

基于 WebGL 的在线房产展示系统研究

邹驼玲 黄风华 吴如玥

(阳光学院, 福建 福州 350015)

摘要: 针对传统二维视图在表现能力、场景模拟和交互性能等方面的局限性, 研发了一款基于 WebGL 的在线房产展示系统, 为广大房地产销售人员和用户提供一个具有室内外场景展示、场景交互和室内构件查询功能的三维虚拟现实展示系统。销售人员可通过此系统辅助销售, 通过虚拟看房加强客户对房型的了解。与一般的平面图或仿三维场景相比, 其拥有真实感较强、采光无死角等优势。此研究主要采用 3D 建模软件和 WebGL 的 JavaScript 3D 库 (Three.js), 建立房屋室内外模型, 开发网页 3D 场景。该方法无需下载专用渲染插件和运行环境, 即可成功展现相应的三维场景效果, 不仅为普通客户提供了良好的体验, 而且有效降低了开发者的工作难度, 从而大大提高系统开发和展示效率。系统测试结果表明, 基于 WebGL 的在线房产展示系统具有虚拟展现房屋室内外真实场景效果的功能和人性化的图形交互性能。

关键词: 虚拟现实; WebGL; Three.js; 在线房产展示系统

中图分类号: TP393.09 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9767 (2019) 10-132-04

Research on Online House Display System Based on WebGL

Zou Tuoling, Huang Fenghua, Wu Ruyue

(Yango University, Fuzhou Fujian 350015, China)

Abstract: In view of the limitations of traditional two-dimensional views in performance, scene simulation and interactive performance, an online real estate display system based on WebGL is developed, which provides a three-dimensional virtual reality display system with indoor and outdoor scene display, scene interaction and inquiry of indoor components for real estate salesmen and users. Salesmen can use this system to assist sales, through the virtual room to enhance customer understanding of the room type. Compared with general planar drawing or imitation of three-dimensional scene, it has the advantages of strong reality and no dead angle in lighting. This research mainly uses 3D modeling software and WebGL's JavaScript 3D library (Three.js) to build indoor and outdoor models of houses and develop 3D scenes of web pages. This method can successfully display the corresponding three-dimensional scene effect without downloading the special rendering plug-in and running environment. It not only provides a good experience for ordinary customers, but also effectively reduces the difficulty of developers' work, thus greatly improving the efficiency of system development and display. The system test results show that the online real estate exhibition system based on WebGL has the functions of virtual display of real scene effect inside and outside the house and humanized Graphic Interaction performance.

Key words: virtual reality; WebGL; Three.js; online house display system

0 引言

随着社会的发展和时代的进步, 互联网技术应用无处不在, 迅速发展的计算机三维图形学技术改变了现代展示模式。虽然传统二维视图的应用非常广泛, 几乎覆盖了各行各业, 但是往往存在直观性较差、过于抽象和难于理解等问题, 只能以图形和符号的方式呈现地物, 不能直观、清晰表达一些更为复杂的空间现象, 不能给人 360° 的实景感触^[1]。

由于房屋内外空间结构及形态的多样化和高复杂性, 人们对房产展示系统的要求不再满足于传统二维视图平面、静止的表现效果和交互性, 对房产实景展示更倾向于追求立体、动态的效果, 在交互性能方面也提出了更高的要求。因此, 本研究拟在房产展示时运用三维软件建立房产内外三维模型, 并结合使用 Three.js 库构建和展示场景, 以有效降低直接用 WebGL 编程创建三维动画场景的复杂度, 进一步提高在线房

基金项目: 福建省中青年教师教育科研项目 (项目编号: JA13364); 福建省大学生创新创业训练计划项目 (项目编号: 201813468022)。

作者简介: 邹驼玲 (1995—), 女, 福建上杭人, 本科。研究方向: 计算机多媒体技术、软件工程。

产实景展示的交互性,从而解决房产内外三维空间形态难以表现的问题。近年来,三维可视化技术的应用日益增多^[2],国内外各行各业都陆续推出此类系统,开展基于 WebGL 的在线房产展示系统及相关课题研究符合信息化社会的发展趋势,具有重要的理论和现实意义。

1 Web 页面三维展示核心技术

1.1 HTML5 标准及 Canvas 标签

HTML5 核心规范、CSS 和 JavaScript 是 HTML5 的三项主要技术,HTML5 是网页制作不可或缺的一部分。HTML5 引入的 Canvas 画板标签,定义了网页的绘图区域。该区域内可以使用 JavaScript 动态绘制任何图形,解决了 img 标签只能显示静态图片,不能实时绘制和渲染的问题。JavaScript 通过调用 id 查找 Canvas 元素。Canvas 标签在页面设计中应用广泛,其包含较多画图方法,便于图形创建和引用^[3]。若想在页面放置多个 Canvas 应用,定义时必须分开对应代码,封装变量和函数,避免出现冲突问题。

1.2 3D 绘图标准 WebGL

WebGL 是一种 3D 绘图标准。网页三维动画交互制作可由 HTML 脚本实现。Canvas 标签的 3D 图形加速渲染,可通过增加 OpenGL ES 2.0 的一个 JavaScript 绑定实现^[4-5]。采用 WebGL 技术标准的优点在于无需插件,能有效提高图形渲染速度。Web 页面中,WebGL 技术经常被用来创建复杂的 3D 结构和设计一些 3D 网页游戏^[6]。WebGL 技术对系统支撑环境的要求不高,通过本机电脑系统普通显卡即可在浏览器中展示 3D 视图,与导航技术和数据面板结合,便可实现全景漫游展示^[7]。WebGL 开发常用的 JavaScript 库有 SceneJS、PhiloGL、Babylon.js 和 Three.js。基于 HTML5 技术的常用引擎是 Egret,是一种免费、开源的游戏引擎。本系统采用 Three.js 开发^[8]。

1.3 Three.js 框架

Three.js 是基于 JavaScript 语言的 3D 引擎,在三维展示中如地基般存在。Three.js 的使用简化了直接使用 WebGL 编程创建三维动画场景的复杂度,且不易出错,可以便捷将摄影机 (Cameras)、光源 (Lights)、物体 (Objects) 和材质 (Materials) 等对象添加到场景 (Scene) 中^[9]。

Three.js 定义的场景、摄像机和渲染器对象,是页面渲染和模型展示的关键。场景相当于一个容器,只有放在容器内才有效。若没有 THREE.Scene 对象,Three.js 将无法渲染。摄像机是场景内的一个观察者,决定了能在场景中看到什么。人们通过屏幕看到的画面实际上是 3D 空间内的物体映射到摄像机的画面,这个画面可能并不完整。渲染器基于摄像机的角度计算场景对象在浏览器中的渲染效果是实时进行的过程。场景用于存放物体,摄像机用于拍摄场景,渲染器把相机拍下的场景传到浏览器上显示。

2 系统实现

基于 WebGL 的在线房产展示系统,可实现房屋室内外 3D 模型及周边环境的加载显示,并可通过鼠标及定时器控制场景的移动、旋转、缩放、模型添加与删除和光照交互功能。通过技术流程图描述系统实现过程中涉及到的关键步骤,如图 1 所示。

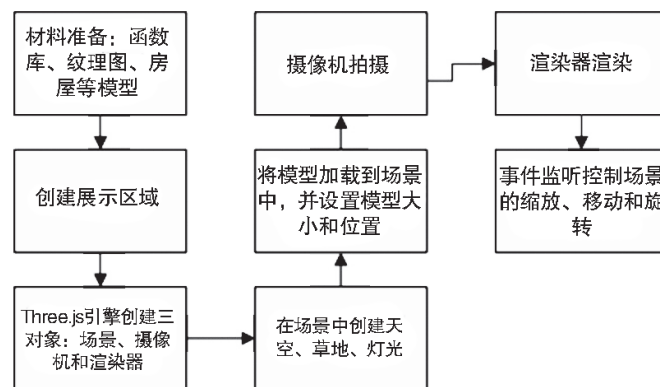


图 1 系统技术流程

通过以上流程图可知,系统的实现流程大致分为三部分,分别是模型建立、页面加载 3D 模型和事件监听控制。

2.1 模型的建立

建立 3D 房屋模型可采用 Three.js 建模,也可以运用 3D 建模软件(如 Revit、3dsMAX、SketchUp 和 Blender 等)实现。建立简单的 3D 模型,可采用直接给出顶点坐标值或基于数学公式用程序生成坐标值的方式实现,但建立房屋等复杂模型,一般需借助专门的 3D 建模工具建立物体模型。WebGL 能够解析导入的 3D 模型。

3D 制图软件建立房屋 3D 模型的流程如下:(1)设计建筑物周边的抽象场景,用多边形创建墙体、添加门窗、创建屋顶等初始模型,并添加光照、材质等元素;(2)进行纹理贴图,提高渲染效果;(3)对所建的模型创建群组,方便后期移动和引用。室内、室外整体建模场景如图 2 和图 3 所示。

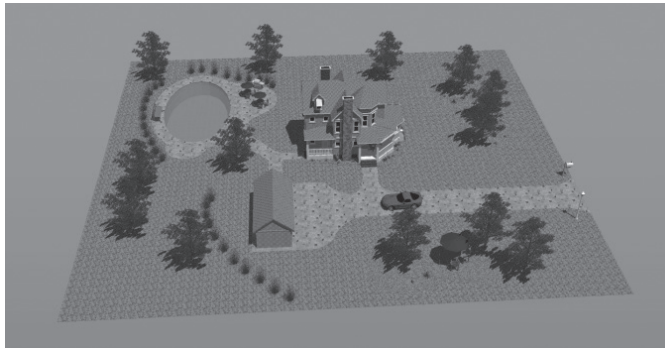


图 2 室外场景整体模型

对于室外场景建设,应建设房屋、树木、椅子和车辆等模型,并分别创建群组,创建多边形草坪贴图,将之前创建的模型添加到草坪面。

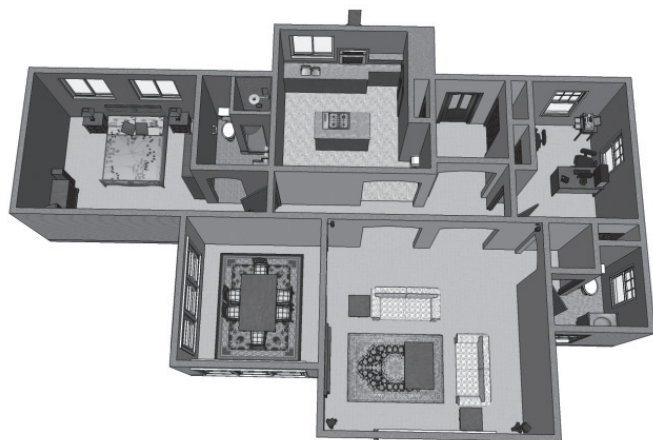


图3 室内场景整体模型

对于室内场景建设,应建设家具模型并创建群组,画出房屋区域,进行拉伸以创建墙体,将之前创建的家具摆放到对应的空间位置。

2.2 三维模型嵌入 Web 页面

模型加载时,Three.js 能够支持 JSON、OBJ、MTL、Collada、STL、VTK、PDB 和 PLY 等格式的三维文件。无论加载哪种格式模型,WebGL 的 Three.js 库都支持解析导入的模型,得到若干 Object3D 组合对象。

如果使用 Three.js 中的 OBJLoader() 函数,则只加载模型而没有材质信息,效果展示不尽人意。因此,本文使用 Three.js 中的 OBJMTLLoader() 函数加载 OBJ 和 MTL 文本格式模型。首先,创建一个模型加载对象 loader,并调用 OBJMTLLoader() 函数,将 OBJ 几何模型文件和 MTL 材质文件加载到已创建的 loader 对象。其次,设置模型的大小、位置和摆放方向。最后,往场景中添加模型。采用 WebGL 渲染的电脑桌 3D 模型展示效果如图 4 所示。

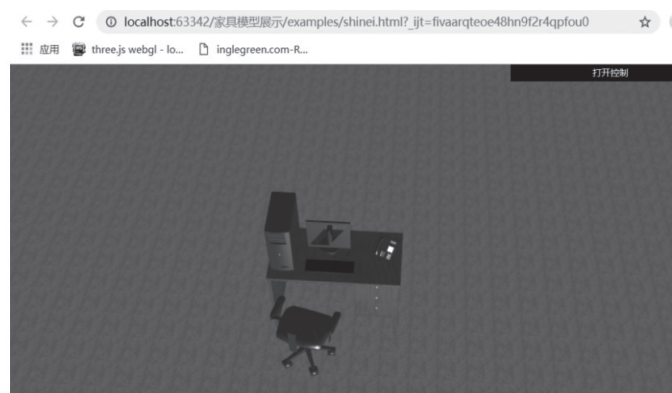


图4 WebGL 渲染的电脑桌 3D 模型

其模型加载的核心代码如下:

```
var loader = new THREE.OBJMTLLoader();// 创建加载器
loader
loader.load('assets/models/diannaozuo.obj',
'assets/models/diannaozuo.mtl',function (object) { // 加载模型和材质
```

```
object.scale.set(1, 1, 1);// 设置模型大小
object.position.set(-2800,-6,2800); // 设置模型坐标
object.rotation.set(1,0,0)// 设置模型方向
    mesh = object;// 获取模型
scene.add(mesh);// 将模型添加到场景
});
```

2.3 模型交互控制

3D 模型载入场景后,为了让用户从不同角度浏览模型,系统引用了 OrbitControls.js 封装的鼠标控制类,通过鼠标选择进入场景的相关操作及定时器,控制场景的移动、旋转和缩放。其中,可使用鼠标的滚轮实现物体的放大缩小,使用鼠标左键执行旋转操作,使用鼠标右键移动镜头,使用键盘上的“Z、S、C、X”或“、、、”键实现场景的左移、上移、右移和下移漫游。具体操作时,按住鼠标左键或右键并拖动鼠标,整个操作过程中不释放鼠标左右键。

2.4 设置可视化操作界面

为了让用户得到不同的渲染效果,本系统添加了灯光可视化操作界面。系统引用 dat.gui.js 库,在 addLightAndGUI() 方法中定义了光照的颜色、坐标,并将光照添加到场景中,创建 controls 和 gui 内容。同理,模型交互也可以通过可视化界面实现。以通过点击跳转功能实现餐桌展示及属性介绍为例,运行效果如图 5 所示。

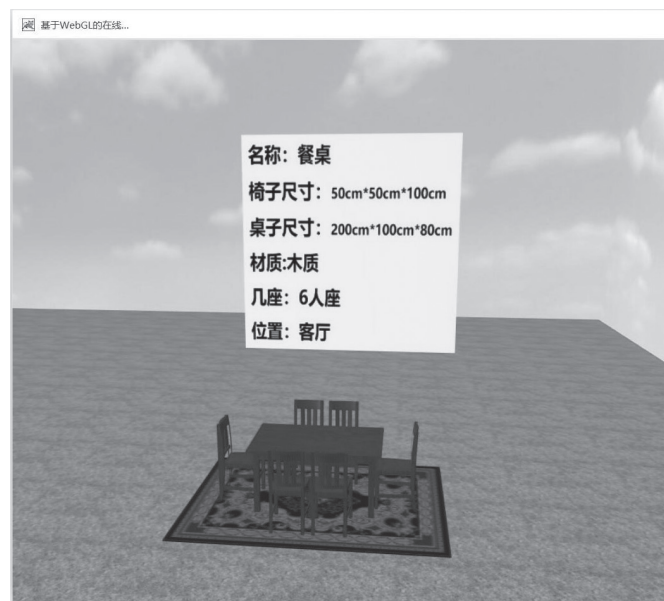


图5 餐桌模型展示和属性介绍效果

可视化操作界面代码如下:

```
functionguiconture() {
var controls = new function() {
    this.添加餐桌及属性 = function() {
scene.add(chaxu2);// 将属性添加到场景
scene.add(canzhuo2);// 将餐桌添加到场景
```

(下转第 137 页)

接口,使省、市、县各级动态人像比对系统实现动态库传输,统一在各级公安信息网内视频图像服务总线中实现有效整合。

2.2 基于人脸识别多级架构体系的大数据系统业务实现

人脸识别多级架构体系区别于一般的人脸识别系统,能够有效实现多项典型公安业务功能。基于统一的人脸识别多级架构体系建立的人像大数据系统,能够实现全域一人一档基础数据。通过多级架构的统一平台,调用分布在各处的动态引擎路人特征码进行归档,可以实现全域人像大数据应用,同时,减少图片数据重复存储。基于人像一人一档设计的人像大数据业务应用模型,将特征码按需调用分散在各地的人脸图、场景图等,为业务实战提供基础大数据应用支撑。

第一,人脸跨区域轨迹查询功能的实现。以图像服务总线的动态级联汇聚流程为依据,将人像图像、人脸图像以及相关附加信息在省级平台进行汇总处理。基于各级图像平台,利用图像服务总线上传图片目标图片至省级平台,进一步应用平台查询服务功能,有效实现跨区域人像轨迹查询功能。此外,对于人像轨迹,可以利用电子地图实现可视化显示。

第二,跨区域人脸布控功能的实现。利用人脸图像,使系统实现有效布控预警,实现从省、市到县的全区域布控操作。

第三,跨区域同行分析。根据人像大数据调用目标档案数据,比对符合策略的同行人员档案信息,实现跨区域同行人员分析。

第四,实现跨区域时空碰撞分析。基于人像大数据,实现不同区域、不同时段的人员碰撞分析,找出符合策略且出现在不同区域、指定时段的人像。

第五,跨区域案件串并功能的实现。将公安人像应用系统与本文涉及的人脸识别多级架构体系相连,有效打通视频专网与公安业务专网两者间的渠道。公安案件办理过程中,通过刑侦业务人脸数据库匹配查询,联合当地常住人口库及辅助人脸库对比分析,最终确定嫌疑人身份,为提高公安案件办公效率奠定有效基础。

3 结语

人脸识别技术在公安办公中能发挥重要作用,比如为公安办公过程中的街面巡控排查工作提供帮助、为人证合一检验工作提供帮助、为一人多证比对工作提供帮助等。从宏观角度分析,随着网络的普及和大数据存在的海量数据,有必要以人脸识别技术为依据,构建省、市、县三级人脸识别多级架构体系,优化系统设计,有效实现系统功能,进一步为公安办公提供科学有效的技术支持。

参考文献

- [1] 王奉,赵司聪.关于对公安交管部门启用高清人脸识别设备抓拍曝光闯红灯违法行为的法律分析[J].汽车与安全,2019(1):98-100.
- [2] 刘晓洁,毛欣娟.侦查视角下人脸识别技术应用研究[J].山东警察学院学报,2018,30(6):53-58.
- [3] 侯建鲁.AI浪潮下公安数据价值有“融”乃大[J].中国公共安全,2018(10):41-42.
- [4] 熊建明.人脸识别技术在地铁公安通信系统中的运用[J].通讯世界,2018(7):53-54.

(上接第134页)

```
}
this.移除餐桌及属性=function(){
scene.remove(chaxu2);//将属性从场景中移除
scene.remove(canzhuo2);//将餐桌从场景中移除
}
}
var gui=new dat.GUI();
//设置gui显示内容
guiSX=gui.addFolder('查询属性');
guiSX.add(controls,'添加餐桌及属性');
guiSX.add(controls,'移除餐桌及属性');
}
```

3 结语

本文介绍了一款基于 WebGL 的在线房产展示系统的设计与实现过程,采用 HTML5 和 WebGL 相结合的模式,将室内外场景以 3D 形式展示在网页中。首页面采用 Bootstrap 框架实现遮罩功能,场景交互界面组件采用 dat.GUI 库创建,通过点击相应链接实现跳转功能,选择展示不同模型,调节光照的强度和颜色。此外,通过 JavaScript 连接 MySQL 数据库,实现室内外相关 3D 模型的属性查询功能。测试结果表明,本研究所创建的基于 WebGL 的在线房产展示系统具有良好的三维交互效

果,能提供比二维网页更友好的用户体验,为购房者和售楼处提供一种全新的房产展示和交易方式。

参考文献

- [1] 陈燕红,谢卫国,吕永杰,等.Web 页面三维动态展示技术研究与应用[J].现代电子技术,2018,41(20):24-28.
- [2] 吕杰英.三维全景在实训基地漫游系统中的应用研究[J].中国教育信息化,2016(18):78-80.
- [3] 张军,朱贺,魏树臣,等.3D 打印模型及 BIM 模型 Web 嵌入应用[J].土木建筑工程信息科技,2017,9(3):58-62.
- [4] 郑华,刘洋.基于 WebGL 的三维模型及其信息化技术研究[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2017,16(1):64-70.
- [5] 王磊,高珏,金野,等.基于 Web3D 无插件的三维模型展示的研究[J].计算机技术与发展,2015,25(4):217-220.
- [6] 陈勇,张灿灿,刘洲,等.WebGL 在网页室内房型展示中的应用[J].智能处理与应用,2016(11):74-79.
- [7] 唐路明.基于 WebGL 的大规模 3D 重建场景渲染系统的设计与实现[D].广州:华南理工大学,2016:73.
- [8] 孙晓鹏.三维模型的分割及应用研究[D].北京:中国科学院研究生院(计算技术研究所),2005:114.
- [9] 赵菲.基于 WebGL 的古建筑 BIM 模型轻量化研究与实现[D].西安:西安建筑科技大学,2018:80.