

移动设备增强现实技术与书本交互的应用

邹优嘉

(安徽理工大学 计算机科学与工程学院, 安徽 淮南 232001)

摘要:当下移动设备硬件性能的进步和发展,为增强现实技术提供了新的扩展领域,在移动设备上实现增强现实技术。移动设备上的增强现实技术可以更加方便、直观,自然地传递信息给用户,并且可以通过多种呈现方式给用户呈现额外的信息。移动设备与书本的交互过程中,用户只需将移动设备的摄像头对准书本中预设的一张图片,或是一个二维码,移动设备就会将对应的附加信息叠加到当前屏幕显示的内容之上。数字内容和周围现实环境的结合给用户带来了另一种交互方式。移动设备可以从互联网上获取附加信息,庞大的网络数据可以为书本带来无限的附加内容。

关键词:移动设备;Android;增强现实;书本交互;数字书本

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)08-0227-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.08.058

Application of Mobile Augment Reality Technology Interacted with Books

ZOU You-jia

(College of Computer Science & Engineering, Anhui University of Science & Technology,
Huainan 232001, China)

Abstract:Recent advances and development in mobile devices' hardware have facilitated the development of new augmented reality technology in the mobile device space. Augmented reality technology in mobile device provides a straightforward and natural way for users to send the information, presenting additional information to users by a variety of presentation. In interaction between mobile device and books, the user points a mobile device camera at a page of book, or a two-dimensional code, and the corresponding additional information of mobile device is overlaid the current screen content. This combination between digital content and physical things brings other interaction way for users. The mobile devices can acquire added information from Internet, the huge network data provides unlimited additional content for books.

Key words:mobile device;Android;augment reality;book interaction;digital book

0 引言

增强现实技术通常是指将计算机生成的图形图像内容增加到实时视频中。增强现实的由来是在 20 世纪 90 年代初期,波音公司的 Thomas Caudell 使用了一种头戴式显示器,给用户的视觉中增加虚拟对象来帮助自己完成工作^[1]。如今,摄像头性能的提升,GPS 全球定位系统的广泛应用,以及计算机性能的提高,使得增强现实技术可以在移动设备上更加广泛的使用。比如电视台的天气预报,预报员站在绿幕前播报,他的背景就是由计算机通过实时计算添加上去的。还有各个体育比赛直播,游泳泳道上的信息显示,球类比赛的记

分显示等等,都使用了增强现实技术,电视上的这些附加的虚拟内容能让用户更直观、方便地了解当前的比赛情况。

1 移动设备增强现实技术

1.1 基于定位的增强现实

如今多种技术被应用于增强现实,有些甚至已经应用到了移动设备上。基于定位的增强现实的应用程序是通过设备的 GPS 传感器定位,或是通过网络定位来确定当前位置信息所对应的虚拟内容的^[2]。当 GPS 传感器无法实现卫星定位的时候,设备才会通过 WIFI

网络定位,或是移动网络基站定位。最早成功的移动设备增强现实应用是日本一个叫 iButterfly 的应用^[3]。iButterfly 通过 GPS 传感器获取用户当前所在位置,对用户当前所在位置从服务器获取当前位置设置的蝴蝶数量、样式、方位。移动设备上的陀螺仪会告诉应用用户的镜头目前所对准的方向,用户只有将摄像头对准已经设定好的虚拟蝴蝶的方位的时候,移动设备的屏幕上才能看到蝴蝶。用户通过点击屏幕来捕捉蝴蝶,而蝴蝶所携带的附加信息正是附近商家的促销优惠信息。基于定位的增强现实技术的优点在于实现起来比较简单,因为所有的信息都是建立在经纬度坐标上的,并不需要其他附加的标识信息。而且对于用户而言使用起来也比较简单,只用查看移动设备的屏幕即可。但是基于坐标定位的增强现实技术并不适用于所有的应用,基于坐标定位的增强现实技术比较适合于环境密集度比较高,所需定位精确度较低的应用。iButterfly 并不需要高精度的定位信息,就可以将信息投送给用户。

1.2 基于计算机视觉的增强现实

当数据信息不依赖于经纬度坐标信息时,基于计算机视觉的增强现实技术就可以派上用场了。基于计算机视觉的增强现实是通过摄像头捕获的画面来确定对应的虚拟内容的。相比基于定位的增强现实技术,基于计算机视觉的增强现实需要更多的计算,需要更强大的处理器^[4]。基于计算机视觉的增强现实通过处理摄像头捕捉的画面,将画面中可识别的标签标识分离出来并解析标签,通过标签信息来确定虚拟信息,以及虚拟信息的位置和大小。更加复杂的计算机视觉技术会实时计算移动中的摄像头所捕捉到的标签所在场景与设备所成的相对位置关系,从而调整虚拟物体的角度和方位。增强现实技术用于书本交互时,可选择这种基于标签的增强现实技术。基于计算机视觉的增强现实的最大问题在于不仅要显示当前摄像头所捕捉的视频流,而且要计算视频中的每一帧,将每一帧中的标签解析,并且要将解析后的虚拟信息添加到视频流中一并显示,与此同时还必须保证画面的流畅。文中的增强现实与书本的交互应用通过优化已经实现流畅的交互。

2 移动设备增强现实与书本的交互应用

移动设备增强现实技术与书本的交互应用可以使书本上的内容呈现更加丰富。报纸的新闻中插入一段音频,用户可以边走边听,就不用担心脚下的路了。可以在一本杂志中插入视频广告,可以让用户有更深刻的印象。可以在童话故事书中插入交互动画,让儿童在读书的时候更深入其中,让自己成为故事中的主人

公。对于那些全球发行的书本、期刊,应用可以获取用户的全球定位信息,不同的地区可以显示不同的内容,以符合每个国家不同的内容审查制度。用户只需将手中的移动设备的摄像头对准书本期刊上的标签,附加信息就可以直接显示在移动设备的屏幕上。图 1 所示是移动设备增强现实与书本交互的应用运行图,摄像头捕捉到标签之后经过解析并从服务器获取虚拟信息添加到屏幕显示的画面中,用户还可以通过点击移动设备的屏幕与虚拟角色进行交互。



图 1 虚拟内容添加到书本上

3 移动设备增强现实与书本的交互应用的实现

移动设备增强现实与书本的交互的应用通过使用高通公司提供的 QCAR^[5] 开发组件实现标签的读取。再由移动设备从网络下载虚拟数据,通过 OpenGL ES^[6] 实现 3D 硬件加速将虚拟物体增加到屏幕画面上。图 2 所示是移动设备增强现实与书本交互应用的系统结构图。应用主要分两部分,一部分为上层用户接口,负责应用与用户之间的交互,底层为系统接口,负责图像转换,标签检测,以及虚拟绘图三部分。因为底层需要大量的计算,所以要用原生代码来提高计算效率。当用户开启应用的时候,应用开始自动检查当前用户所在地点,并从网络下载书本交互所需的数据。移动设备通过摄像头捕捉画面,直接将视频流交给底层进行图像转换,转换成数字矩阵,通过矩阵匹配来检测标签。匹配标签后返回给上层,上层读取相应的本地数据,再调用底层绘图,将摄像头捕捉到的视频流一同虚拟信息绘制到屏幕上。应用还可以在同用户交互期间,从网络下载数据,如视频流、音频流、动画等。

4 标签检测

移动设备增强现实与书本交互的应用主要通过标签检测来确定虚拟内容,对 GPS 定位精度的要求不

高,甚至可以忽略。高通的 QCAR 开发组件提供了两种识别方式。一种是直接的图片识别,不过需要通过上传图片到服务器上分析图片,然后下载分析好的图片数据再导入到应用。这种识别方式的优点在于,书本上不需要任何附加的标识,可以更自然地呈现原本的图片内容。缺点在于,需要事先分析图片,而且图片的质量会影响识别率,对于用户而言,会有一定的困惑,不知道哪张图才会有交互内容。另一种识别方式就是图形标签。图形标签的优点在于识别准确率高,计算量小。图形标签码的种类多样,目前使用最广的就属于条形码和二维码了。条形码不适用于三维定位^[7],所以这里选择了二维码。QCAR 所提供的图形标签就是一种二维码,但 QCAR 中的图形标签只提供了 512 个 ID,标签量十分有限。除了高通的图形标签,目前世界上用的比较广泛的一种二维码就是 QR 码^[8]了。QR 码比普通条码可存储更多数据,具有容错能力,三个角落有一个“回”字的正方形图案可以用来定位图案。可以用 QR 码替代高通所提供的图形标签,来解决 ID 不足的问题。

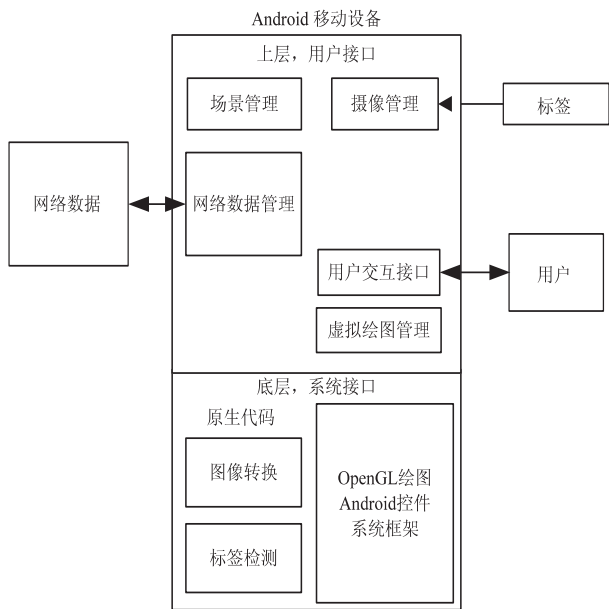


图 2 系统结构图

5 网络内容获取

标签检测完毕以后移动设备会根据标签所携带的信息进行解析,将解析得到的数字、字符串等内容发送到服务器,服务器接收到数字、字符串后,将对应的 URL 返回给移动设备。移动设备再通过 URL 获取网络资源。虽然 QR 码可以直接存储 URL,但是会增加图形的密集度,从而导致识别率的降低。将每个 URL 对应唯一的一个标签 ID,并存储到服务器,可以有效地减少标签的数据量。并且可以方便地修改对应内容,内容的更新只用更新服务器数据库表中 ID 对应的

URL 即可。这样原本的 URL 所对应的内容也就无需更改了,既保留了原始数据,又可以将新内容替换到移动设备中。为了提供个性化内容,就需要区别每一个用户。通过用户的注册信息,或是移动设备的唯一设备编号来区分每个用户。OAuth^[9]为用户资源的授权提供了一个安全、开放而又简易的标准。服务器的数据请求需通过 OAuth 认证,就可以区分不同用户的请求了。当服务器接收到用户请求,解析标签 ID 后,会将相应的 URL 以及 URL 对应的数据类型一并返回给移动设备。

6 数据的呈现

移动设备获得服务器返回的数据后,将根据不同的数据类型以不同的控件呈现到屏幕上。数据类型是音频的,移动设备就呈现音频控件,数据类型也是视频的,移动设备就呈现视频控件。数据类型如果是图片,移动设备还可以呈现带有滤镜功能的控件等等。不同的控件可以提供各种数据类型独有的交互方式。移动设备确定所需控件后,再将通过服务器返回的 URL 获取要呈现的内容。等待下载,或完成视频、音频流的缓冲后将数据内容连同控件一起呈现在屏幕上。等待用户的交互。

7 书本交互

移动设备增强现实与书本交互主要通过点击屏幕来实现。比如摄像头捕捉标签,确认内容后,一段视频呈现在屏幕上。用户可以点击视频的播放按钮开始播放视频,也可以暂停视频的播放^[10]。甚至可以增加进度条,以及快进,快退的按钮,让用户自由控制进度。应用可以将呈现的内容替换为虚拟角色^[11]。用户通过点击屏幕实现与虚拟角色的互动,比如移动虚拟角色、给虚拟角色喂食、给虚拟角色换衣等等。可以将童话中的人物用虚拟角色来呈现。让儿童更形象地了解童话,甚至参与其中。虚拟角色还可以应用到说明书、产品展示手册等等。对于传统的教学书籍,比如数学,可以将几何图形立体呈现,甚至可以通过调整参数来调整图形,还有生物,可以呈现立体解剖图,学生可以自由移动观察立体图。移动设备增强现实与书本交互的内容丰富多彩,交互方式多种多样。

8 结束语

移动设备增强现实与书本交互的应用可以为书本带来新的内容呈现方式,为书本增添新的活力。移动设备增强现实可以让读者更直接地感受书本内容,加强视觉上的感受。读者与书本的交互更是可以让其加

在Candence的NC-Sim环境下开发了CAN总线功能模型,通过CAN总线功能模型对CAN总线控制器内部寄存器进行读写,向CAN总线控制器发送不同的信息,同时接收来自CAN总线控制器的信息并进行判断验证其各种功能的正确性^[10]。FPGA验证是通过选用Xilinx公司的Virtex5器件,在ISE环境下综合实现后,在验证板上通过DSP的外部总线控制CAN总线控制器并与CAN总线的商用成熟芯片通讯验证其功能的^[11]。

3 结束语

文中设计实现的CAN总线控制器IP核经过充分的验证,结果表明其功能正确,满足CAN总线协议2.0B的要求,能够在1Mbps的速率下可靠地与商用成熟芯片进行通信^[12,13]。同时在设计时,充分考虑了IP的可重用性,使得本CAN控制器IP具备高度的可移植性,可以复用于SOPC设计或SoC设计,具有良好的应用前景。

参考文献:

[1] 郭海峰. 浅谈CAN总线在智能仪表中的应用[J]. 科技资讯,2010(22):5-5.

(上接第229页)

深记忆,有助于阅读内容的理解和记忆^[12]。在互联网快速发展的今天,网络媒体以其极强的时效性,广泛的传播面,多媒体化的信息,不断增强的互动性,使得纸质媒体逐渐显现劣势。但对于目前的纸质媒体也是无可替代的,因为网络媒体受到诸多因素的限制。纸质媒体不必担心停电、断网,而且技术要求低。如今大多数纸质媒体逐渐向网络媒体转型。移动设备增强现实与书本交互的开发与实现,可以为纸质媒体在转型的阶段,提供更好的过渡。不仅如此,移动设备增强现实与书本交互的开发与实现还可以广泛应用到日常生活之中,为生活增添更多便利。

参考文献:

[1] Caudell T P, Mizell D W. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes[C]//Proc. of the 25th Hawaii International Conference on System Science. [s. l.]: [s. n.], 1992:659-669.

[2] Paucher R, Turk M. Location-based augmented reality on mobile phones[C]//Proc. of 2010 IEEE Computer Society Conference on CVPRW. [s. l.]: [s. n.], 2010:9-16.

[3] DENTSU. iButterfly[EB/OL]. 2011. <http://www.ibutterfly.hk/chi/index.html>.

[2] 陈春艳. 基于CAN的某实时系统的控制与通信技术研究[D]. 绵阳:中国工程物理研究院,2006.

[3] 王雁平,张永春. 基于CAN总线的现场总线仪表设计[J]. 常州工学院学报,2009,22(1/2):27-30.

[4] 朴正哲,宋晓燕. 智能测控仪表系统的CAN总线及接口研究[J]. 中国新技术新产品,2009(17):145-145.

[5] 邵旻. CAN总线综述[D]. 上海:同济大学,2002.

[6] 阳宪惠. 现场总线及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,1999.

[7] 杜尚丰,曹晓钟,徐津,等. CAN总线测控技术及其应用[M]. 北京:电子工业出版社,2007.

[8] 刘泽祥. 现场总线技术[M]. 北京:机械工业出版社,2005.

[9] CAN-bus规范V2.0版本[M]. 广州:广州周立功单片机发展有限公司,2002.

[10] SJA1000 Stand-alone CANController Product Specification[S]. [s. l.]: Philips Semiconductors, 2000.

[11] CAN Specification, Version 2.0[S]. [s. l.]: Robert Bosch GmbH, 1991.

[12] 王大静,孙湖,郑琼林. 基于CAN总线的双逆变器—电机交流传动互馈试验台数据采集系统[J]. 自动化技术与应用,2004(11):41-43.

[13] Stand-Alone CAN Controller With SPI Interface (MCP2515)[M]. [s. l.]: Microchip Technology Inc., 2005.

[4] Beier D, Billert R, Bruderlin B, et al. Marker-less vision based tracking for mobile augmented reality[C]//Proc. of the Second IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality. [s. l.]: [s. n.], 2003:258-259.

[5] QUALCOMM. QCAR[EB/OL]. 2011. https://ar.qualcomm.at/developer_guide.

[6] 时亦芃,王利明,陈章龙,等. 嵌入式Java的Mobile 3D实现[J]. 计算机工程,2007,33(10):184-186.

[7] 李利军,杨西平. 基于标识与自然纹理特征的三维注册方法研究[J]. 计算机技术与发展,2007,17(7):77-79.

[8] 胡孝鹏,董强,于忠清. 基于图像处理的QR码识别[J]. 航空计算技术,2007,37(2):99-102.

[9] 朱蔚恒,周伟,龙舜. 开放平台解决方案及其安全策略研究[J]. 计算机工程,2012,38(12):265-267.

[10] 孙超,张明敏,李扬,等. 增强现实环境下的人手自然交互[J]. 计算机辅助设计与图形学学报,2011,23(4):697-704.

[11] 朱森良,姚远,蒋云良. 增强现实综述[J]. 中国图象图形学报A辑,2004(9):767-774.

[12] 程志,金义富. 智能手机增强现实系统的架构及教育应用研究[J]. 中国电化教育,2012(8):134-138.

移动设备增强现实技术与书本交互的应用

作者：[邹优嘉, ZOU You-jia](#)

作者单位：[安徽理工大学 计算机科学与工程学院, 安徽 淮南, 232001](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：

Computer Technology and Development

ISTIC

年, 卷(期):

2013(8)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201308058.aspx