

■ 高等院校多媒体教育技术系列教材

虚拟现实 EON Studio 应用教程

王 岚 刘 怡 梁忠先 编著
尹乃强 陈志飞 崔 欣 制作



南开大学出版社

高等院校多媒体教育技术系列教材

虚拟现实 EON Studio 应用教程

王 岚 刘 怡 梁忠先 编 著
尹乃强 陈志飞 崔 欣 制 作

南开大学出版社
天 津

图书在版编目(CIP)数据

虚拟现实 EON Studio 应用教程 / 王岚, 刘怡, 梁忠先
编著. —天津: 南开大学出版社, 2007. 5

(高等院校多媒体教育技术系列教材)

ISBN 978-7-310-02708-8

I. 虚… II. ①王…②刘…③梁… III. 多媒体—软件工
具, EON Studio—高等学校—教材 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 056692 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 肖占鹏

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

河北省迁安万隆印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 385 千字

定价: 36.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

内容提要

EON Studio 是一种运用 3D 虚拟现实进行研发与营销管理的技术，是互动网页 3D、虚拟现实、视觉模拟、多媒体的全系列软件方案。从桌面网络型虚拟现实到支持数码手套、头盔的洞穴型 VR，都有独到的解决方案。EON 的虚拟现实硬件周边的整合性好，网络上的延伸应用可以让制作者轻松与 Web 结合产生一连串互动多媒体动画。

本书共分 11 章，详细讲解了 EON Studio 的操作方法，让大家在最短的时间内，迅速入门，快速掌握操作方法。书中还列举了几类典型的节点，使大家深刻体会在模拟程序里加入节点的方便。在实例中，教大家如何制作互动场景、手机展示、虚拟现实建筑场景。本书附带的光盘中包括了 EON Studio 多媒体教程和 EON 的成功案例。

作者介绍

- 王 岚：天津师范大学计算机系，博士。研究方向：教育技术（智能教学），长期从事数据库技术、虚拟现实技术的教学研究，先后发表多篇学术论文，出版教材多本。
- 刘 怡：副教授，天津市多媒体教育技术研究会理事，长期从事教学管理和机械自动化的教学研究，先后发表多篇学术论文，撰写了《虚拟现实 VRML 程序设计》教材。
- 梁忠先：大学本科毕业，一直从事教学管理和 Photoshop、Coreldraw、Authorware、Flash、Frontpage、AutoCAD、3DMAX、VF、C 教学工作，曾参加计算机培训教材的编写。
- 尹乃强：北京联合大学自动化工程学院毕业，先后任职于清华美院、北京易用伟业计算机应用技术有限公司，虚拟现实 EON Studio 认证工程师、专任教师。
- 陈志飞：西北工业大学机电学院飞行器制造工程专业毕业，任职于北京易用伟业计算机应用技术有限公司，虚拟现实 EON Studio 认证工程师、专任教师。
- 崔 欣：高级实验师，天津市多媒体教育技术研究会秘书长。长期从事网络管理和计算机与多媒体教育技术的研究，参与开发了 34 门多媒体课件制作，先后发表多篇学术论文，参与编制了《苹果计算机操作系统》多媒体教程，虚拟现实 EON Studio 认证工程师、中国苹果认证教师。

序

虚拟现实是一门综合技术，它以计算机技术为主，综合利用计算机三维图形技术、模拟技术、传感技术、人机界面技术、显示技术、伺服技术等，来生成一个逼真的三维视觉、触觉以及嗅觉等感觉世界，让大家可以从自己的视点出发，利用自身的功能和一些设备，对所产生的虚拟世界这一客体进行浏览和交互式考察。

虚拟现实系统按其功能由少到多大体可分为四类：

一是桌面虚拟现实系统，也称窗口中的 VR。它可以通过桌面型计算机实现，所以成本较低，功能也最简单，主要用于 CAD（计算机辅助设计）、CAM（计算机辅助制造）、建筑设计、桌面游戏等领域。

二是沉浸虚拟现实系统。它可使用户有身临其境的感觉，如各种用途的体验器、各种培训、演示以及高级游戏等。

三是分布式虚拟现实系统。它在因特网环境下，充分利用分布于各地的资源，协同开发各种虚拟现实。它通常是沉浸虚拟现实系统的发展，也就是把分布于不同地方的沉浸虚拟现实系统通过因特网连接起来，共同实现某种用途。如美国大型军用交互仿真系统 NPSNet 以及因特网上多人游戏 MUD 便是这类系统。

四是增强现实系统。它是把真实环境和虚拟环境结合起来的一种系统，既可减少构成复杂真实环境的开销（因为部分真实环境由虚拟环境取代），又可对实际物体进行操作（因为部分系统即系真实环境），真正达到了亦真亦幻的境界，是今后发展的方向。

EON Studio 是在海外呼声很高的 VR 制作软件，经常被用于制作产品的虚拟演示，以及医疗、教育等行业，也可以用来开发游戏，适合倾向于编程交互开发方面的爱好者使用。EON Studio 在图形方面的实力很强大，NVIDIA 的一些官方演示程序就是用这套软件开发的，和 Virtools 一样都适合开发高质量的游戏。EON 技术和 VRML 技术在制作结构上极其相似，但是其延伸扩充功能比后者强大了许多，是广大 VRML/X3D 爱好者进入深度开发研究的快速入门的首选技术。

EON Studio 软件主要分成以下模块：

1. 仿真树——整个场景节点结构图
2. 每个场景节点的相应属性面板
3. 节点模板库——提供所支持的所有节点类型
4. 原始节点类型——提供大量的内置模板供用户直接使用
5. 本地节点类型统计
6. 交互设计窗口——通过拖拉关系线直接完成
7. 节点交互的相应路径设置与设计
8. 场景的层结构设计
9. 脚本编辑模块

10. 场景仿真模拟预览窗口

11. 软件使用的日志记录

EON 提供即时 3D 互动软件设计与发布, 使用者可以为模型加上动作, 增加互动效果。EON 的系列产品可以应用在个人电脑平台以及网络, 实用性广而且模拟技术逼真, 不管是网络或制作独立执行文件, EON 皆能轻松上手, 为学校、企业等的多媒体技术的应用带来便捷。

天津市多媒体教育技术研究会在虚拟现实技术方面有很好的应用研究, 并在 EON 的应用研究中取得了一些课题成果。这次我们合作编写了本教材, 希望能为大家的学习提供方便。我们还将继续合作编写 EON 的应用技术与实例的书籍。在这里要感谢为本教材的编写、出版辛勤工作的技术人员和老师们, 相信在大家的努力下, 虚拟现实 EON 的应用会越来越多。

EON Studio 资深专家

贺国勋

2007 年 1 月

前 言

虚拟现实技术是 20 世纪末才兴起的一门崭新的综合性信息技术,它融合了数字图像处理、计算机图形学、多媒体技术、传感器技术等多个信息技术分支。它生成的视觉环境和音效是立体的,人机交互是和谐友好的。它能够创建与现实社会类似的环境,从而能够满足学习媒体的情景化及自然交互性的要求,在教育领域有着极其巨大的应用前景。可以预言,虚拟现实技术将是继多媒体、计算机网络之后,在教育领域最具应用前景的“明星”技术。因此,虚拟现实技术将使传统教学产生翻天覆地的变化。

1. 弥补远程教学条件的不足

在远程教学中,往往会因为实验设备、实验场地、教学经费等方面的原因,使一些应该开设的教学实验无法进行。利用虚拟现实系统,可以弥补这些方面的不足,学生足不出户便可以做各种各样的实验,获得与真实实验一样的体会,从而丰富感性认识,加深对教学内容的理解。

2. 避免真实实验或操作带来的各种危险

学生在虚拟实验环境中,可以放心地去做各种危险的或危害人体健康的实验。例如,虚拟的化学实验,可避免化学反应中燃烧、爆炸所带来的危险;虚拟的外科手术,可避免由于学生操作失误而造成“病人”死亡的医疗事故;虚拟的飞机驾驶教学系统,可免除因学员操作失误而造成机毁人亡的严重事故。

3. 彻底打破空间、时间的限制

利用虚拟现实技术,可以彻底打破空间的限制。大到宇宙天体,小至原子粒子,学生都可以进入这些物体的内部进行观察。虚拟技术还可以突破时间的限制,一些需要几十年甚至上百百年才能观察到的变化过程,通过虚拟现实技术,可以在很短的时间内展现给学生观察。

从三年前由美国进入中国到现在,EON 已经被广泛应用:产品研发方面可预览合作设计的企划方案或规划虚拟展示中心;建筑方面可以用于设计、检验以及展示;机件组装方面可用作各种行业的前期教育训练,它直观、形象、生动、互动性强;营销展示方面可用于展览以及商品销售展示。

本书共分 11 章,王岚负责编写第 1~4 章,刘怡负责编写第 5、9~11 章,梁忠先负责编写第 6~8 章,尹乃强、陈志飞、崔欣负责制作 EON Studio 多媒体教程光盘。

本书的编写得到了天津大学何丕廉教授、南开大学朱耀庭教授、天津市多媒体教育技术研究会张洪定教授的大力支持,还得到了北京易用伟业计算机应用技术有限公司的大力支持,本书中的一些内容和优秀作品均为该公司提供,在此表示感谢。张燕、李冰、李正明老师为策划出版此教程做了大量的工作,在此深表谢意。由于应用技术较新,书中难免有不足之处,请大家指正。如果读者在阅读本书的过程中有任何疑问或不清楚的地方,请查询网站:www.vrfirst.cn 和 www.eonreality.com.cn。

编者

2007 年 1 月

目 录

第 1 章 虚拟现实技术概论	1
1.1 虚拟现实技术的发展与应用	1
1.2 第二代 WWW 标准语言 VRML	1
1.2.1 虚拟现实和 VR 系统	2
1.2.2 第二代 WWW 系统	2
1.2.3 第二代 WWW 系统的框架结构	2
1.2.4 VRML 语言	3
1.2.5 VRML 的发展	3
1.2.6 Web 3D 协会	4
1.2.7 VRML 的基本概念	4
1.3 虚拟现实开发工具 EON Studio 5.2 简介	5
1.3.1 EON Studio 5.2 简介	5
1.3.2 EON Studio 5.2 新增功能	5
1.3.3 EON Icatcher Reality System 简介	6
第 2 章 EON Studio 操作界面	9
2.1 EON Studio 的安装	9
2.2 EON Studio 的主要操作界面	10
2.2.1 快速启动帮助	11
2.2.2 EON Studio 视窗	11
2.3 如何在 EON 视窗中工作	12
2.3.1 EON Studio 默认的界面设置	12
2.3.2 常用的三个基本窗口	12
2.3.3 EON 视窗的使用	13
2.4 创建 EON Studio 应用程序的工作流程	15
2.4.1 创建 EON 应用程序的工作流程	15
2.4.2 EON 应用程序制作的三个步骤	15
2.5 EON Studio 模拟树结构	16
2.5.1 模拟树结构说明	16
2.5.2 模拟树中功能节点的说明	17
2.5.3 Pop-up 菜单	17
2.6 EON 功能节点介绍	18
2.6.1 EON 功能节点说明	18
2.6.2 功能节点的数据类型	18

2.6.3	功能节点的基本功能	18
2.6.4	使用节点的一般方法	21
2.6.5	改变节点的属性	23
2.6.6	全屏模式	24
2.6.7	全视窗模式	24
2.6.8	保存 EON 应用程序	25
第 3 章	EON Studio 的视窗界面	26
3.1	节点原件视窗	26
3.1.1	节点原件视窗介绍	26
3.1.2	查找一个节点	26
3.1.3	查找一个原件	27
3.2	属性对话框视窗	27
3.2.1	属性对话框视窗说明	27
3.2.2	属性对话框视窗默认设置	27
3.2.3	修改属性对话框里不同类型的值	28
3.2.4	设置属性对话框	28
3.3	逻辑关系设置视窗	29
3.3.1	逻辑关系设置视窗说明	29
3.3.2	属性对话框的 Pop-up 菜单	30
3.3.3	逻辑关系对话框的使用	30
3.4	蝶状结构视窗	33
3.4.1	蝶状结构视窗说明	33
3.4.2	蝶状结构视窗的操作	34
3.5	搜索视窗	35
3.5.1	搜索视窗说明	35
3.5.2	搜索视窗的使用	36
3.6	事件记录视窗	36
3.7	发布 EON 模拟程序	38
第 4 章	创建 EON Studio 应用程序	42
4.1	系统坐标	42
4.1.1	移动	42
4.1.2	旋转	42
4.2	设置 Visual nodes	43
4.2.1	可视节点	43
4.2.2	数据库资源	43
4.3	导入 3D 物体	44
4.3.1	EON 支持的 3D 文件格式	44
4.3.2	导入程序	45
4.3.3	各种载入方法	46

4.4	导入外挂程序转换格式	49
4.5	更多的导入程序	51
4.5.1	导入 Open Flight 物体	51
4.5.2	支持的材质格式	51
4.5.3	导入程序	51
4.6	物体表面的修改	54
4.6.1	添加灯光	54
4.6.2	灯光节点	54
4.6.3	添加贴图	56
4.6.4	贴图滤镜	57
4.6.5	增加原件	58
4.6.6	删除原件	59
4.6.7	物体的表现形式	60
4.6.8	缩放—改变网格物体的大小和形状	60
4.6.9	Alpha 混合通道	60
4.7	Adding Motion 给物体加入动作	61
4.7.1	说明	61
4.7.2	使用物体导航	62
4.8	编辑工具	65
4.8.1	使用选择工具	65
4.8.2	缩放的范围	66
第 5 章	EON Studio 基本节点	67
5.1	框架节点 (Frame node)	67
5.1.1	节点说明	67
5.1.2	属性对话框	67
5.1.3	输入/输出域	68
5.1.4	节点应用实例	68
5.2	群组节点 (Group node)	70
5.2.1	节点说明	70
5.2.2	属性对话框	70
5.2.3	输入/输出域	71
5.3	材质节点 (Material node)	71
5.3.1	节点说明	71
5.3.2	属性对话框	71
5.3.3	输入/输出域	72
5.3.4	节点应用实例	72
5.4	灯光节点 (Light node)	75
5.4.1	节点说明	75
5.4.2	属性对话框	75

5.4.3	输入/输出域	77
5.4.4	节点应用实例	77
5.5	全景节点 (Panorama node)	81
5.5.1	节点说明	81
5.5.2	属性对话框	82
5.5.3	输入/输出域	83
5.6	动力开关节点 (PowerSwitch node)	84
5.6.1	节点说明	84
5.6.2	属性对话框	84
5.6.3	输入/输出域	84
5.6.4	节点应用实例	85
5.7	脚本节点 (Script node)	88
5.7.1	节点说明	88
5.7.2	属性对话框	88
5.8	视角节点 (Viewport node)	89
5.8.1	节点说明	89
5.8.2	属性对话框	90
5.8.3	输入/输出域	91
5.8.4	节点应用实例	92
第 6 章	EON Studio 代理节点	94
6.1	旋转节点 (Rotate node)	94
6.1.1	节点说明	94
6.1.2	属性对话框	94
6.1.3	输入/输出域	95
6.1.4	节点应用实例	95
6.2	触发节点 (Trigger node)	97
6.2.1	节点说明	97
6.2.2	属性对话框	97
6.2.3	输入/输出域	98
6.2.4	节点应用实例	98
6.3	旋转节点 (Spin node)	102
6.3.1	节点说明	102
6.3.2	属性对话框	102
6.3.3	输入/输出域	103
6.3.4	节点应用实例	103
6.4	放置节点 (Place node)	104
6.4.1	节点说明	104
6.4.2	属性对话框	104
6.4.3	输入/输出域	105

6.4.4 节点应用实例	105
6.5 路径节点 (Path node)	108
6.5.1 节点说明	108
6.5.2 属性对话框	109
6.5.3 输入/输出域	110
6.5.4 节点应用实例	110
6.6 拖动节点 (DragDrop node)	112
6.6.1 节点说明	112
6.6.2 属性对话框	113
6.6.3 节点应用实例	113
6.7 位置节点 (Position node)	121
6.7.1 节点说明	121
6.7.2 属性对话框	121
6.7.3 节点应用实例	122
6.8 运动节点 (Motion node)	124
6.8.1 节点说明	124
6.8.2 属性对话框	124
6.8.3 输入/输出域	125
6.8.4 节点应用实例	125
6.9 文字节点 (TextBox node)	126
6.9.1 节点说明	126
6.9.2 属性对话框	126
6.9.3 输入/输出域	128
6.9.4 节点应用实例	128
6.10 切换节点 (ChangeSimulation node)	130
6.10.1 节点说明	130
6.10.2 属性对话框	130
6.10.3 节点应用实例	131
6.11 立体声节点 (DirectSound node)	136
6.11.1 节点说明	136
6.11.2 属性对话框	136
6.11.3 节点应用实例	137
第 7 章 EON Studio 组合节点组	140
7.1 连接节点 (Connection node)	140
7.1.1 节点说明	140
7.1.2 属性对话框	140
7.1.3 输入/输出域	144
7.2 组合节点应用实例	146
7.2.1 连接节点应用实例	146

7.2.2	手动连接节点实例	160
第 8 章	EON Studio 碰撞节点组	167
8.1	碰撞节点 (collision node)	167
8.1.1	节点说明	167
8.1.2	属性对话框	167
8.1.3	输入/输出域	168
8.2	碰撞节点精彩实例	168
8.2.1	碰撞节点实例	168
8.2.2	凸面碰撞节点实例	172
第 9 章	互动场景的制作	182
9.1	说明	182
9.2	制作流程	182
9.2.1	输出三维场景	182
9.2.2	改变场景里的视角	184
9.2.3	增加一个多媒体文件	186
9.2.4	创建一个可以移动的物体	190
9.2.5	用键盘控制房间灯的开与关	194
9.2.6	移动沙发靠背	196
9.2.7	增加一个顶视图视角	199
9.2.8	添加一幅全景视图	200
第 10 章	手机展示实例	202
10.1	说明	202
10.2	制作流程	202
10.2.1	导入 3D 模型	202
10.2.2	创建交互, 打开和关闭手机盖	204
10.2.3	改变天线的颜色	208
10.2.4	改变手机机盖的透明度	211
10.2.5	为场景添加一个背景	213
第 11 章	虚拟现实建筑场景的制作	216
11.1	用于 VR 场景的三维建模法则	216
11.1.1	三维制作的前期准备	216
11.1.2	三维建模阶段的原则和要求	217
11.1.3	植物的设置方法	217
11.1.4	细小物体模型的制作要点	217
11.1.5	模型贴图阶段的原则和要求	218
11.2	客厅居室 VR 场景制作篇	219
11.2.1	三维制作	219
11.2.2	从 3D Max 到 EON 的转换	222
11.2.3	在场景中漫游	223

11.3 古镇明居 VR 场景制作篇.....	224
11.3.1 三维制作.....	224
11.3.2 EON Raptor 输出插件的运用.....	225
11.3.3 Raptor 的主要特点和功能.....	225
11.3.4 使用 Raptor 输出的一般操作流程.....	226
11.3.5 本例中使用 Raptor 输出的具体方法	226
11.3.6 加入自动漫游动画和互动操作.....	228

第1章 虚拟现实技术概论

1.1 虚拟现实技术的发展与应用

虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 是由高速计算机系统创建的一种令人感到身临其境、可以获得与环境交互体验的虚拟世界。它综合了计算机图形学、计算机图像处理与模式识别、智能技术、传感技术、语音处理与音响技术、网络技术等多门学科, 将计算机处理的数字化信息变为人们所能感受的具有各种表现形式的多维信息。通过视觉、听觉、触觉等作用于使用者, 对使用者的控制行为做出动态的交互反应。传统的仿真技术很少研究人的感知模型的仿真, 无法模拟人对外界环境的感知 (听觉、视觉、触觉), 而虚拟现实带来了人机交互的新概念和新方法, 使计算机模拟外界环境对人的感官刺激成为可能。

虚拟现实是现代仿真技术的高级发展和突破, 它不仅涉及计算机、人工智能、电子、通信、数学、力学、热学、声学、光学、机械学和生理学等自然科学和技术, 而且与美学、心理学和社会学等密切相关, 它是现代科学技术的高度发展在应用领域中的结晶和反映, 是经济和社会生产力发展的巨大需求的产物。

随着网络通信速度的提高和带宽的扩展, 信息社会对教育提出了新的需求, 虚拟现实技术的研究已经开始从高投入的航天、军事领域进入教育领域, 国内外都在加紧进行如何在教育领域使用虚拟现实的研究。虚拟现实技术涉及高等教育的各个学科, 由于多维信息系统具有亲临其境的真实感和超越现实的虚拟性, 使用者能够沉浸其中、超越其上、实时交互, 已显示出实用性和先进性, 技术潜力巨大, 应用前景广阔。

1.2 第二代 WWW 标准语言 VRML

虚拟现实建模语言 (Virtual Reality Modeling Language, VRML) 是第二代 WWW 的标准语言。今天, 随着计算机和多媒体技术的逐渐成熟, 以及 Internet 和个人电脑的日益普及, VRML 正逐渐深入到我们每个人的生活。

1.2.1 虚拟现实和 VR 系统

虚拟现实（简称 VR）诞生于 20 世纪 90 年代初，目前尚处在一个研究、发展的阶段，它以计算机技术为核心，综合使用了各种最新技术，是融视觉、听觉、触觉为一体的模仿现实的三维空间再现技术。通过虚拟现实系统，使用者借助一定的设备（头盔式显示器、数据手套等），利用其自然技能与之交互，达到身临其境的体验和沉浸其中的感受。

将虚拟现实技术应用于计算机系统中，就形成了我们常说的 VR 系统，即虚拟现实系统。VR 系统一般应具备以下的特征：

- (1) 以计算机系统为中心的一种计算机应用系统。
- (2) 展现三维多媒体空间。
- (3) 对象的交互性。
- (4) 使用者的访问不以 VR 系统作者的设置为转移。

由以上介绍可以看出，VR 系统是在多媒体系统基础上发展起来的新型计算机应用系统，是多媒体系统在三维时空领域的拓展，它是多媒体系统的一个子集。

1.2.2 第二代 WWW 系统

虚拟现实最重要的应用就是第二代 WWW 系统。

第一代 WWW 系统是基于 HTML 的超文本系统，系统的基本组成单元是 Web 页面，Web 页面的所有对象都是二维的，即使部分对象具有三维的视觉效果，也并非真正的三维而是利用了人的视觉经验。

第二代 WWW 系统是在第一代 WWW 系统基础上发展起来的，它保留了第一代 WWW 系统的基本框架，引入了虚拟现实技术，使得其实质发生了根本性的改变。第二代 WWW 系统是基于虚拟现实建模语言 VRML 的超媒体系统。

在第二代 WWW 系统中，系统的基本组成单元是 Web 3D 页面，一个或多个相关的 Web 3D 页面组成虚拟世界（Virtual World，也称虚拟境界），虚拟世界和现实世界一样，建立在一个与时间相关的 x-y-z 三维坐标系统中，这个世界的所有组成对象都是三维的，可以提供一种更加自然的访问和人机交互。概括起来，第二代 WWW 系统的特点是：分布式、三维、交互性、模拟现实和多媒体集成。

1.2.3 第二代 WWW 系统的框架结构

第二代 WWW 系统框架上继续使用第一代的 Client/Server 模式。客户端是 VRML 浏览器，它负责管理用户端资源，向服务器发出服务请求，定位和解释获取的 VRML 资源；服务器则负责管理和维护共享资源，响应客户机的请求，提供 VRML 文档及图像、音频、视频等相关资源。具体地说，该框架从结构上可以分为三层：

- (1) 用户接口层。即客户端的 VRML 浏览器。
- (2) 超媒体抽象机。由 VRML 文档和 HTTP 协议所组成，它用于处理和解释各种用户接口层的对象。第二代 WWW 系统保留了 HTTP 协议，也就保留了在第一代 WWW 系统上做过的所有工作。
- (3) 虚拟世界库。由 Internet 上所有 VRML 服务器共同构成。