕上。用户通过使用带有插件的普通浏览器, 便可以观赏到由 Java 3D 创建的三维虚拟现实和多媒体信息。

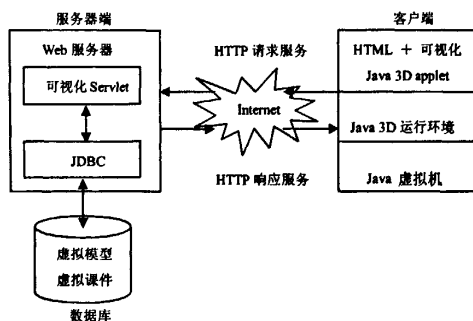


图 1 远程教育系统框架图

图 1 中的可视化环境由服务器端和客户端共同组成, 它实现了从 Internet 自动安装用户运行环境, 传输控制三维模型代码, 在本地快速生成可视化图像。

## 2 基于 Java 3D 关键技术的实现

### 2.1 Java 3D 的场景图

Java 3D 建模采用的是场景图结构, 其构造场景图的三维设计方法使虚拟场景的设计更加直

收稿日期: 2007-12-08

作者简介: 何水艳, 女, 助教, 硕士, 研究方向: 网络虚拟技术。

观、灵活,简化了三维程序的设计开发。场景图是由一组具有父子关系的节点对象形成的树状结构。生成一个三维场景的过程就是构造一个场景图结构的过程。其场景图如图 2(a)所示:最底层(根部)的节点是 Virtual Universe,每一个场景图只能有一个 Virtual Universe,就像一棵大树的根。Virtual Universe 的上面是 Local 节点,每个程序可以有一个或多个 Local,但只能有一个 Local 处于显示状态。绝大部分程序都只有一个 Local。每一个 Local 上面拥有一个或多个

BranchGroup 节点。一般说来,要想建立三维应用环境,必须定义所需要的形体(Shape),给出形体的外观(Appearance)及几何信息(Geometry),再把它摆放在合适的位置。这些形体及其摆放位置都是由相应的节点给出的,他们必须摆放在 BranchGroup 节点上面,摆放的具体位置由节点 TransformGroup 设定。另外,摆放好三维形体之后,还需要设定具体的观察位置及观察参数,如视角。完成了这些工作,就算完成了三维场景图的建立。图 2(b)为按场景树结构建立的飞机模型。

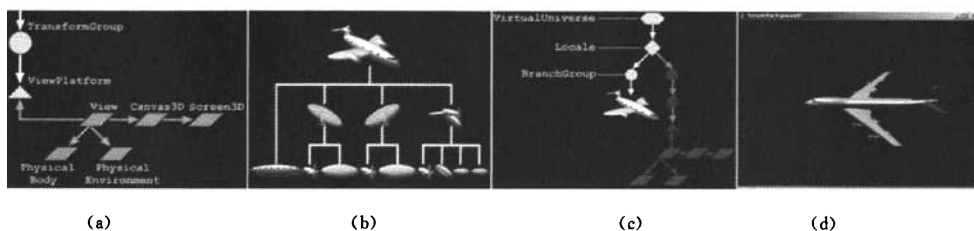


图 2 JaVa 3D 场景图

图 2(c)为 Java 3D 的视图模型,视分支图提供了一个窗口来观察场景图构成的虚拟世界。Java 3D 没有采用以往摄像机的视模式。而是定义了新的视平台模型。视平台模型将整个场景分为两部分,虚拟世界和物理世界。虚拟世界是指场景图结构中所有分支图所构成的虚拟场景。物理世界是指观察者所在的真实世界,包括显示设备等。两个世界通过内在的对应关系连接,成为一个统一的空间。

视图模型中的视平台(ViewPlatform)是位于虚拟世界中的一个叶节点。它定义了一个参考坐标系,提供了对虚拟世界的观察平台。View、Physical、Body、Physical、Environment、Canvas3D、Screen3D 则是对物理世界的描述。包括对现实设备、图像窗口等物理信息的描述。

## 2.2 Java 3D 的建模

对于简单模型的建模,Java 3D 提供了两种构造三维物体的方法,一种是构造叶节点的方法。即用 Shape 3D 来定义三维物体的叶节点,并使用 Geometry 和 Appearance 给 Shape3D 定义的三维物体提供具体的几何和外观信息。另一种方法是调用基本的几何图形。Java 3D 的几何工具提供了一些基本的几何形体,包括长方体、立方体、圆锥体、球体等。设计时可以直接调用这些形体,

将其组合,从而生成简单的几何形体。

对于复杂物体的建模,运用 Java 3D 的点、线、面及基本的几何图形库建立三维模型的方法比较复杂,对于实现复杂的模型比较困难。Java 3D 作为一套优秀的 API,提供了一组可以用来导入一些常用的 3D 图形文件接口。直接调用由 3DMAX、AutoCAD 等建模工具生成的模型,转换为 Java 3D 可以识别的数据结构,从而可以建立显示复杂三维模型。图 2(d)为 3DMAX 绘制的飞机由 Java 3D 导入的显示结果。

## 2.3 基于 Java 3D 交互与多媒体功能的实现

在远程教学过程中,传送的信息可能是多元的,如视频、音频、文本、图片等,利用 Java 3D 技术我们可以插入声音、背景、三维动画等多媒体信息。Java 3D 中通过 Sound 类来使用声音,通过 Background 对象的构造函数或者该对象的 setColor()方法指定背景颜色,也允许用图片作为背景。此外,Java 3D 还给出了一系列的插值器,可以方便地用于动画制作。各种插值器的使用和 Alpha 类密不可分,插值器定义了几何形体如何在空间运动,而 Alpha 定义了几何形体运动的时间控制,它们结合在一起就可以编写简单的三维动画。

下面是该实例添入声音、背景等多媒体信息

和三维动画实现的关键代码:

```
MediaContainer media=new MediaContain-
er();//创建背景声音
media.setURLString(file:d:/bj.wav");
BackgroundSound myBS=new background-
Sound();
.....
TextureLoader bgTexture = new Tex-
tureLoder("d:/bg.jpg",this);//创建背景图片
Background bg = new Background(bgTex-
ture.getImage());
Bg.setApplicationBounds(bounds);
scene.addChild(bg);
.....
```

在 Java 3D 中,交互和动画都是通过 Behav-  
ior 类来实现的,该对象只接受特定的激励,包括  
键盘、鼠标、定时器等,通过对激励作出的不同响

应,来改变场景中对象的位置、比例以及观察者的  
视角。除此之外,可以用鼠标拉近/推远画面、平  
移画面,或将画面旋转到任意角度。

### 3 结束语

在远程教育蓬勃发展的今天,如何利用新技  
术克服带宽限制,充分发挥网络的优势,更好地完  
善远程教育的教学效果是一个具有深远意义的研  
究课题。实践证明,Java 3D 技术与远程教育的  
结合是可行的,随着网络技术的发展,它在远程教  
育上有着广泛的应用前景,必将在现实中得到广  
泛的应用。

#### 参 考 文 献

- 1 郁志辉. Java 3D 编程实践——网络上的三维动画[M]. 北京:  
清华大学出版社, 2002.
- 2 张 杰. Java 3D 交互式三维图形编程[M]. 人民邮电出版  
社, 1999.

## Key Technique of Java 3D on Web-based Distance Learning

HE Shui-yan

(Wuhan Vocational College of Software and Engineering, Wuhan 430205, China)

**Abstract:** In this paper the advantages to use Java 3D to develop web-based distance learning software and the best way of combination are discussed, the frame diagram of distance learning for Java 3D-modeling is given, and key codes for the realization of interactivity and multi-media effect are also presented. The results can be used in other web-based distance learning courses.

**Key words:** distance learning; virtual Reality; Java 3D; 3D-Modeling

(责任编辑:谭银元)

作者: [何水艳, HE Shui-yan](#)  
作者单位: [武汉软件工程职业学院, 湖北武汉, 430205](#)  
刊名: [武汉船舶职业技术学院学报](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF WUHAN INSTITUTE OF SHIPBUILDING TECHNOLOGY](#)  
年, 卷(期): 2008, 7 (2)  
被引用次数: 0次

## 参考文献(2条)

1. 郁志辉 [Java 3D编程实践—网络上的三维动画](#) 2002
2. 张杰 [Java 3D交互式三维图形编程](#) 1999

## 相似文献(10条)

1. 期刊论文 [王辉, 崔林, WANG Hui, CUI Ling](#) [虚拟现实及其在远程教育中的应用](#) -河南机电高等专科学校学报 2002, 10 (4)  
文中从虚拟现实系统的结构、硬件组成、软件实现等多个方面介绍了虚拟现实技术及其在远程教育中的应用。
2. 学位论文 [宋蔚](#) [基于虚拟现实的虚拟实验研究](#) 2005  
虚拟实验作为现代远程教育的重要组成部分在保障教学效果方面起着不可替代的作用, 已经获得了越来越多人的青睐。但是由于它的发展起步较晚, 技术上还很不成熟。目前的虚拟实验多为简单的二维实验演示实验, 在实验真实感、交互性和教学效果等方面与真实实验相差甚远。  
近年来, 虚拟现实技术的出现为虚拟实验的发展带来了新的生机。由于它采用了3D数字化技术、多传感交互技术以及高分辨显示的科学可视化技术, 能够生成三维逼真的虚拟场景, 并能使用户与场景进行实时交互, 感知和操作虚拟对象, 因而能够提供比现有虚拟实验更佳的性能和更好的教学效果。  
论文对虚拟实验和虚拟现实技术进行了分析, 深入研究了如何利用虚拟现实技术及Web技术来架构新型的网络虚拟实验系统。在系统设计与实现过程中, 针对当前远程教学系统的特点采用桌面型虚拟现实系统, 使用户只需通过鼠标和键盘就能够与虚拟场景进行交互。论文主要研究的工作包括:  
1) 对现有虚拟实验系统的不足及虚拟现实技术的特点进行了分析, 阐述了虚拟现实技术用于虚拟实验开发的优势。  
2) 对基于虚拟现实的虚拟实验的建模技术进行了研究。结合远程教育和虚拟实验的特点确立采用虚拟现实建模语言VRML (Virtual Reality Modeling Language) 构造三维虚拟实验场景, 实现虚拟仪器的三维建模和访问。  
3) 对基于虚拟现实的虚拟实验交互功能的实现技术进行了研究, 确立采用Java/JavaScript与VRML技术相结合的SAI方式实现对对象交互功能, 弥补VRML本身的交互性差的缺点。  
4) 提出了一个基于虚拟现实的虚拟实验系统基础架构, 并对各个模块及其功能分别做了详细设计。  
5) 实现了一个基于虚拟现实的计算机网络虚拟实验系统, 在实际开发过程中实践和检验了基于虚拟现实的虚拟实验系统的开发方法和实现技术。并重点对开发过程中的关键问题进行了分析总结。  
本论文研究了应用虚拟现实技术开发虚拟实验的方法, 设计实现了一个基于虚拟现实的计算机网络虚拟实验系统, 系统开发过程中采用的构建方法和实现技术能够应用于一般虚拟实验系统的开发, 为应用虚拟现实技术提高虚拟实验的真实感和改善教学效果提供了可行的途径。
3. 期刊论文 [刘志红, 涂晓斌, 胡建红, LIU Zhi-hong, TU Xiao-bin, HU Jian-hong](#) [《工程制图》虚拟现实远程教育软件设计](#) -华东交通大学学报2005, 22 (5)  
介绍了《工程制图》虚拟现实远程教育系统的结构, 讨论了实现该系统的有关Web与VRML的关键技术。
4. 期刊论文 [杨韬, 刁永锋](#) [基于虚拟现实与多Agent系统的远程教育系统设计](#) -科技信息2010 (9)  
由于虚拟现实技术能够很好地为远程教学创设教学情景, 而Agent技术能使远程教学过程更加智能化, 这两种技术在教育领域有着极大的应用前景。本文阐述了将虚拟现实技术与Agent技术相结合构建的一种新的远程教育系统。
5. 学位论文 [王柏冬](#) [多媒体远程教育中虚拟教室的应用研究](#) 2000  
远程教育计算机网络最重要的应用之一, 基于Internet和Intranet的教育代表着未来的方向。根据职业教育和专业培训的需要, 在研究国内外远程教育领域最新发展的基础上, 提出了结合虚拟现实和三维实时交互技术来实现远程教育中的虚拟教室。远程教育中的虚拟现实和三维实时交互模块是基于面向对象的三维工具包OpenInventor和VRML实现的。OpenInventor为开发三维实时交互图形图像提供了丰富的对象模型和交互方法。VRML则是一种创新性的语言, 用于在Internet上创建生动、便于交互的虚拟空间。
6. 期刊论文 [康风, Kang Feng](#) [虚拟现实在远程教育中的应用及其实现](#) -成都教育学院学报2006, 20 (6)  
虚拟现实应用于远程教育中是教育技术发展的又一个“飞跃”, 它在丰富教学途径的同时, 也提高了教学效率。文章先简述了虚拟现实的一些基本知识, 然后浅谈了它在远程教育中的应用前景, 最后阐述了应用实现的技术要领。
7. 学位论文 [唐向阳](#) [远程教育上的虚拟现实技术](#) 1999  
该论文基于在网上远程教育上引入虚拟现实技术的研究。原有的远程教育课件均未采用虚拟现实技术, 该文从理论指导及技术实现两方面述了在远程教育上引入虚拟现实技术的可行性与必要性。新的教学理论强调情境的创建、协作与会话, 最终达到意义建构的目标。在新教学理论的指导下的远程教育课件必构建出适合学生学习的场景。虚拟现实技术强调的是参与者的交互性与沉浸感, 将虚拟现实技术引入网上远程教育将产生更适合学生学习的场景。该文以创建一个网上物理教学实验室为例, 将物理教学实验分门别类, 将先进的网络、多媒体技术、虚拟现实技术结合在一起, 从不同的类别上探讨了物理实验场景的虚拟实现。该文除了引入先进的教学理论作为开发远程教育课件的指导理论外, 还对虚拟技术的实现、VRML语言与其它语言接口的实现、视觉、听觉、三维媒体的选择、网络传输实时性技术、真实感的显现技术作了有益的探讨。
8. 期刊论文 [刘志红, 何青, Liu Zhihong, He Qing](#) [网络传输与第五代远程教育展望](#) -现代远程教育研究2005 (1)  
文章介绍了远程教育与其网络传输技术共同发展的历程, 并阐述了目前影响远程教育的网络问题, 指出网络技术创造了远程教育, 第五代远程教育要借助于下一代网络技术, 并在包含网格计算、虚拟现实等新技术条件下才能有完全意义上的实现。
9. 期刊论文 [陈浩然, 赵景波](#) [基于VRML 的网上虚拟现实技术在远程教学中的应用](#) -青岛大学学报(工程技术版)

从当前教学的现状和相关技术分析入手,系统地介绍了虚拟现实技术的特点、分类及网上虚拟现实语言VRML的特点,并对实现基于虚拟现实的网络远程教育的关键技术问题进行了探讨.

#### 10. 学位论文 吴玮 具有虚拟现实特征的交互式远程教学研究 2002

该文结合国家教育部新世纪网络课程建设项目,针对《机械设计》作为机械类学科的一门综合性专业基础课程的特点,对实现具有虚拟现实特征的交互式教学方法的技术进行研究与应用开发,其研究内容分成三部分工作:一是基于Internet的交互式远程教学的模式的研究;二是基于虚拟现实的三维造型方法的研究与实现;三是利用ASP与VRML结合实现交互的研究.首先,该文对基于Internet的交互式远程教学的模式进行研究和分析,完成了远程教育的纯软件和纯硬件的方案设计,同时完成了《机械设计》网络课程的开发技术的确定和总体规划的详细设计,其中重点研究了CAI的结构设计与采用ASP、ADO技术的网上考试系统的应用;然后重点对虚拟现实(VRML)中三维造型与优化方法进行了理论分析与研究,提出了基于Web的《机械设计》课程中利用VRML优化机制进行复杂零部件的三维造型与优化方法;再次,该文根据基于Web的三维造型及其交互的特性及其要求;将VRML技术作为其三维造型的技术,而采用ASP技术作为三维造型的参数信息数据库与用户交互的数据通道,通过JavaScript技术实现浏览器端用户的实时控制机制,研究出了结合VRML技术和ASP网络技术来实现其交互性的方法.最后,作者对全文工作进行了总结.

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_whcbzyjsxyxb200802016.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_whcbzyjsxyxb200802016.aspx)

授权使用: 天津大学(tjsg04), 授权号: 0d1c1323-14b0-456f-99f5-9e9d00e3b301

下载时间: 2011年3月5日