

基于Vuforia的增强现实教学资源的应用

黄林荃^{1*} 段雪琦¹

(1. 武汉软件工程职业学院 信息学院 武汉 430205)

摘要: 增强现实 (Augmented Reality, AR) 技术是一种结合了现实世界和计算机生成内容的互动体验。其内容可以跨越多种感官模式, 包括视觉、听觉、触觉、体感和嗅觉等, 实现现实世界与虚拟世界的集成和交互。作为移动设备的AR软件开发工具包, Vuforia可以创建支持二维或三维的AR应用程序。高职院校数字媒体技术应用专业非常重视基于Vuforia的AR开发教学, 但在开展过程中仍然存在教学内容滞后、教学资源不足、课程思政元素缺乏等问题, 文章通过分析基于Vuforia的AR引擎开发过程中面临的挑战, 对该课程的课堂教学进行深入探究, 以适应成果导向新型高职教育模式。

关键词: 增强现实; 感官模式; 数字媒体; 高职教育

1. Vuforia 简介

AR 技术是一种将现实世界与虚拟世界进行深度融合的前沿技术。这种深度融合体现在它可以将我们的视觉、听觉、触觉、体感、嗅觉等多种感官模式与计算机创建的虚拟世界进行实时交互^[1]。通过 AR 技术, 现实世界可以模拟至虚拟世界, 而虚拟世界可以为现实世界提供新的场景, 增强参与者的感受。AR 技术的应用范围非常广泛, 具体包括工业制造和设计、辅助医疗、文物保护、运动康复等, 涵盖了制造、服务、文化、营销等多个领域^[2]。中国国家制造强国建设战略咨询委员会发布的《中国制造 2025》中明确指出: 增强现实 AR 技术列为智能制造核心信息设备领域的关键技术之一, 主要研究三维空间 RFID 注册定位技术、工业物联网信息三维空间、搜索、显示与交互技术。虚拟现实已然成为国家制造强国战略的核心技术。

作为主流的移动设备 AR 软件开发工具, Vuforia 自推出以来一直深受广大开发者的青睐, 其强大的图像识别和目标追踪功能使得 Vuforia 早已深入人心, 能够根据客户的业务需求为其提供合适的 AR 技术。Vuforia 利用计算机视觉技术实时识别和追踪平面图像和三维目标。其图像配准能力可以使开发人员准确定位虚拟对象, 通过移动摄像头实现与现实世界中的对象关联。虚拟对象实时跟踪图像的位置和方向, 使观看者在物体上的视角与在目标上的视角相对应, 从而实现虚拟对象与现实世界的深度融合。Vuforia 通过 Unity 游戏引擎扩展提供了 C、Java、Objective-C 和 .NET 语言的应用程序编程接口, 能够同时支持 iOS 和 Android 系统的原生开发, 使得开发人员在 Unity 引擎中开发的 AR 程序轻松移植到 iOS 和 Android 平台上^[3]。

2. Vuforia 平台特点

为深入探究基于 Vuforia 的 AR 引擎开发课堂教学改革方案, 推动该课程的课堂教育满足新型高职教育模式的要求, 本章主要分析了 Vuforia 平台的特点, 具体表现在 Vuforia 迭代更新迅速, 支持的开发语言和运行平台丰富, 交互需求的多样化和交互场景复杂等方面。接下来我们将对这 4 个特点进行深入分析。

(1) Vuforia 发展迅速

近年来, 随着深度学习的快速发展, 由深度学习驱动的计算机视觉技术取得了明显的进步。其中, AR 技术最为计算机视觉中的重要研究领域, 其核心技术也发生了日新月异的变换。Vuforia 作为 AR 技术的主流平台不断推陈出新, 从简单的单目标识别、多目标识别、文本识别, 再到实体识别等, 其功能逐渐丰富和完善, 不断推进 AR 技术的具体落地和应用。

(2) 开发语言和运行平台丰富

Vuforia 平台主要由 Vuforia 引擎、一系列配套工具和云识别服务 3 部分组成。其中, Vuforia 引擎是一个静态链接库, 主要提供

识别功能, 提供了 C、Java、Objective-C 和 .NET 等多种语言的应用程序编程接口, 支持 iOS、Android、UWP 等市面上大多数移动设备操作系统。Vuforia 提供了一系列配套工具可以帮助开放人员方便地创建对象、管理对象数据库等。云识别服务则考虑到了移动设备难以提供大规模图像处理所需的计算存储资源, 通过云服务提供大规模图像识别和管理的功能。

(3) 交互需求多样

AR 技术的目的通过实时的在现实环境中渲染虚拟数字信息, 通过现实和虚拟的结合来帮助用户完成某项任务和活动。因此, Vuforia 的开发和教学需要针对某一项具体的任务展开。而现实生活中, 用户的需求具备多样性, 从而需要开发人员能够从多样化的需求中梳理出对应的解决方案, 此时开发人员应该具备丰富的想象力和创造力, 同时需要对 Vuforia 的功能具有充分的了解和认识。

(4) 交互场景复杂

Vuforia 的 AR 方案提供了许多实际的应用。在面向制造领域的 AR 解决方案中, 通过增强的工作说明和培训可以显著提高技能、性能、安全性和整体效率, 进而彻底革新员工队伍。在面向服务的 AR 解决方案中, 通过远程协助可以实现服务转型, 在提高客户满意度和减少成本投入的同时, 提高服务效率并加速技能开发。复杂的交互场景要求开发人员能够尽快梳理出目标任务的一组子任务, 并根据子任务指定技术方案。

3. 基于 Vuforia 的 AR 引擎开发教学现状

职业教育的发展需要结合专业的特点, 要把专业建立在产业链、需求链上。通过分析 Vuforia 平台的特点, 我们发现, 当前基于 Vuforia 的 AR 引擎开发的课堂教学模式与其专业特定不匹配, 难以适应成果导向新型高职教育模式^[4,5]。其课堂教学现状存在教学资源更新滞后、课程思政元素缺乏等问题。

(1) 教学资源更新滞后

教学资源更新滞后的原因是多方面的。首先, Vuforia 发展迅速的特点造成教学资源同步更新困难。教师在教学内容的选取上还是以教材为主线, 按照教材中的知识点开展教学。Vuforia 提供的新功能或应用场景难以及时在教材中呈现, 使得学生学习的课程内容和案例无法涵盖到最前沿的技术。其次, 学生培养具备周期性, 在一段的培养周期内, Vuforia 仍然在迅速地迭代更新, 新的技术难以通过课堂的形式传授。

(2) 课程思政元素缺乏

2020 年教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出, 要把思想政治教育贯穿人才培养体系, 全面推进高校课程思政建设, 发挥好每门课程的育人作用, 提高高校人才培养质量。通过广泛调研和教学经验总结, 我们发现, 当前基于 Vuforia 的 AR 引擎开发课堂教学中课程思政元素明显不足。教学素材仍然以传统的案例和

场景展开教学,没有充分融入思政元素,不能实现对学生人生观价值观“润物细无声”地引导。

4. 增强现实教学资源开发

本文以虚拟现实技术应用专业《VR/AR 产品开发(劳动教育)——Unity 交互设计产品开发》课程中基于 Vuforia 的 AR 图像识别——《红色摇篮 南湖红船》项目为例,对增强现实教学资源开发过程进行说明。这里,《红色摇篮 南湖红船》讲述了中共一大在突遭法租界巡捕搜查,会议被迫中止后,代表们转移至嘉兴,在南湖的一艘游船上完成了大会议程,并庄严宣告中国共产党诞生的故事。课程设计围绕红色故事展开,在学习基于 Vuforia 的 AR 图像识别技术的同时,巧妙地融入思政元素,让同学们感受到中国共产党成立初期面临的艰难与挑战,深切体会到当前生活的来之不易。

(1) 数据库准备

进入 Vuforia 官网,在 Develop 页面的 Target Manager 中创建应用中需要用到识别图。选择 Add Database,为这个数据库命名为 NHHC,Type 选择 Device 设备,点击 Create。点击我们创建的数据库,点击 Add Target,添加需要识别的目标。本项目选择 Image。File 文件后点击 Browse 浏览,找到需要识别的图像 nhhc.jpg,上传上去。在浏览器页面将显示 nhhc 图像评分值为 5 颗星。添加识别目标后的效果图如图 1 所示。

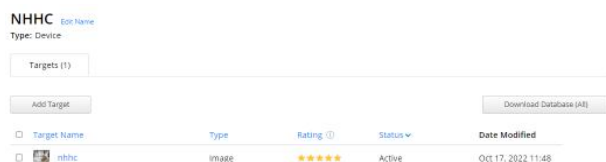


图 1 识别目标信息

Vuforia 会根据识别目标的质量,为图像目标评定等级。星级评估影响目标在检测和跟踪方面的稳健性。星级评分可在 0 到 5 星之间变化。评分越高越好。

最后系统将生成 UnityPackage 的插件包,可以将该插件导入 Image Target Behaviour 的选项里。

(2) 获取许可证密钥

进入 Vuforia 官网,进入 Develop 页面,在 License Manager 选项中创建 License Key,License Key 是 Vuforia 公司对 Vuforia SDK 的许可证密钥。其中,个人版是免费的。本文使用的 License Key 截图见图 2。

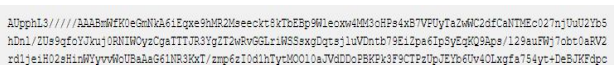


图 2 许可证密钥

将 Vuforia SDK 的许可证密钥添加到 App License Key 中。添加 License Key 后的效果图如图 3 所示。



图 3 添加 License Key 后的效果图

(3) Unity 项目开发环境及资源导入

新建 Unity 项目,为这个 Unity 项目加载 Vuforia Engine。选择 Window → Package Manager,搜索框中输入 Vuforia,单机右下角 Install。安装成功后,将原场景中的摄像头 Main Camera 替换为插件中的 AR Camera。本项目实现识别 nhhc 图像,出现船模型。将使用到的船模型导入到本项目中。

(4) 交互实现

本项目主要实现以下两个功能:识别“nhhc”图像,出现船模型;船模型的放大、缩小、旋转。

选择 Image Target,将船模型拖入到层级视图中作为 Image Target 的子物体,调整船模型的大小、位置。运行游戏,当识别到 nhhc 图像,对应的模型出现在场景中。但此时存在一个问题,我们希望的是扫描到 nhhc 图像,出现模型,再播放模型动画特效。如果将模型作为 Image Target 的子物体,运行游戏后无论是否有识别图,模型身上的动画立即播放,导致识别到 nhhc 的时候,模型动画已经播放一段时间。

此时,我们需要修改 Image Target 自带的 Default Trackable Event Handler 脚本中 On Tracking Found 方法和 On Tracking Lost 方法。当识别到待识别图像时,生成模型,当丢失待识别图后,将模型销毁。修改后再次运行游戏,扫描到 nhhc 图像,出现模型,再播放模型动画特效。

船模型的放大、缩小及旋转可以通过触摸屏的手势进行操作,这可以在 Unity 3D 中通过 Finger Gestures 插件实现。导入 Finger Gestures 手势识别的插件包,将预设体 Finger Gestures 添加到场景,并添加监听器。然后在 On-Pinch 事件中能获取两个手指张开或收缩时的路径,并通过该路径放大或缩小物体的尺寸。最后在 OnTwist 事件中能获取最近一次角度的变化,通过该变化调节物体的旋转角度。通常双指张开代表放大操作,双指收缩代表了缩小操作,拖住移动代表旋转操作。

(5) 系统测试

当系统所有功能都能实现以后,进入 Preferences 的 External Tools 中,添加 Android 的 SDK 和 JDK 信息。然后在 Build Settings 中选择需要打包的场景信息,并在 Platform 中选择 Android 系统。之后在 Android API Level 中选择 Android 的版本。最后在 Player Settings 中设置 Company Name、ProductName 与 Bundle Identifier 之后确认,创建 apk 安装包。

在 Android 手机端安装打包好的安装包,打开应用,将摄像头对准识别图,识别图上将出现设置好的船模型。然后对该模型进行缩放、旋转、点击等操作,都能实现相应的功能。

5. 总结与展望

本设计通过 Unity 3D 游戏引擎配合高通 Vuforia 插件,运用 C# 编写功能脚本,设计并实现了一个能够识别特定识别图,出现模型并实现相应模型的放大、缩小、旋转等功能的增强现实效果的系统。由于研究时间和现阶段技术问题应用还存在以下缺陷:由于系统需要与 Vuforia 服务端进行连接,因此需要进行联网,在没有网络的情况下无法实现增强现实的实现过程。

基于移动端的增强现实技术携带便利,研发成本不高,实现起来较为简便,相对于眼镜设备来讲更容易普及。随着科技的发展,增强现实技术在未来会应用到更多领域。

参考文献

- [1] 周忠,周颐,肖江剑.虚拟现实增强技术综述[J].中国科学,2015,45(2):157-180.
- [2] 张明遥,干彬.增强现实的技术类型与教育应用[J].学园,2017(24):118.
- [3] 徐新星.虚拟现实技术及其应用探讨[J].赤峰学院学报(自然科学版),2019,35(10):41-44.
- [4] 李颖.高职数字媒体技术专业教学改革与实践研究[J].科技视界,2021(33):171-172.
- [5] 杨海燕.数字媒体技术专业一体化项目教学模式改革创新[J].电脑知识与技术,2021.

本论文为武汉软件工程职业学院校级在线精品课程教改建设项目《VR/AR 产品开发(劳动教育)——Unity 交互设计产品开发》课程研究成果。