

基于VR技术的3D可视化智能家装系统设计与实现

詹梦军¹, 唐卫东^{2*}, 李雯昕¹, 罗嗣根¹, 李诗敏¹, 刘灵辉¹, 陈雨霏¹

¹井冈山大学电子与信息工程学院软件工程18级, 江西 吉安

²井冈山大学电子与信息工程学院计算机系, 江西 吉安

Email: 1169781009@qq.com, *metwd@163.com

收稿日期: 2021年3月9日; 录用日期: 2021年4月6日; 发布日期: 2021年4月14日

摘要

针对目前国内外家装环境仍处于传统家装, 难以适应新一代家装体系结构需求, 设计和开发出基于VR技术的3D可视化智能的家装系统。采用3DMAX建模技术, 对户型和家具等产品进行创建, 经过Photoshop设计的贴图对建模物体进行贴图操作, 之后导出FBX文件, 导入unity中并完成系统功能设计, 最后接入VR设备进行功能测试和发布。该系统实现了用户对家装的自定义设计, 通过对家具的摆放、移动、更改材质以及用户的场景漫游功能, 最后用户通过VR设备构建的虚拟室内进行沉浸式体验, 得益于不受时间和空间的限制, 能最短设计和体验房产的优势, 使得消费者、开发商和设计师利益最大化。

关键词

VR技术, 可视化智能家装, Unity3d, 3DSMAX建模

Design and Implementation of 3D Visualization Intelligent Home Decoration System Based on VR Technology

Mengjun Zhan¹, Weidong Tang^{2*}, Wenxin Li¹, Sigen Luo¹, Shimin Li¹,
Linghui Liu¹, Yufei Chen¹

¹Grade 18 Software Engineering, School of Electronic and Information Engineering, Jinggangshan University, Ji'an Jiangxi

²Department of Computer Science, School of Electronic and Information Engineering, Jinggangshan University,

*通讯作者。

文章引用: 詹梦军, 唐卫东, 李雯昕, 罗嗣根, 李诗敏, 刘灵辉, 陈雨霏. 基于VR技术的3D可视化智能家装系统设计与实现[J]. 计算机科学与应用, 2021, 11(4): 814-820. DOI: 10.12677/csa.2021.114083

Ji'an Jiangxi
Email: 1169781009@qq.com, *metwd@163.com

Received: Mar. 9th, 2021; accepted: Apr. 6th, 2021; published: Apr. 14th, 2021

Abstract

The environment is still in the traditional background of domestic outfit, for a new generation of residential architecture, design and develop based on VR technology of 3D visualization of intelligent home system, adopting production softwares 3DMAX modeling technology, to create the door and furniture products, repass Photoshop design map to map operation of modeling objects, derived after fang binxing file, into the unity and complete the system function design, and finally access VR equipment for functional testing, and release, the system realized the user custom design for decoration. Through the furniture placement, movement, material change and the user's scene roaming function, finally, the user can have an immersive experience through the virtual room built by VR equipment. Benefiting from the advantages of not being limited by time and space, it can design and experience the real estate in the shortest way, which maximizes the benefits of consumers, developers and designers.

Keywords

VR Technology, Visualization of Intelligent Home, Unity3D, 3DSMAX Modeling

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

目前,在房地产去库存的大背景下,国内房地产相关的VR创业公司都集中在了互联网家装域。据数据显示,互联网家装的渗透率仍处于较低的水平,发展前景广阔的国内室内设计领域的VR应用起步晚,但在2015年“互联网+”国家战略的引导下,互联网家装行业在研发推进O2O营销式的同时,发现行业污名化导致业主在不同环节选择设计方案的时候决策成本高昂。而VR的浸式体验却能弥补这一缺陷,直观的虚拟空间环境不仅可以作为业主决策的重要依据,同时也使整个行业往标准化的方向发展。在2015年互联网家装被资本主义热捧的同时,VR在家装设计领域的应用也吸引了众多资本的目光。虚拟现实的出现,打破了以往房屋装修设计中的“平面、立面、剖面和三维模型”的模式。设计师可以在方案设计中设计比较完善的阶段,“走进”设计中去,身临其境地感受空间、尺度、环境,从而使设计更臻完美[1]。

2016年被誉为VR元年,随着VR的发展,它正在以一种迅猛的速度改变着各个行业。在家居行业,VR技术正在变革行业的发展模式,成为主流发展趋势。而目前市场上的家装软件仍以第三视角为主,缺少第一视角的体验。因此,有必要借助VR和“互联网+”技术将装修、室内设计、家具制造公司联系在一起,以更好地满足用户的需求[2]。

2. 关键技术

虚拟现实(Virtual Reality)技术是指综合利用计算机图形系统和各种现实及控制等接口设备对于该技

术而言，其主要作用就是根据现实世界构建相关场景模型，并且在虚拟世界中也可用于进行三维模型。

本系统在 VR 技术的基础上，以市面上常见的基础户型和家装风格为调研对象，通过市场需求的分析，利用三维建模软件 3dsmax 来构建质感真实的样板间，之后在 Unity 引擎中实现多媒体资源的整合与交互平台的创建，以目前主流的 VR 设备和 C#脚本语言实现交互功能，最终完成虚拟家装系统的实现。

3. 基于 VR 技术的 3D 可视化智能家装系统设计

3.1. 系统设计思路

该系统设计目的旨在开发一个基于 VR 设备和 PC 端的家装系统，用户可以在该系统开始界面中选择户型。在户型选择界面中选择户型后即可进入该房型内部，通过鼠标和键盘操作实现场景移动的自由漫游，来参观户型样板间，对室内家具，地板的材质进行更换，并能通过鼠标对家具进行移动和摆放，如图 1 所示。

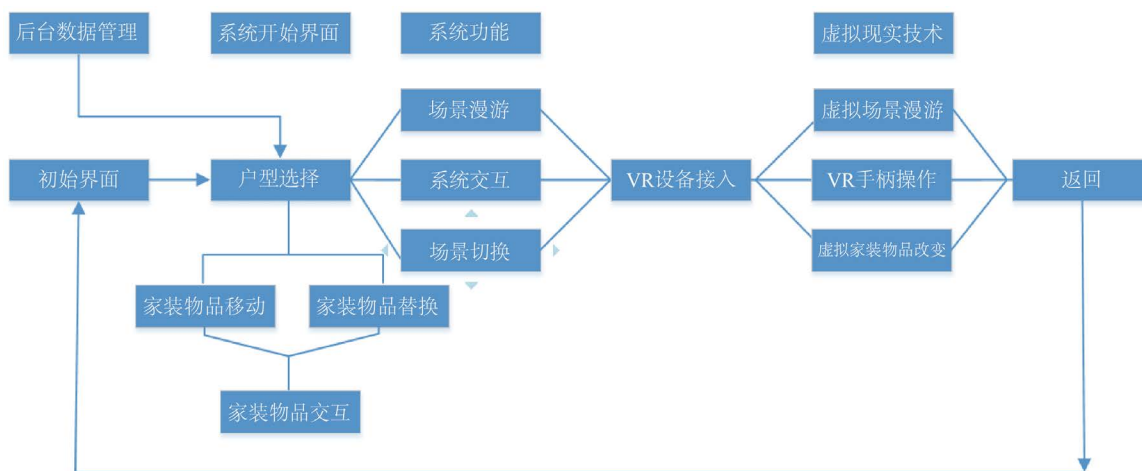


Figure 1. The framework of system

图 1. 系统框架

初始界面：供用户进行户型选择操作。

户型选择：后台数据管理中，给户型选择提供户型参考样板。

场景漫游：用户与系统交互完成后，进入设计模式，到户型中以第三人称视角进行场景的移动、切换等。

系统交互：用户能在设计中对系统进行操作，更改系统初始设置的家装场景。

场景切换：对户型内的任意地点进行来回切换。

虚拟现实技术：当接入 VR 设备后，在 VR 场景中由第三人称视角转变为第一人称视角，让用户进行沉浸式体验自己设计好的户型。

虚拟场景漫游：用户可以通过现实中的走，达到虚拟场景的移动等操作。

VR 手柄：通过 VR 手柄与虚拟场景进行交互，如开门，打开柜子等

虚拟家装物品改变：通过 VR 手柄实现在虚拟场景家装物品的改变、移动等。

3.2. 可视化智能家装系统设计

场景物品的三维建模

团队建模设计师使用 3DSMAX 对家具、地板、户型进行建模如图 2。模型单位设置为毫米，三维立

体房型模型建模完成后, 进行检查模型超出, 模型穿模问题等, 检查完毕后进行进一步的修改, 然后调整模型的位置, 将所有三维模型都制作完成后就是漫游的设计与实现, 导出生成 FBX 格式文件, 将三维模型导入 Unity3d, 并将贴图与材质设置好后进行布光进行模型的贴图处理[3]。

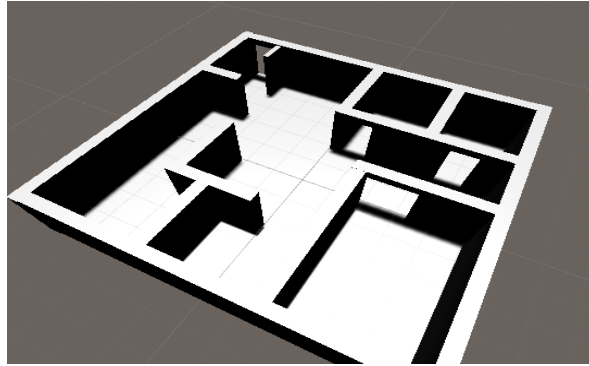


Figure 2. The model of house type
图 2. 户型模型

3.3. Unity 场景的搭建

3.3.1. 开始系统界面

图 3 为系统开始界面, 界面设计包含一个户型选择下拉框, 选择相应按钮可跳转至相应的户型场景。另外设置了一个系统操作指南按钮, 用来帮助用户熟悉系统的基本操作, 能更方便的与系统进行交互, 退出系统按钮用于帮助用户退出系统。



Figure 3. The interface of system start
图 3. 系统开始界面

3.3.2. 家装物品导航栏

图 4 为户型的家装导航栏中家具, 地板, 墙壁, 点击相应按钮可显示相应家装物品, 如点击家具导航栏, 左边就会显示出各种家具物品, 用户点击相应的家具物品, 就能在室内界面看到自己想要的家具。

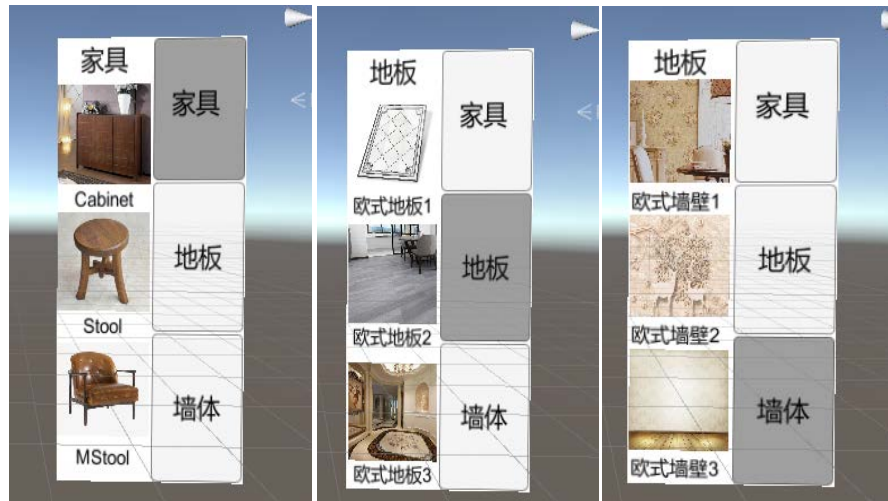


Figure 4. Home navigation bar
图 4. 家装导航栏

3.4. 交互功能

3.4.1. 场景漫游

以第一人称视角进行室内漫游，就是摄像机固定 PC 端在屏幕中央，在虚拟场景中移动，操作等。根据常识可将运动分解为前进、后退、左移，右移、左转、右转、抬头、低头、另外考虑到摄像机视角问题，还添加了调节摄像机高度的操作(向上、向下) [4]。

3.4.2. 家具的移动

用户点击该系统内的某一家具产品后，如鼠标左键单击场景中的凳子，并保持鼠标左键按键的状态不变的情况下移动鼠标，场景中的凳子就会根据鼠标的移动进行相应方向移动的操作，这样用户就可以根据喜欢设计方案将家具移动到相应的位置。

4. VR 设备的引入

4.1. VR 技术前景

虚拟现实技术的革新，使人与机器之间的交互从文字、语音、图像、视频等信息交互方式，到手势、体感、语音、眼球追踪、脑波等具有沉浸感的内容交互方式。

随着 VR 技术的不断完善，网络基础设施升级以及硬件设备趋于成熟，VR 的应用领域越来越多的从游戏、影视等娱乐领域快速扩张至教育、体育、医疗等其他垂直领域，VR 的兴起给诸多行业带来极大的变化。

如今，VR 行业现状和智能手机崛起前类似，只是欠缺一些必要因素，需要在硬件、技术、场景等方面研究更好的解决方案，若 VR 产业在这几个关键技术上有所突破，那么一定会迎来产业爆发拐点[5] [6]。

4.2. VR 技术在家装中的使用

4.2.1. 一站式服务

家装行业里，从最初单一的材料、家具、灯具等单品展厅，到客厅、餐厅、卫生间等空间整体场景展示，购物环境体验影响消费者的决策。随着 VR 技术的融入，其将带动家装行业整体的产业升级，从设计到施工再到软装陈设完全可以一站式配齐，形成一条完整的产业链，促进家装行业良性发展[7]。

4.2.2. 实现方式

在 3D 技术的模型建模设计的基础上, 在再 unity 使用 VR 技术, 使用 C#代码进行 VR 技术的室内设计系统开发, 插入 Dive 插件, 从 DiveunityDemo 提取摄像机和有关 C#脚本, 将 unity 的 GameObject 与 3D 建模模型一一对应, 创建 VRCamera, 之后通过 C#脚本进行系统的功能控制, 再接入 VR 设备进行测试。

4.3. 手柄功能和移动功能

使用 VR 设备中手柄设备进行手柄功能的实现, 如图 5 所示。通过手柄可以代替在 PC 端的鼠标和键盘操作, 通过手柄上按键的点击可以实现对家具进行操作(如打开柜子的门和查看柜子的信息等)。



Figure 5. VR handle
图 5. VR 手柄

使用 VR 设备中头戴式眼睛设备进行移动操作的实现, 系统的摄像机将固定在头戴式眼睛设备中。在虚拟场景中, 用摄像机模拟人眼以及真人在实际场景中可能会做出的运动, 如, 向前走, 向后走, 向右走, 向左走, 左转头, 右转头, 抬头, 低头的视角操作。

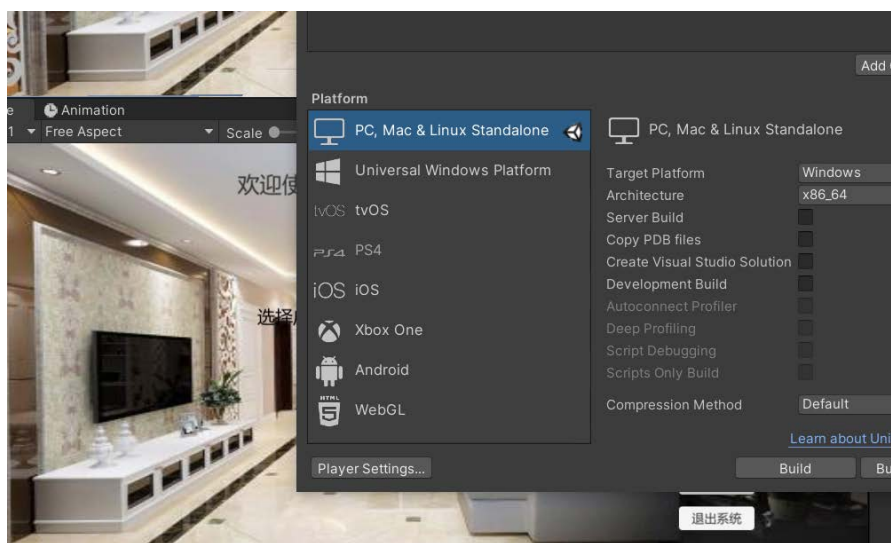


Figure 6. System release
图 6. 系统发布

5. 系统测试及发布

在 unity 中: 点击“File”命令, 再选择“File→Build Setting”命令, 然后在打开的 Build Settings 窗

口, 通过“Add open Scenes”添加所要发布的场景, 并且要将“Scenes in Build”中的场景都要勾选上, 然后在 platform 中选择 PC, Mac & Linux Standalone, 设置完成后点击“Build”命令, 即可保存并发布为.exe 文件, 即完成基于 VR 技术的可视化家装系统的设计与开发, 如图 6 所示, 发布后, 经过测试小组的测试, 系统目前存在部分问题, 如与 VR 设备接入后的不稳定性, 在虚拟场景中部分测试人员有头晕, 场景模糊等现象, 目前 VR 设备仍在发展, 这些问题存在普遍性, 在今后的发展中这些必然会一一解决, 因此在之后系统的改进中会更加注意目前的 VR 技术发展进度和解决方案。

6. 结束语

基于 VR 技术的 3D 可视化智能家装系统, 采用 Photoshop, 3DSMAX, Unity 等软件和 VR 硬件设备, 进行设计和开发, 实现了用户从“看设计”到自己动手“做设计”的转变, 以三维立体模型进入到 VR 设备中构建的全景虚拟环境, 让用户沉浸式体验。由于 VR 设备目前欠缺一些必要硬件技术支持, 需要在硬件、技术、场景等方面研究更好的解决方案。例如硬件存在成本、眩晕、内容等问题[6], 因此项目将在今后针对以上问题研究更好的解决方案。

项目资助

国家级大学生创新创业训练计划项目“基于 VR 技术的 3D 可视化智能家装系统”(项目编号: 202010419016), 国家自然科学基金项目(项目编号: 31860574)。

参考文献

- [1] 蒋梦影. 虚拟现实技术在住宅内设计中的应用研究[J]. 绿色环保建材, 2019(4): 77-78.
- [2] 张金琥, 徐明, 杨昕业, 印文轩, 丁家付. 基于 VR 的智能家装设计与实现[J]. 信息与电脑(理论版), 2020, 32(3): 102-103.
- [3] 陶健林. 基于 Unity3d 的虚拟家装漫游系统[J]. 科研应用, 2018(12): 77-79.
- [4] 谢新慧, 司占军, 黄庆秀. 虚拟家装系统的设计与开发[J]. 电脑知识与技术, 2018, 14(32): 299-300.
- [5] 张克发, 赵兴, 谢有龙. AR 与 VR 开发实战[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [6] 范丽亚, 马介渊, 周建龙, 张克发. 虚拟现实产业的发展现状与展望[J]. 软件工程与应用, 2017, 6(6): 199-204.
- [7] 翟胜增. 论 VR 技术在家装产业中的运用[J]. 住宅与房地产, 2020(33): 99-100.