

移动增强现实技术在互动展示中的应用研究

宋燕燕,曹效业,周 灵

(中国传媒大学南广学院,江苏 南京 211172)

摘 要:随着智能手机等移动设备及相关技术的飞速发展,增强现实技术在移动平台得到了广泛应用。智能手机等移动设备体积小、重量轻、可随身携带,为增强现实技术的发展奠定了基础,将虚拟的信息融入现实世界,使用户可以在移动终端感知到计算机生成的虚拟模型。研究增强现实技术在互动展示中的一些应用,设计基于移动增强现实技术的产品互动展示系统。在分析增强现实关键技术的基础上,阐述系统工作流程设计和功能设计,对基于设计的技术方案进行实例研究,实现跟踪定位、交互展示等功能。选择 Android 平台移动终端进行发布,增强现实系统程序最终以互动 3D 展示的形式呈现。最终利用移动平台构建了能实时采集现场真实信息并与虚拟图像进行融合的完整体系。增强现实技术以各种形式应用于互动展示中,降低了展示成本,增加了展示的趣味性。

关键词:增强现实;互动展示;移动平台;跟踪定位

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2016)09-0083-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2016.09.019

Research on Application of Mobile AR Technology in Product Interaction Exhibition

SONG Yan-yan, CAO Xiao-ye, ZHOU Ling

(Nanguang College of Communication University of China, Nanjing 211172, China)

Abstract: With the rapid development of smart phones and other mobile devices and related technology, augmented reality technology is widely used in the mobile platform. Intelligent mobile phone and other mobile devices, with their small volume, light weight and portability, laid an important foundation for the development of augmented reality. Put the virtual information into the real world, users can sense the virtual model of computer generated in the mobile terminal. To study some applications of augmented reality technology in product exhibition, a product interactive exhibition system is designed based on mobile AR technique. On the basis of the principle of the AR key technology, the design of the system work flow and function is described, and the technical scheme based on design is studied, and the function of tracking and interactive display is realized. Selecting the Android platform mobile terminals, augmented reality system program eventually is displayed in the form of interactive 3D display. The system uses mobile platform to complete real-time collection of real information in disaster areas and fuses real and virtual images. AR technology could be applied in product exhibition in various forms. It does reduce the cost of product exhibition and increase the exhibition of interest.

Key words: AR; interactive exhibition; mobile platform; tracking

0 引 言

增强现实(Augmented Reality, AR)也称为混合现实,是指利用计算机技术,将虚拟物体实时地叠加到一个真实画面或空间,形成具有实时交互的三维图像画面,给用户带来更真实的体验与感受^[1-2]。增强现实由于其在真实环境和虚拟环境中起到了一个连续体的作用,其相关的应用提供了一个新的人机交互方式。在世界范围内,增强现实技术受到了越来越多研究者的

关注,国内也有学者开始将这项技术应用到各种展示过程中^[3-4]。增强现实技术扩展了产品展示方法,通过计算机立体化、生动化、全方位地呈现,从而营造更具真实感的交互情境,构建更有效的展示环境,同时可以降低产品展示成本,增强产品展示效果。

随着计算机软硬件技术的迅猛发展,移动终端设备功能的集成化为开发移动增强现实系统奠定了基础,利用移动平台实时采集现场真实信息并与虚拟图

收稿日期:2015-12-14

修回日期:2016-04-06

网络出版时间:2016-08-23

基金项目:江苏省高校自然科学研究面上项目(15KJD520007);江苏高校哲学社会科学研究项目(2015SJD324)

作者简介:宋燕燕(1978-),女,硕士,讲师,研究方向为计算机应用。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20160823.1359.056.html>

像进行融合,使得产品三维动态展示更加友好和智能。

基于以上所述,文中设计了基于移动增强现实技术的产品展示系统,通过虚拟图形渲染、实景采集跟踪定位、图形注册、显示等技术实现了产品的实时三维虚拟展示。该研究对增强现实技术在产品展示领域中的应用具有实际参考价值。

1 增强现实关键技术

增强现实技术以虚拟现实技术为基础,但两者有所区别。虚拟现实是指完全由计算机对现实世界进行模拟,形成虚拟空间,用户通过自然交互设备获得具有沉浸感的体验;而增强现实则是强调计算机生成的信息与实景相融合,计算机生成的信息可以极大地扩充真实场景的信息量,从而给人们的生活带来便利^[5]。

实现增强现实功能的完整框架一般有四个部分(见图 1),分别是:虚拟图形渲染模块、实景采集跟踪模块、计算机图形注册模块和显示模块。

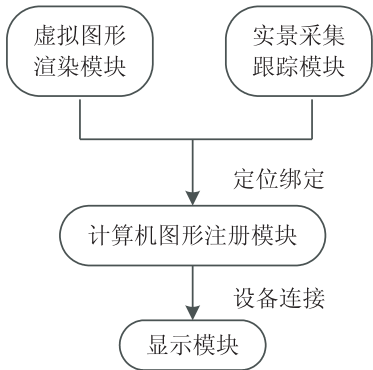


图 1 增强现实功能框架

产品互动展示涉及的关键技术有:跟踪及定位、图形注册、显示等。

1.1 跟踪及定位

增强现实技术应用于产品展示的技术优势之一在于实时交互性。为了实现良好的交互,系统需要进行定位,以确定使用者的观察点和计算机生成的虚拟对象在三维空间中的准确位置^[6]。

1.2 图形注册

开发者需要借助增强现实的跟踪作用,实时检测观察者的位置、视角,从而重建坐标系。目前主流的基于计算机视觉的图形注册方法主要有两种:一是基于平面标识的,二是基于立体标识的^[7-8]。其中,基于平面标识物的注册系统,是将特殊标识添加到背景环境中,利用计算机视觉技术进行识别,并找到标识与摄像机、屏幕的位置关系,从而准确地进行三维定位。该方法虽然简单、计算速度快,但存在识别死角。此次开发采用基于平面标识的方法,其中涉及到摄像机坐标系、

标识物坐标系、屏幕坐标系的空间转换等。

1.3 显示

互动展示系统的开发需针对人类视觉进行设计,以图形图像为主要输出媒介。增强现实系统所采用的显示技术主要可以通过透视式头盔显示器、手持式显示器、普通显示器等来实现^[9]。此次开发将通过移动终端摄像头采集的真实环境影像与计算机生成的虚拟场景影像进行合成,然后在移动终端显示器上进行输出,并进行实时交互。

2 系统总体设计

该项目开发基于 Windows 平台,主要是考虑到目前 Windows 系统的普及性,并能够为学习者提供友好的、更具趣味性的程序享受。选择 Android 平台移动终端为系统发布平台,增强现实系统程序最终以互动 3D 展示的形式呈现。通过增强现实的图像识别技术在移动终端同时显示摄像头拍摄的真实影像和通过计算机生成的虚拟三维影像,并提供实时交互,使欣赏者从被动接收信息变成主动获取信息^[10-11]。

2.1 流程设计

系统总体设计遵循科学研究的一般步骤,在需求分析阶段进行系统的功能需求分析和可行性分析,在概要设计阶段明确软件的总体目标,软件的体系结构,功能模块的设计以及界面的概要设计。在详细设计阶段进行系统的实现,完成程序的主体,包括环境配置、数据准备、界面实现和功能实现等,并通过验证与测试来完善程序。设计流程图如图 2 所示。

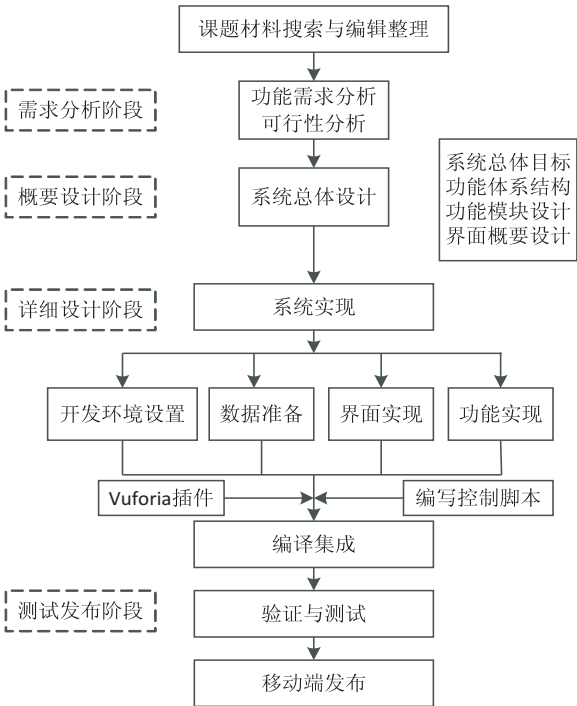


图 2 设计流程图

2.2 功能设计

该系统针对产品进行交互展示。主要组成部分的功能包括:产品进入欢迎场景(GUI 应用),根据需要进入识别场景或者其他场景,实现等候音乐的播放,实现基本的识别追踪功能,实现模型的放大、缩小、旋转,实现点击出现产品简介,实现截图功能,实现多媒体的播放功能,等等。

2.3 界面设计

该系统可以实现界面上的跳转,打开应用后会进入载入界面,提示有关应用使用信息,并等待场景选择界面的加载。场景选择界面里,用户可以选择进入增强现实识别界面或者简介界面。增强现实识别界面和简介界面有相应的返回功能。界面关系如图 3 所示。

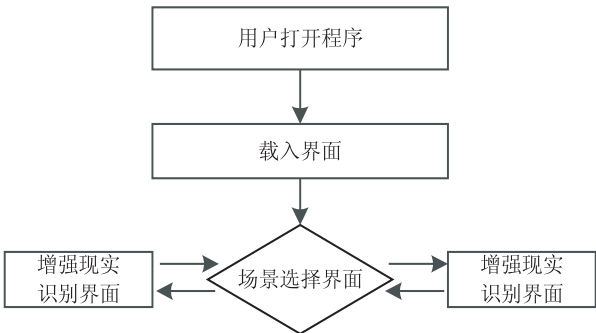


图 3 界面逻辑关系图

3 系统开发实践

基于增强现实技术的产品互动展示系统的开发过程为:首先进行跟踪定位,制作立体图形,识别图形,将图形注册为标识等;其次进行视音频资源开发整合,包括建立三维模型,绑定识别物与模型,制作 GUI 界面等;最后,设置交互,实现虚拟信息与真实景象的匹配与结合,并在 Android 移动平台上完成发布^[12-13]。

3.1 跟踪定位

该实例选取的 Vuforia 开发包能使用计算机图像技术计算摄像机和标识之间的相对位置,从而实现将 3D 虚拟对象叠加到识别物上。一共提供四种识别物类型以进行选择,包括 Single image, Cuboid, Cylinder, 3D Object。系统中采用 Cuboid 作为识别物,如图 4 所示。



图 4 识别物类型

3.2 资源整合

在三维建模工具中建立需要用到的模型,由于移动终端处理大型程序能力的限制,注意要对模型进行优化,比如减少模型面数和贴图文件大小,从而减少模型文件大小^[14]。模型导出为 FBX 格式的文件,将模型放入场景中,调整位置使其放在 ImageTarget 预制物的上面,要保证模型大小比 ImageTarget 小。由于需要放多个识别的预制物,所以每一个预制物体的名字需要区分。

所有音频和视频素材在其他编辑软件中进行剪辑,如在 Premiere 中完成视频素材的剪辑,在 Audition 中完成音频素材的剪辑,并完成相应格式的转换。

该系统中的 GUI 界面包括载入页面、场景跳转页面和识别页面等。主要通过 OnGUI 函数来实现界面的布局,设置图像材质,绘制按钮等。

3.3 设置交互

在增强现实编辑环境中导入标识、导入模型、设置触发动作,并实现产品模型的缩放、旋转、视频播放、显示简介、截图等功能。如按下按钮实现模型的放大,部分代码如下所示:

```
if ( GUI.Button ( new Rect ( 50, Screen.height - 120, 70, 70), "", mIcon1))
{
    float oldScale = mMacTransform.localScale.x;
    float newScale = oldScale * 1.5f;
    mMacTransform.localScale = new Vector3 ( newScale, newScale, newScale);
} //如果按下该按钮模型变为原来 Scale 的 1.5 倍大小
```

通过调用系统的 Application.CaptureScreenshot() 函数实现截图功能。

3.4 运行结果

该应用程序发布于 Android 平台,由于三维的计算需要较高配置的手机。首先粗略地进行实验识别,可以看出系统实现了预定功能。能够进行场景的跳转,模型的识别跟踪,放大缩小旋转和截图功能。

对结果影响最大的是照明程度和识别距离,分别对六个面和顶点在两组光照和两组距离下进行比较实验。结果如表 1 所示。运行测试结果如图 5 所示。

表 1 测试识别结果

对象	照明好	照明不足	距离近	距离远
Top	识别良好	识别不出	识别良好	识别不出
Bottom	识别良好	识别抖动	识别良好	识别不出
Left	识别良好	识别不出	识别良好	识别不出
Right	识别抖动	识别不出	识别抖动	识别不出
Front	识别抖动	识别不出	识别抖动	识别不出
Back	识别良好	识别不出	识别良好	识别不出
顶点	识别不出	识别不出	识别不出	识别不出



图 5 运行测试结果

4 结束语

文中从产品展示的角度讨论了增强现实技术的原理及其在产品互动展示中的应用,进行了移动增强现实关键技术的探讨,利用立体物作为识别对象实现了产品互动展示系统,给用户带来身临其境的沉浸式体验,使产品展示更加生动化,更具趣味性。将增强现实技术与实际相结合有利于增强现实技术的普及,也有利于这一技术今后的发展,具有一定的现实意义。增强现实技术正在改变着人类传统的生活方式,结合增强现实场景、三维数据与现实世界创建的增强现实应用将会给用户带来前所未有的体验。

基于增强现实技术的应用也存在瓶颈,比如实景融合方面的瑕疵,虽然是实时渲染,但是在灯光的渲染上需要消耗过多机器性能;还有识别上的不够精确;在云识别方面,由于网络速度限制,可能会对识别造成影响等。但是随着科技的发展,这些问题最终都会得到解决。

参考文献:

- [1] 邹优嘉. 移动设备增强现实技术与书本交互的应用[J]. 计算机技术与发展, 2013, 23(8): 227-229.
- [2] 赖蕤华. 基于移动增强现实技术的灾害和事故救援系统设计[J]. 软件工程师, 2014, 17(10): 57-58.
- [3] 郭昌达. 增强现实三维配准技术方法研究[D]. 郑州: 解放军信息工程大学, 2013.
- [4] 程志, 金义富. 基于手机的增强现实及其移动学习应用[J]. 电化教育研究, 2013, 34(2): 66-70.
- [5] 司占军, 李文霞, 顾翀. 增强现实在印刷品中的应用研究[J]. 包装工程, 2014, 35(19): 125-129.
- [6] Ceravolo P, Anisetti M, Damiani E. Augmented reality technologies systems and applications[J]. Multimedia Tools and Applications, 2011, 51: 341-370.
- [7] 冉洋, 朱飞, 陈康. 虚拟现实及增强现实技术在工业设计中的应用[J]. 激光杂志, 2010, 31(1): 4-6.
- [8] 常勇, 薛立明, 姜淑芳. 智能手机增强现实关键技术研究[J]. 计算机工程与应用, 2011, 47(15): 69-71.
- [9] Wikipedia. Augmented reality[EB/OL]. 2012. http://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality.
- [10] 孙源, 陈靖. 智能手机的移动增强现实技术研究[J]. 计算机科学, 2012, 39(6A): 493-498.
- [11] 李然, 隋毅, 孙仁诚, 等. 手持设备增强现实开发平台研究及应用[J]. 计算机仿真, 2010, 27(1): 253-256.
- [12] Billingham M, Hakkarainen M, Woodward C. Augmented assembly using a mobile phone[C]//Proc of IEEE international symposium on mixed and augmented reality. Cambridge, UK: IEEE, 2008: 167-168.
- [13] Chen W C, Xiong Y G, Gao J, et al. Efficient extraction of robust image features on mobile devices[C]//Proc of IEEE/ACM international symposium on mixed and augmented reality. [s. l.]: IEEE, 2007.
- [14] 李东旭, 江澄, 刘海峰. 体感技术驱动下的图书馆应用平台架构创新与体验革命[J]. 大学图书馆学报, 2012(5): 12-17.

(上接第 82 页)

- [8] Li L L, Wang L, Liu L H. An effective hybrid PSOSA strategy for optimization and its application to parameter estimation[J]. Applied Mathematics and Computation, 2006, 179(1): 135-146.
- [9] 赵新超, 刘国莅, 刘虎球, 等. 基于非均匀变异和多阶段扰动的粒子群优化算法[J]. 计算机学报, 2014, 37(9): 2058-2070.
- [10] 钱玉良, 张浩, 彭道刚, 等. 基于 EMD 调制和粒子群模型的发电机组轴心轨迹提纯[J]. 信息与控制, 2013, 42(2): 243-251.
- [11] 白国振, 荆鹏翔. 基于改进粒子群算法的并联机械手运动

学参数辨识[J]. 信息与控制, 2015, 44(5): 545-551.

- [12] 方伟, 孙俊, 谢振平, 等. 量子粒子群优化算法的收敛性分析及控制参数研究[J]. 物理学报, 2010, 59(6): 3686-3694.
- [13] Said M M, Ahmed A K. Quantum particle swarm optimization for electromagnetic[J]. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 2006, 54(10): 2765-2775.
- [14] Clerc M, Kennedy J. The particle swarm: explosion, stability, and convergence in a multi-dimensional complex space[J]. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 2002, 6(1): 58-73.