**开 题 报 告**

**毕业设计题目：****虚拟现实购物平台--WebGL展示系统研究与开发**

浙江理工大学本科毕业设计（论文）开题报告

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **班 级** | 14电子信息实验班 | | **姓 名** | | 孙晓明 |
| **课题名称** | 虚拟现实购物平台----WebGL展示系统研究与开发 | | | | |
| 目录：   1. 选题意义与可行性分析 2. 国内外研究现状 3. 研究的基本内容与拟解决的主要问题 4. 总体研究思路 5. 预期研究成果 6. 研究工作计划   参考文献  **成绩：** | | | | | |
| **答 辩**  **意 见** | 答辩组长签名：  年 月 日 | **系主**  **任**  **审核**  **意见** | | 签名：  年 月 日 | |

虚拟现实购物平台--WebGL展示系统研究与开发

开题报告

1. 选题意义和可行性分
   1. 选题背景和意义  
       随着网络信息技术的迅速发展，以及5G网络将在2020年的推广商用在娱乐、购物网络游戏等多个领域，仅仅单纯的网络二维空间的交互性[1]已经不能满足人们的需要了。而随着越来越多的人更倾向于网络购物，网络购物不仅简化了购物模式，也大大节省了买卖双方的时间和空间成本。虽然传统网购方便、快捷，但购物的过程中消费者只能看到图片和文字信息，无法真实的感受，由此造成的码数不对、色差、质感差异、退货麻烦等问题是传统网购难以解决的痛点，从而导致用户的体验差。因而，我们提出建立虚拟现实购物平台[2]，实现实物的三维展示[3]。基于WebGL的购物平台[4]，旨在实现网络空间商品的三维展示，360°无死角展示商品，更好的展现给顾客商品在现实世界中的视觉体验[5]，使顾客可以更好的了解商品，实现无色差，从而减少退、还货的发生概率，给予顾客良好的购物体验。

虚拟现实技术[6]，是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机系统。它利用计算机实现多多元信息融合的、可交互的三维动态实景[7]和行为的系统仿真使得用户沉浸到虚拟构建的环境中。正是基于这种视觉现实性的体验，我们提出构建虚拟现实购物平台，提高用户的购物现实性体验。

* 1. 可行性分析

硬件：当前主流服务器和个人计算器的性能已经足以满足课题开发所需以及后期投入服务时稳定的要求。

系统软件：系统采用B/S设计模式，前端使用Bootstrap[8]前端框架，后台采用Spring MVC框架[9]，开发过程中需要使用Windows平台。

应用软件：本课题开发的基于WebGL的虚拟现实购物平台[3]系统用到的开发工具主要有Eclipse、Apache Tomcat8、MySQL以及vs编辑器等。而Eclipse是主要的开发工具，是一款插件比较完善的强大IDE。它可以完全提供完成本课题所需要的框架架构，并且利用它可以进行数据库的开发。Apache Tomcat是免费的开源Web应用服务器，为html页面服务，支持网站的假设。MySQL是最流行的关系型数据库管理系统之一，由瑞典MySQL AB公司开发，属于Oracle旗下产品。而在Web应用方面，MySQL是最好的RDBMS（Relational Database Management System，关系数据库管理系统）应用软件。它将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样增加了数据的存储速度和灵活性。同时它还兼具体积小、速度快、总体拥有成本小，尤其是开放源码这一特点，使其成为中小型网站开发的首选。

1. 国内外研究现状

虚拟现实（Virtual Reality, VR）技术[10]是综合应用各种技术制造逼真的人工模拟环境，模拟人在自然环境中各种感知行为的高级人机交互技术。虚拟现实设备正成为重要的计算平台和社交平台，虚拟现实内容将成下一场内容革命。2014年以来，国际互联网巨头纷纷投入虚拟现实领域。

我国从20世纪90年代初才开始研究VR技术，与发达国家相比，起步较晚，存在着一定的差距。随着系统工程和图形学等计算机技术的快速的发展，VR技术已得到国家和社会的高度重视。

Web3D[11]又称网络三维，是一种在虚拟现实技术的基础上，将现实世界中有形的物品通过互联网进行虚拟的三维立体展示并可互动浏览操作的一种虚拟现实技术。相比起目前网上主流的以图片、FLASH、动画的展示方式来说，WEB3D技术让用户有了浏览的自主感，可以以自己的角度去观察，还有许多虚拟特效和互动操作。

而制约网络三维展示仍有许多局限性，现今Web3D依然没有统一的标准，每种方案都使用不同的格式和方法。插件也是一个问题，目前所有的Wed3D都需要插件的支持，因为标准的不同，各个厂商的插件也是不尽相同，从几百K到几M不等。基于Web架构的3D内容渲染对本地计算机和带宽都有很高的要求，也是限制了用户的要求。

1. 研究的基本内容和拟解决的主要问题
   1. 研究的基本内容

本课题研究的虚拟现实购物平台的主要内容是实现网络购物平台的商品的三维立体现实展示，实现、发展投影和几何实时绘制的反走样算法。研究的重点就是如何在网络环境中模拟现实世界的光影效果，不同材质的真实表现，以及实现、继承和发展投影和反走样算法，更加真实的展现商品。

而目前的Web3D都需要插件支持，插件的大小，标准都不尽相同，而WebGL[12]和Html5[13]的使用推广，则可以有效的解决插件问题。

本课题兼具传统购物平台的功能，突出使用虚拟现实展示技术，进行网络环境中的商品的三维立体展示。在实现已有算法的基础上，加以优化和改进，使之在当前的网络环境中更好的展现商品在真实环境的样貌，减少因色差等原因造成的退换货，提高用户的购物体验。

* + 1. 拟解决的主要问题

1）实现基于WebGL[14]的网站商品三维立体展示。

在现行的网络应用中，还没有不使用插件而直接实现实物的3D展示，本课题主要解决使用WebGL和html5标准，实现在二维网络环境中实现商品的三维立体展示，实现商品的材质在网络环境中的真实还原展现，实现在几何图形的实时绘制中消除图形锯齿，减少绘制图形的走样程度。

2）投影算法以及反走样算法的实现、继承和发展。

走样是由于采样信号还原为连续信号时由于采样频率问题而出现的信号失真现象。实时绘制能高效地生成图像和动画，使得用户能够从虚拟的环境中获取逼真的图形信息，并及时的与之交互。反走样算法又分为屏幕走样算法[15]和阴影图算法的反走样算法[16]以及基于三角形重建的几何阴影算法[17]。算法的实现可以有效的消除实体阴影锯齿和阴影锯齿，提升视觉质量。在同一光源的不同角度下，实物展现不同的阴影形态[18]，从而阴影的重计算也是重要的。

1. 总体研究思路（方法与技术路线）

4.1商品的三维展示

Node.js是一个可以让 JavaScript 运行在浏览器之外的平台。它实现了诸如文件系统、模块、包、操作系统 API、网络通信等 Core JavaScript 没有或者不完善的功能。WebGL是一系列JavaScript的应用程序编程接口，可以在任何兼容WebGL的浏览器中渲染交互式的3D图形场景和2D图形场景。WebGL通过Web页面的Canvas标签，完全集成在GPU加速的Web浏览器中。使用WebGL的Web应用程序的工作模式如图所示。

图片包含 屏幕截图

已生成极高可信度的说明

图 1: 使用WebGL的Web应用程序的工作模式

由于WebGL基于OpenGL ES 2.0，故其对三维模型的描述方式与OpenGL ES 2.0类似，即通过多个面片来描述一个三维模型实体。WebGL需要的三角形面片基本信息是每个三角面片的三个顶点的坐标。而浏览器可以根据三角面片三个顶点的坐标来确定三角面片的位置。

图片包含 屏幕截图

已生成高可信度的说明

图 2: 基于WebGL的商品三维展示技术流程

拟采用WebGL绘图标准，利用node.js平台搭建工程，采用three.js框架进行商品的渲染和三维立体展示，调用OpenGL底层图形库[19]，进行商品实体的构建。采用不同的投影方式和阴影算法，尽可能的展现商品的视觉现实感，改善用户购物的体验。

4.2算法的实现

基于目前的投影算法和反走样算法，进行深入理解研究和实现，适用于当前网络环境中商品三维立体展示，减小走样程度，尽可能的模拟商品在现实中的实际形态和光影效果，给人以真实的物品的现实即视感。

目前的反走样算法主要有屏幕反走样和阴影反走样算法[20]，以及基于三角形重建的几何阴影算法。屏幕反走样主要解决的是在图形的实时绘制时，出现的走样问题。反走样技术设计的做大目标就是尽可能地保留实时绘制的真实感。反走样技术需要把离散的基于像素的信号恢复或重建得尽可能接近场景的原始连续信号。传统的超采样反走样算法（SSAA）通过直接增加图像的采样频率来减弱走样现象。实际执行上可以通过每个像素进行多次颜色采样然后进行加权平均。而提出改进方法来降低SSAA算法中的着色计算代价。例如，实现对每个集合片元进行一次着色计算，实现深度模板测试、颜色和覆盖信息的判断分离开来。覆盖信息可以高效地通过子像素，使用硬件光栅化功能计算得到，并可以将结果保存为一个紧凑形位图，从而降低了着色计算以及所需的存储空间。

1. 预期研究成果

利用当前的技术，实现基于虚拟现实的购物平台的构建，实现对商品在当前网络环境中的真实的视觉体验，提高用户良好的购物体验，解决传统购物平台的缺陷。实现目前的投影和几何图形实时绘制反走样算法，实现商品的网络环境的三维现实展示。

1. 研究工作计划

|  |  |
| --- | --- |
| 起止时间 | 内容 |
| 2017.10.26-2017.10.31 | 下达毕业论文任务 |
| 2017.11.01-2017.12.08 | 完成外文翻译、文献综述、完成开题报告 |
| 2017.12.09-2017.12.20 | 开题答辩、成绩评定 |
| 2017.12.21-2018.03.13 | 开展毕业设计 |
| 2018.03.14-2018.03.21 | 中期检查 |
| 2018.03.22-2018.04.13 | 开展毕业设计 |
| 2018.04.13-2018.04.20 | 撰写毕业论文 |
| 2018.04.14-2018.04.20 | 教师评阅 |
| 2018.04.21-2018.05.01 | 学生进一步修改完善毕业设计 |
| 2018.05.02-2018.05.09 | 毕业设计第一次答辩 |
| 2018.05.10-2018.05.15 | 学生进一步修改完善毕业设计 |
| 2018.05.16-2018.05.23 | 毕业设计第二次答辩 |

**参 考 文 献**

1. 沈朝魁. 虚拟现实技术在网络购物中的应用研究[D]. 南京航空航天大学, 2012.
2. 谢文达. 建构基于VRML/X3D的网上虚拟商店[D]. 广东工业大学, 2006.
3. 徐静静. 基于虚拟现实技术的数字化商城原型系统的研究[D]. 杭州电子科技大学, 2013.
4. 齐东健, 解凯, 何翊卿, 等. 基于WebGL的3D购物平台的设计与实现. 北京印刷学院学报, 2016, 24(4):42-45.
5. 王磊, 高珏, 金野, 等. 基于Web3 D无插件的三维模型展示的研究. 计算机技术与发展, 2015(4):217-220.
6. 赵沁平. 虚拟现实综述[J]. 中国科学:信息科学, 2009, 39(1):2-46.
7. 卢薇朵. 网络购物平台上的虚拟现实技术研究[J]. 信息与电脑, 2017(2):48-49.
8. http://www.bootcss.com/
9. 许文稼, 赵英凯. 应用SpringMVC与Hibernate进行WEB开发[J]. 计算机应用与软件, 2008, 25(2):264-265.
10. 陈月华, 郑春辉, 韩纪庆. 虚拟现实技术在网络购物平台上的应用[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2009(1):97-100.
11. 沈朝魁. 虚拟现实技术在网络购物中的应用研究[D]. 南京航空航天大学, 2012.
12. Danchilla B. Beginning WebGL for HTML5. New York: A press，2012．
13. Matsuda K, Lea R. WebGL编程指南(第一版), 电子工业出版社. 2014.
14. 何龙, 杜鹏. 基于WebGL的三维可视化[J]. 科技资讯, 2015, 13(30):23-23.
15. 杜文俊. 基于几何的实时绘制反走样[D]. 浙江大学, 2015.
16. 杜文俊, 冯结青.面向延迟着色的统一反走样算法[J].计算机辅助设计与图形学学报,2015.
17. 杜文俊, 冯结青, 杨宝光，沈笠. 三角型重建的几何阴影算法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报，2015
18. Sons K, Klein F, Sutter J, et al. shade. js: Adaptive Material Descriptions, Computer Graphics Forum. 2014, 33(7): 51-60.
19. 徐新山, 张志华. 基于WebGL的地层体信息三维可视化[J]. 测绘与空间地理信息, 2016(11):65-68.
20. Milet T, Starka T, Kobrtek J. Fast robust and precise shadow algorithm for WebGL 1.0 platform. International Conference on Artificial Reality and Telexistence and, Eurographics Symposium on Virtual Environments. Eurographics Association, 2015:85-92.