

文章编号: 1005-0523(2010)06-0059-07

基于虚拟现实技术的商品展示平台研究

李广丽¹, 张红斌²

(华东交通大学 1. 信息工程学院; 2. 软件学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 虚拟现实有效地模拟人在自然环境中的各种主观感官, 是一种新型的人机交互体验方式。介绍了虚拟商品展示平台实现过程中的关键技术, 设计出在 Web 环境下进行商品虚拟展示的功能模块。此外, 借助 3D Max 和 Virtools 对三维模型的构建、贴图及交互控制脚本的设计进行了重点阐述。最后, 设计结果被发布成网页形式, 并通过了系统测试。测试结果表明: 设计方案可行且运行效果良好。

关 键 词: 商品展示平台; 虚拟现实; Virtools; 3D Max

中图分类号: TP391

文献标识码: A

虚拟现实(Virtual Reality, 也称 VR)技术是融合了人工智能技术、多媒体技术、计算机图形学技术和计算机网络技术而发展起来的一种全新的计算机人机交互技术^[1], 用户可以体验由计算机生成的三维虚拟环境, 并自然地与虚拟环境进行视觉、听觉甚至是触觉和味觉的实时交互, 获取与真实世界相似或相仿的操作体验。

近年来, 随着 Web 的普及, 电子商务也得到了飞速的发展, 人们足不出户就可以通过 Web 完成商品的浏览、选购、下订单等电子交易。文中的虚拟展示平台也是一个基于 Web 的电子商务系统, 它融虚拟现实技术和电子商务技术于一体, 在 Web 环境中为用户提供多感知、深度沉浸感的人机交互界面, 突出了产品的展示效果, 加深用户对产品的理性认识, 为电子商务网站获取更大的销售回报创造基本条件。

1 相关技术介绍

1.1 3DMax 介绍

虚拟展示平台设计的基础是三维模型的构建。由于 Virtools 没有建模功能, 故需要采用第三方的建模软件来完成三维建模。3D Max 是一款三维建模软件, 它已经成为游戏开发、电影电视、动画制作等行业的必备工具软件^[2]。本文采用它来制作系统所需的三维模型, 并保存为 .nmo 格式, 方便在 Virtools 中导入, 构建虚拟展示平台的三维交互环境。

1.2 Virtools 介绍

Virtools 将三维建模工具创建的 3D 对象作为单独的组件, 分配独立的制作任务^[3]。在任务制作过程中, 由于 Virtools 的架构十分开放, 故它允许设计者使用 BuildingBlocks(行为交互模块, 简称 BB)来设计用户与 3D 对象交互的行为脚本。设计者只要在图形化交互界面上将 BB 赋予到 3D 对象或虚拟角色上, 并通过流程图方式决定 BB 中前后行为的处理顺序, 实现交互脚本的设计^[4]。基于虚拟现实的商品展示平台需借助 Virtools 来整合所有的三维模型, 并完成最关键的行为交互设计。

收稿日期: 2010-09-13

基金项目: 江西省教育厅 2010 青年基金项目(GJJ10132); 华东交通大学科研基金(08XX05)

作者简介: 李广丽(1978—), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为 WEB 数据挖掘、多媒体技术。

2 系统设计

2.1 功能设计

基于虚拟现实的商品展示平台是一个以展示商品为核心的 Web 服务平台。Web 用户根据自己的偏好,观察商品的三维模型外观,并了解商品的主要性能参数,若要进一步熟知商品的主要功能,还可通过更复杂的虚拟交互体验获取^[5]。因此,商品的三维建模力求逼真,而虚拟交互体验则借助人的视觉或听觉提供趣味性极强的在线商品操作,如“翻转”、“打开”、“关闭”、“听音乐”、“观视频”等操作。消费者足不出户就可获取对商品的真实感官,从而激发对商品采购的热情。本系统以设计一个销售电脑的网上门店为例。

考虑到电脑采购者的电脑知识水平参差不齐,故在电脑三维模型展示时,既要提供直观、平民化的交互体验,还需提供专业的电脑性能参数供专业的电脑使用者体验。此外,要让用户充分地沉浸于虚拟现实场景中,并可自由漫游。故系统包括如下主要功能:

(1) 设计一个虚拟的电脑销售门店。该门店销售的所有电脑都可通过虚拟环境进行展示,而用户可与之进行交互,获取与真实电脑销售门店相仿的漫游感官。

(2) 设计电脑三维模型。它是虚拟电脑销售门店的核心元素。它的建模与贴图要求十分细致,且必须加入人机交互。因此,电脑的三维建模将更加灵活细腻,外观更加精细美观。此外,在人机交互中加入视频、声音、动画等感官刺激,为漫游者演示电脑的“视频播放”、“图像显示”、“声音播放”等功能,使漫游者可更加深入地认识电脑商品的性能。

(3) 设计电脑销售门店中的其它虚拟物体。包括桌子、椅子、展示台等家具,丰富视觉感官和漫游体验的真实感。

(4) 设计场景中的灯光。摄影机的布置及数量要合理,以贴近人的真实感觉。

基于虚拟现实的商品展示平台的总体架构如图 1 所示。

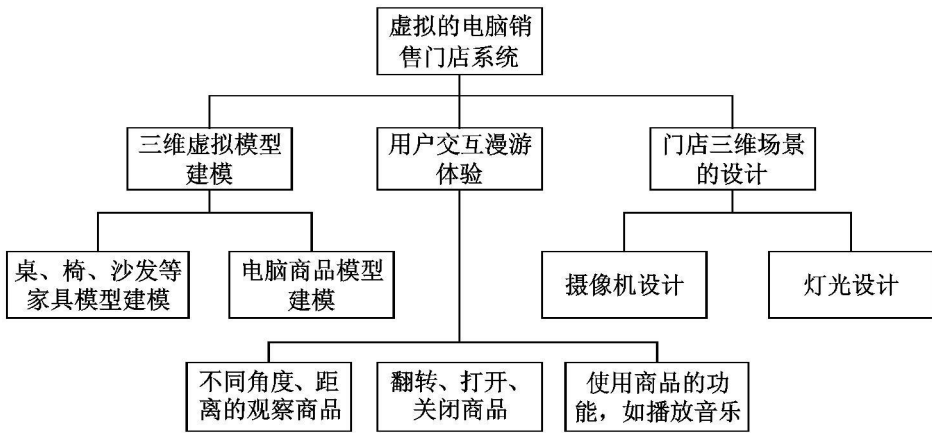


图 1 三维虚拟展示平台的总体架构图

2.2 三维场景设计

系统需要进行建模的对象有虚拟门店的场景(包括墙、天花板、地面、展示台、桌椅柜等)和虚拟电脑商品(包括电脑,电脑配件等)。系统采用 3D Max7 作为三维模型设计的工具。三维模型创建的流程^[6]如下:

- 第 1 步:3D 模型的生成,主要利用 3D Max 进行建模;
- 第 2 步:在 3D Max 中对模型赋材质与贴图,需要利用 PhotoShop 修改和制作材质贴图;
- 第 3 步:改进设计出来的虚拟场景。

2.2.1 虚拟模型的三维设计

一般采用两种方法来构建三维模型:基于模型的三维建模和基于图像绘制的三维建模。设计人员可灵活选择适合自己的建模方法^[7]。以电脑商品中的“笔记本”为例,在建模时需要把它拆分成若干简洁的

模块,然后分别建模每个模块,最后再将模块拼贴起来构成一个完整的笔记本三维模型。图 2 是 3D Max 中笔记本电脑的三维建模,其它电脑的建模同理,不再赘述。

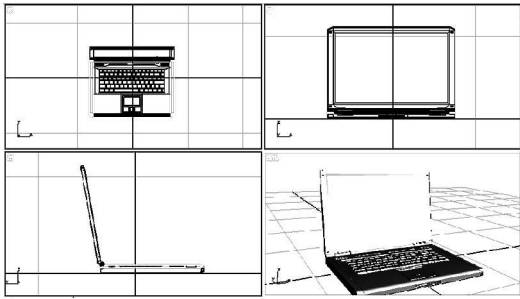


图 2 笔记本电脑的建模



图 3 贴图后的笔记本电脑

2.2.2 材质与贴图

模型建立完成之后就为模型赋予材质和贴图^[8]。材质的作用是形成物体的反射特性。一般使用 3 种颜色及对物体高光区的控制,就可构造出绝大部分的反射材质^[9]。该材质简单,但效果非常好。不同的虚拟对象有不同的赋予材质的方案。贴图则是尽可能逼真地模拟物体表面的纹理,增加三维模型的复杂度,丰富其细节,使其能更加逼真、更加精细地再现实物。

本系统采用 PhotoShop 完成贴图工作。Virtools 中使用 65536 色或 24 位色的贴图,且贴图大小必须是 2 的次方,如 64 * 64、512 * 512 等,但不能超过 512 * 512。贴图最好是正方形,这样可加快 3D 实时处理的速度^[5]。贴图使用的文件格式很多,如 .jpg、.bmp 等,但在同一个场景中最好使用同一种文件格式。可选择有较高压缩比的 .jpg 图像贴图。贴图后的笔记本电脑如图 3 所示。

3 人机交互控制脚本的设计

3.1 第一人称相机的设计

第一人称相机即从漫游者的角度来获取对虚拟场景的认识,它包括前进、后推、上移、下移、俯视、仰视、左转、右转、物体滑动等漫游体验。故需使用第一人称相机做控制,且加入碰撞属性,以增加交互的真实性,用户漫游时会具有很强的切身观察感。第一人称相机的 Building Blocks 模块设计如下:

- (a) Set As Active Camera—Cameras/Montage/Set As Active Camera 设置此相机为当前活动相机
- (b) Switch On Key—Controllers/Keyboard/Switch On Key 按键切换
- (c) Translate—3D Transformations/Basic/Translate 移动
- (d) Rotate—3D Transformations/Basic/Rotate 旋转
- (e) Object Slider—Collisions/3D Entity/Object Slider 物体滑动

第一人称相机的脚本图如图 4。键盘控制相机移动,控制键分别为键盘上的 ↑、↓、←、→、Shift、Ctrl,它们的意义分别为镜头:前进、后退、左移、右移、上移、下移。每一次按键,移动单位为各个方向上的 1 单位距离,脚本实现如图 5。键盘控制相机旋转,控制键分别为键盘上的 G、V、C、B、F、H,它们的意义分别为镜头:俯视、仰视、左转、右转、左倾、右倾。每一次按键,移动单位为各个方向上的 0.5 弧度,脚本实现如图 6。对象碰撞设计:设定 Camera 的碰撞属性 Group Obstacles,Radius 为碰撞半径。

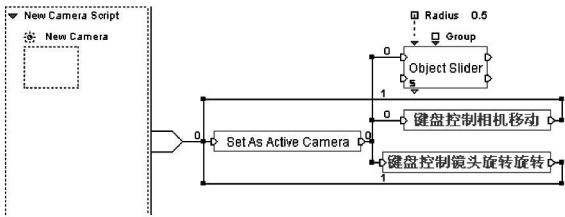


图 4 第一人称相机的整体脚本

电脑商品的 Building Blocks 模块设计如下:

- (a) Switch On Key—Controllers/Keyboard/Switch On Key 按键切换
- (b) Translate—3D Transformations/Basic/Translate 移动
- (c) Rotate—3D Transformations/Basic/Rotate 旋转
- (d) Wait Message—Logics/Message/ Wait Message 等待消息
- (e) Deactivate Script—Narratives/Script Management/Deactivate Script 禁用脚本
- (f) Activate Script—Narratives/Script Management/Activate Script 激活脚本
- (g) Set Quaternion Orientation—3D Transformations/Basic/Set Quaternion Orientation 设置朝向
- (h) Set Position—3D Transformations/Basic/Position 设置位置

其按键切换、移动、旋转等的脚本类似于第一人称相机脚本,不再赘述。仅给出等待鼠标左击恢复初始状态的实现:商品接受鼠标左键点击后,设置成它在三维场景里的初始坐标,同时设置它的四元参数朝向(初始朝向)。然后禁止移动和旋转的进行,进而触发脚本,返回初始处于等待被选取的状态。设置如图 8 所示。

3.3 部分交互功能体验

1) 点击按钮播放声音。脚本描述:通过触发按钮或者三维实体播放一段音乐。Building Blocks 如下,脚本如图 9 所示。

- (a) Wave Player—Sounds/Basic/ Wave Player 声音播放器
- (b) Wait Message—Logics/Message/ Wait Message 等待消息

2) 点击按钮播放电影片段。脚本描述:通过触发按钮或者三维实体播放一电影。Building Blocks 如下,脚本同图 9,故省略。

- (a) Move Player—Materials—Textures/Animation/ Move Player 影片播放器
- (b) Wait Message—Logics/Message/ Wait Message 等待消息

3) 笔记本电脑的翻开和闭合。脚本描述:单击笔记本屏幕部分的虚拟实体,让屏幕绕着中轴(参照物)转动一个特定的角度,即完成闭合。翻开只需绕负方向的轴转相同的角度即可。Building Blocks 如下,脚本如图 10 所示。

- (a) Rotate Around—3D Transformations/Basic/Rotate Around 围绕旋转
- (b) Wait Message—Logics/Message/ Wait Message 等待消息

4 系统实现

4.1 在 Virtools 中导入三维模型

运用 3D Max 的 Explorer 软件将 3D Max 中构建的三维模型以 .nmo 的格式输出。 .nmo 文件是 Virtools 默认的用于存储漫游角色、三维场景以及三维模型等的文件格式,它可以被 Virtools 识别,以便文件导入。三

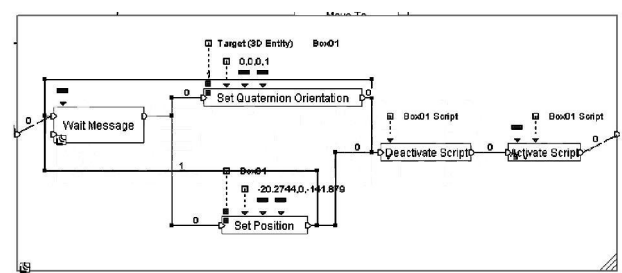


图 8 等待鼠标左击恢复初始状态脚本

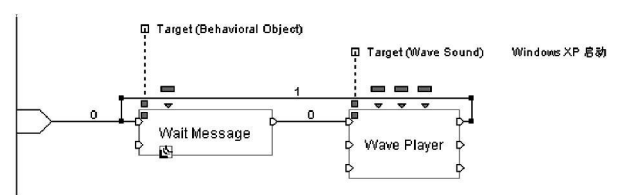


图 9 等待鼠标左击播放音乐

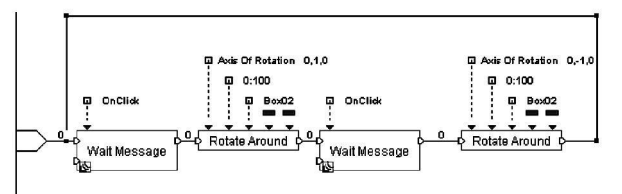


图 10 笔记本电脑的盖子翻开与闭合的脚本

维模型被默认导入到 Virtools 的资源库中,当 .nmo 文件被导入之后,即可添加实现交互的脚本。

4.2 进入场景及选中商品

用户成功登录之后即进入三维虚拟场景,IE 中的 3D 播放插件自动加载三维场景,载入电脑销售门店的三维虚拟场景,如图 11 所示。作为实验,只在三维场景中放置了一台笔记本电脑的样品,若漫游用户单击该商品即选中该商品,如图 12 所示。接着,漫游用户就可以与该虚拟电脑完成多种不同的交互。



图 11 电脑销售门店的虚拟场景主界

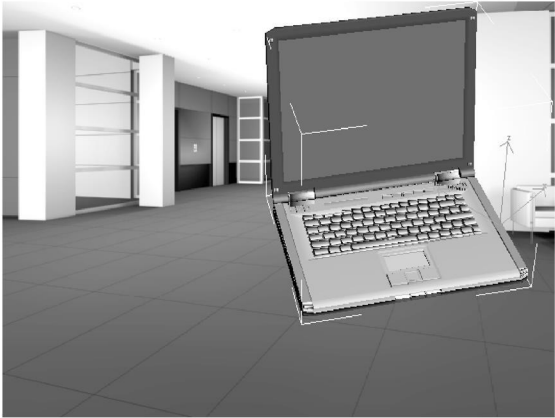


图 12 单击选中一台笔记本电脑

4.3 操作交互体验

漫游用户可以选择从不同的角度或距离来观察该商品,获取对商品外观的感性认识,如图 13 所示。此外,漫游用户还可以尝试打开或关闭笔记本电脑,获取对商品的操作体验,如图 14 所示。漫游用户还可以选择欣赏播放视频、音乐等,获取对商品功能的更深层次的认识。



图 13 任选角度和距离观察商品

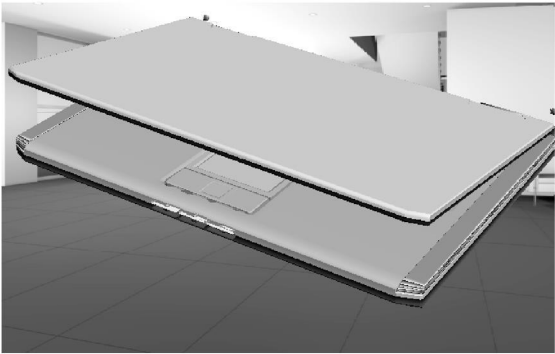


图 14 笔记本的闭合

4.4 系统发布及测试

借助 Virtools 把交互、特效、动画、灯光等设计完成后,即可将作品发布。Virtools 有两种发布形式:Web 网页格式和 exe 格式。考虑在 Web 环境上应用本系统,故选择将其打包成 Web 网页格式。具体发布过程:利用 Virtools 中的 Create Web Page 命令把 .cmo 文件(Virtools 默认保存的工程文件)直接发布成 HTML 的网页格式并且附带生成 .vmo 格式的文件。发布之后,作为浏览器客户端还需要安装 Virtools 的 Web Player 插件,保证虚拟现实场景的正常浏览,该插件可从 Web 免费获取。

此外,对系统运行过程中的流畅性、运行时间进行了简单的测试,测试的环境分单机测试和内部 100M 局域网测试。单机测试时建议 CPU 采用 AMD 3200+或以上 CPU,内存 128MB 以上,显示器支持 800 * 600 或以上分辨率,16 位高彩色,显卡则要求 64MB 以上的独立显卡,最好支持 Direct 3D 或 OpenGL 图形加速。表 1 是本系统在三台不同配置的 PC 机上的单机测试情况。测试表明,单机环境下系统能正常运转,系统加载速度基本可以接受,软件运行的效果良好。

表 1 系统在不同硬件环境下的测试

CPU	显存	内存	运行情况
CELERON 1.7G	64MB	1G	场景加载较快,约 30 秒,运行较流畅
AMD 3200+	128MB	1G	场景加载快,约 8 秒,运行流畅
Core 2 Duo T7600	256MB	2G	场景加载迅速,约 4 秒,运行非常流畅

作为实验,目前仅在局域网范围内进行了网络访问可行性的测试,把生成的网页放置在 100M 局域网内的一台 Web Server 上,然后在其它客户端机器通过 IE 访问该虚拟现实平台主页,以进行测试。测试结果:场景加载时间较长,超过 30 秒,运行比较流畅,运行效果良好。

本软件的开发为消费类电子商品的虚拟展示平台的设计提供了良好的思路:首先,设计商品的 3D 模型,然后,运用 Virtools 为 3D 模型加入互动脚本,最后,把虚拟展示系统导出为 Web 网页格式,在 Web 上发布,即可为 Web 用户提供商品的三维虚拟交互体验。

参考文献:

[1] 陈定方,罗亚波,等.虚拟设计[M].北京:机械工业出版社,2007.
[2] 王梅艳.虚拟现实技术的历史与未来[J].中国现代教育装备,2007(1):108-110.
[3] 李昌国,朱福全,谭良,等.基于 3D 和 Virtools 技术的虚拟实验开发方法研究[J].计算机工程与应用.2006(31):84-86.
[4] 王龙江,荆旭,焦学健,等.基于虚拟现实技术的校园漫游系统[J].山东理工大学学报:自然科学版,2007,21(4):89-93.
[5] 王方,王峥.3ds Max 模型及动画输出为 Virtools 格式的方法[J].现代电影技术应用技术研究,2007(10):49-54.
[6] 刘明昆.3 维游戏设计师宝典——VIRTOOLS 开发工具篇[M].成都:四川电子音像出版中心,2005:173-183.
[7] 王炜,包卫东,张茂军,等.虚拟仿真系统导论[M].北京:国防科技大学出版社,2006.
[8] 刘晓艳,林琛,张宏.虚拟城市建设原理与方法[M].北京:科学出版社,2003:105-139.
[9] 方小峰.基于虚拟现实的城市规划三维仿真设计系统[J].计算机仿真,2007,24(3):230-234.

A Research on Virtual Product Showcase Bcsed on Virtual Reality Technology

Li Guangli¹,Zhang Hongbin²

(1.School of Information Engineering;2.School of Slftware, East China Jiaotong University, Nanchang 330013 China)

Abstract:Each sense of people can be simulated effectively by virtual reality. Virtual reality is a new experience of computer and human. This paper firstly introduces some key technologies of the virtual product showcase, and then it designs many important functions of the software on the web. Moreover, 3D modeling, pasting image and designing inter-active script are described in detail with the help of 3D Max and Virtools. Finally, the software is released as a web sys-tem after being tested. Experiment results show that design program is feasible and the system runs stably.

Key words:virtual product showcase;virtual reality;Virtools;3D Max

(责任编辑 王建华 姜红贵)