基于增强现实的虚拟人物交互设计

专业：通信工程　学生：陈龙威　　指导老师：戴 路

摘要

增强现实技术，也就是我们俗称为AR技术（Augmented Reality），它是由2016年开始大热的虚拟现实技术发展出来的一个全新研究的技术。其工作原理是把计算机中创造出的虚拟对象和我们真实的环境相叠加，而后重新构建出一个虚拟与现实世界相结合的效果的一种新的技术。它是将人类所处现实世界中所包含的相关信息用计算机来进行一个空间维度的注册，而后计算机会按照一定的规则架构出虚拟信息并且把它叠加到一个真实世界之中来，随后由显示设备如计算机显示器、手机显示器设备等将虚拟与现实世界相结合之后的效果让我们的肉眼可以看到。使用者可以在这项技术的基础上让双眼所观看到的东西的到更多的拓展加强，这项技术可以很大幅度的提高使用者在现实环境中的认识辨知能力，丰富人们的生活。

对一个物体的展示在一般情况下是用一张图片展示，我们在看时由视觉传递至大脑，从而进行抽象的联想，这需要想象，无法很全面的展示。本文研究基于增强现实的虚拟人物交互，利用 Unity 3D 软件进行基于增强现实技术上对虚拟人物模型的交互的开发，可以将需要展示的二维图片在用户使用手机识别图片时进行具象化的模型展示，用户在观看模型的同时可以通过手机中的虚拟按钮对具象出来的模型进行旋转、放大缩小、动作等交互，结合环境来与现实世界进行对接，由一张普通的二维图片通过 AR 技术可以让形象立体起来，增加真实感，很大程度的引起使用者的兴趣，适用于学龄前儿童的认知，以及设计产品的立体展示，这在形式上是一种创新。

关键词：Vuforia　C#　增强现实　Unity 3D 游戏引擎

目 录

1 绪论 3
1.1 增强现实技术概论 3
1.2 国内外的发展现状 3
1.3 发展趋势以及存在的问题 4
1.4 选题的思路与研究意义 5
2 总体方案设计 7
2.1 功能介绍 7
2.2 设计概要 7
2.3 交互设计 8
3 Unity 3D 中高通 Vuforia 插件的应用 10
3.1 高通 Vuforia 插件分析介绍 10
3.2 Vuforia SDK 资源包的创建 10
3.3 Unity 3D 引擎介绍 13
4 增强现实技术与虚拟人物交互实现 15
4.1 摄像机的对焦 15
4.2 人物模型的放大、缩小与旋转 15
4.3 UI 按钮设计 17
4.4 动作指令设置 18
4.5 人物识别状态转换 19
5 系统调试与测试 22
5.1 安卓环境配置 22
5.2 导出 AR 的 apk 安装包 23
5.3 AR 图片的识别结果 23
5.4 系统测试 24
结论 25
参考文献 26

1 绪论

1.1 增强现实技术概论

增强现实技术，也就是我们俗称的 AR 技术（Augmented Reality），它是由 2016 年开始大热的虚拟现实技术发展出来的一个全新研究的技术[1]。其工作原理是把计算机中创造出的虚拟对象和我们真实的环境相叠加，而后重新构建出一个虚拟与现实世界相结合的效果的一种新的技术。它是将人类所处现实世界中所包含的相关信息用计算机来进行一个空间维度的注册，而后计算机会按照一定的规则架构出虚拟信息并且把它叠加到一个真实世界之中来，随后由显示设备如计算机显示器、手机显示器设备等将虚拟与现实世界相结合之后的效果让我们的肉眼可以看到[2]。使用者可以在这项技术的基础上让双眼所观看到的东西的到更多的拓展加强，这项技术可以很大幅度的提高使用者在现实环境中的认识辨知能力，丰富人们的生活。

增强现实技术的出现也说明了下一代的电脑与人之间的界面交互的发展趋势，它给我们提供了简单的实现虚拟现实的交流互动的方式，可以大胆预测，在未来增强现实可以应用到医疗事业、重机器建设、军队建设、学生教学与工商贸易等方方面面中来，使用的范围比较广阔的。可以发现在我们日常生活中电子设备如电子计算机、智能手机等电子产品在如今科学的大幅度发展下普及度逐渐增加，身边的大多数人身上都携带一个或多个电子产品，而增强现实的配置需求不是很严格，一架手机、一台电脑即可达到 AR 的要求[3]。我们可以使用这些身边比较常见的设备简单方便的制作一些增强现实技术的相关应用。我的课题设计主要研究的主题是实现一个在增强现实技术的基础上让使用者与 AR 创建的虚拟人物之间有交流互动的课题设计。利用 Unity 3D 软件进行基于增强现实技术上对虚拟人物模型的交互的开发，使用者在用 AR 应用时把摄像头对准要识别的图片，出现对应图片创建的虚拟三维模型，然后在应用上对其进行操作。这样理论和实际就有了现实的接触，在使用应用时可以直接感受这个技术带来的实际用途也是比较有意义的。

1.2 国内外的发展现状

AR 是一种结合了摄影机摄制影像所处实时位置以及其偏转的摄影角度并且加上摄影出现的图像、视频之间和空间立体模型的增强现实技术，它可以在电子屏幕中出现由电脑创造的虚拟情景和使用者所在的真实环境联结处理出来的效

果，这个效果包括了现实与虚拟的互动操作。这个技术最早在 20 世纪 90 年代提出来的。工欲善其事，必先利其器，增强现实应用的发展离不开电子设备特别是计算机中央处理器性能的日益变革、进化。在 2012 年四月上旬，美国的互联网公司谷歌公开了一个智能眼镜项目 ProjectGlass 的资料引发了全球的关注[4]。这不是一个普通的眼镜项目，根据谷歌公开的 ProjectGlass 概念设计图纸来看。用户通过佩戴这个拓展显示眼镜进行电话的通讯、相机的摄像、谷歌地图的使用等等智能机可以用的功能在眼镜的谷歌语音助手来实现功能。在三年之后的 2015 年 1 月份，美国微软公司发布了一款无需和计算机相连便可以将所有光信息的场面展示在真实环境 HoloLens 全息眼镜。

我国在增强现实的研究方面较少，所以现今尚且处于刚刚发展的状态，一些在研究虚拟现实方面的企业公司现在已经把焦点放到了研究“增强现实”的技术和具体应用。举个例子，中视典数字科技研发了一项使用 AR 的功能来实现虚拟与现实环境的合理交流互动的应用 VRP12.0；我国自主研发的第一款集合了现今全新增强现实的智能移动端应用——城市镜头，该手机应用悉力于创建出一个不同的生活移动互联整合平台包括了城市向导，景点游览，旅游景点与旅客、店家与消费者无缝链接等，这也将很大程度地提高我们日常生活质量[5]。

1.3 发展趋势以及存在的问题

增强现实不受自然世界的影响，只是我们视觉、听觉方面的额外添加补充从而更好地为用户提高相关方面的质量。有需求便有发展，可以预见的是在游戏产业和视频产业首先会最快的推动这项技术的发展，并且这项技术不单单格局于此，作为用户观感的补充它可以扩展到方方面面因此会创造出无数应用可能。小到孩童的娱乐玩耍大至国家国防军队建设，这项技术可以在计算机上创建让每一个人都可以接触感受到其真实存在提升相关方面的质量提高。AR 技术可以对传统的生活方式进行些许改变，以后能出现眼见不一定为实的状态。在接下来的发展中，AR 的重点在于本身硬件方面的升级，硬件主导着用户的体验，这是比较重要的一个方面。此外，人们手中的手机发展也是很迅速的，但是却没有非常明确展示 AR 应用的平台，所以手机应用软件也是一个很好的方向，这也是一个很大的发展空间。AR 在未来设计建筑、医疗保健、制造业、服务业等方面的作用是很大的。设计建筑方面，设计师可以将自己的作品通过 AR 技术直观完整的展现给客户，生动形象；医院医疗上，医生可以使用这项技术对患者的脸部进行扫描来确定其身份 ID，直接读取患者的病历，这将大大简化看病流程；服务业方面，通过 AR 技术可以提高用户的体验，相对更加快速、便捷的享受周到的服务。可以大胆估计在未来自己在路边散步或者驾车驰行在大路上，用一副简单的全息眼镜

可以把所需要的各种信息显示在面前，耳边听到与眼前所见相应景的声音同步出现，并且这些信息可以随时更新动态与大脑的想法同步出现。这无疑极大地增强了虚拟与现实的情景交融。

在科技力量不断提高的前提之下，增强现实的内容也会随之继续不断改进、增加更多的篇章。现如今的设备因为技术的提升成本的下调所以价格都在慢慢减下来，视频显示质量得到很大的改进，应用软件方面也慢慢趋近实用化，渐渐成为飞入寻常百姓家的发展状态。AR 技术应用在生活还是生产方面的需求也会逐日的增加起来。增强现实作为目前处于风口上的不同于以往的人机接口与仿真工具可以应用在娱乐方面、仿真培训、实时虚拟图像通话等方方面面的地方，这也表现出非凡的潜力。

目前，虽然 AR 的发展前景光明，但是还是存在着它需要解决的问题。我们今天的技术发展虽然快速但是对现实增强现实的普及还是有很大的空间提升，在计算机的运算能力与实时 SLAM 等算法技术上还是不足以承受起 AR 所要求的的技术，而且在显示技术方面也处于有待提高的状态。就连科技发达的谷歌和微软在他们的项目 MagicLeap 和 Hololens 上想要实际实现效果保守估计也要五到十年的时间。此外，制作 AR 应用时对空间维度实时建模技术要求很高，需要相关设备的渲染能力要求高的情况下才能做得更好。在相机质量与成像处理方面，我们知道目前的智能机使用摄像头像素相对不是太高，在处于弱光的环境时表现不好：拍摄图像会出现模糊的状况，摄像的效果和真实环境对比有着明显色偏差，AR 在使用的时候可能会有不佳的状态[6]。很重要的一点摄像头在开始使用时的耗电量不低，在使用 AR 应用时因为其运行的原因对电池消耗是十分巨大的，但是我们的手持设备的待机都不是很久。有时 AR 应用要用到设备本身的联网功能，但我们目前的数据网络在访问大量数据是有延时的状况这也会直接影响到 AR 的表现。

1.4 选题的思路与研究意义

对一个物体的展示在一般情况下是用一张图片展示，我们在看时由视觉传递至大脑，从而进行抽象的联想，这需要想象，无法很全面的展示。本文研究基于增强现实的虚拟人物交互，利用 Unity 3D 软件进行基于增强现实技术上对虚拟人物模型的交互的开发，可以将需要展示的二维图片在用户使用手机识别图片时进行具象化的模型展示。用户在观看模型的同时可以通过手机中的虚拟按钮对具象出来的模型进行旋转、放大缩小、动作等交互，结合环境来与现实世界进行对接[7]。由一张普通的二维图片通过 AR 可以让形象立体起来，增加真实感，很大

程度的引起使用者的兴趣，适用于学龄前儿童的认知，以及设计产品的立体展示，这在形式上是一种创新。

2 总体方案设计

2.1 功能介绍

本设计主要研究在使用Unity3D游戏引擎的基础上开发一个用增强现实技术做成的应用，把完成的作品转化成为一个Android安装包，安装并且运行在安卓移动端，这就能让使用者与本作品创建好的虚拟人物直接可以进行一些简单的交流互动的操作，用户容易上手。在交互设计方面由高通网站下载的插件运行在Unity 3D引擎中进行对创建好的人物模型进行代码脚本的编写开发，当使用者开始使用时有两个模式可以选择，分别是单卡识别与脱卡模式[8]。用户在安卓手机上安装好本系统之后运行系统用手机摄像头对准识别图片随后在手机屏幕会出现图片对应需要展示的人物模型，可以通过手指滑动屏幕来达到让模型沿着Y轴旋转，任何情况下都可以通过手指来对虚拟人物进行放大缩小以及旋转的操作。当使用者打摄像头移开图片的时候，模型不附着在识别图上而转入脱卡的识别状态处于屏幕中央。人物脱卡时，在单卡识别下的操作依然可以使用，此外，还可以用屏幕中的虚拟按键进行改变颜色的操作与动作的演示并配有不同的语音音效。

2.2 设计概要

本文作品在PC端进行设计完成后为.apk格式的Android安装包，最终在安卓手机端运行。所以所需要的工具有：硬件工具：Window系统PC机、安卓手机。软件工具：Unity 3D、Vuforia SDK。

（1）在高通的网站获取增强现实的Unity插件资源包、应用许可证与识别图资源包，这些是AR制作的基础；

（2）将下载好的资源包与准备好的虚拟人物模型导入Unity3D引擎中[9]；

（3）通过高通资源包的设置与模型的调整完成在AR上的模型出现，此时的人物模型是单一不可操作的；

（4）对模型进行各类的脚本编写与界面调整，使其拥有交互能力；

（5）对已完成的交互模型进行调整与测试；

（6）用Unity 3D自带的导出功能制作安装包，导入手机后运行系统无错，完成作品。

主要组成部分如图2-1所示。

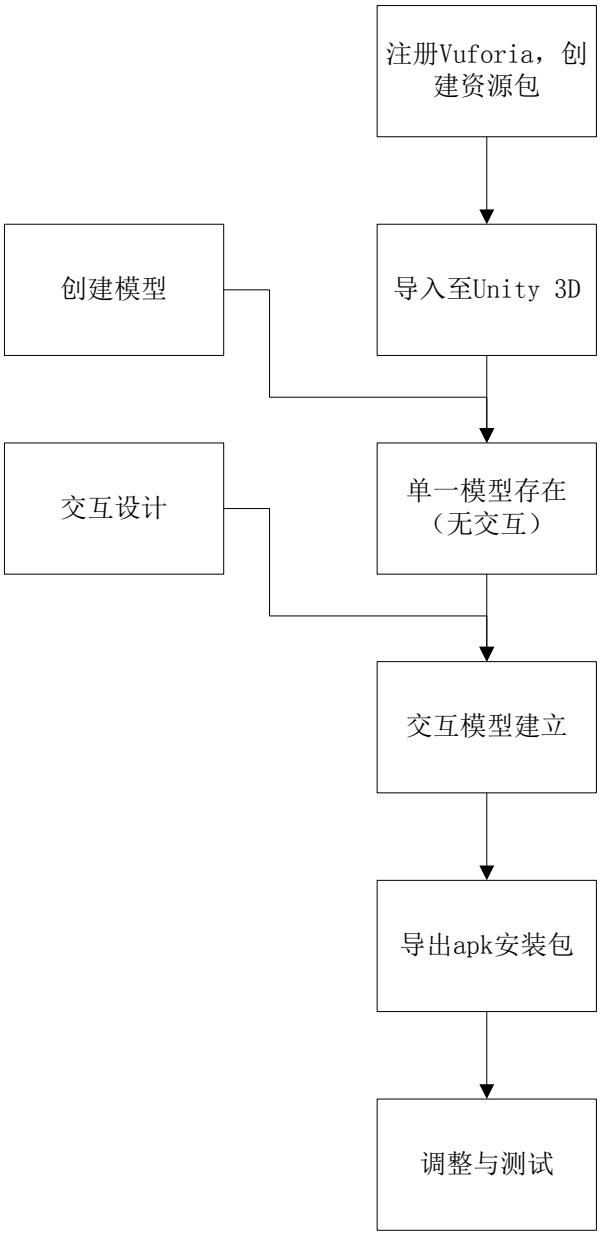


图 2-1 设计概要流程

2.3 交互设计

在高通 Vuforia 插件导入 Unity 中后，把模型导入图像目标识别预设体中经过调试，就已经可以在识别图上出现所需的模型。但此时的人物模型不能进行命令的执行，只是单一出现在 AR Camera 下没有交流互动的能力，所以需要用到代

码让它与使用者之间有交互。

虚拟人物与用户交互的主要几个步骤如图 2-2 所示。

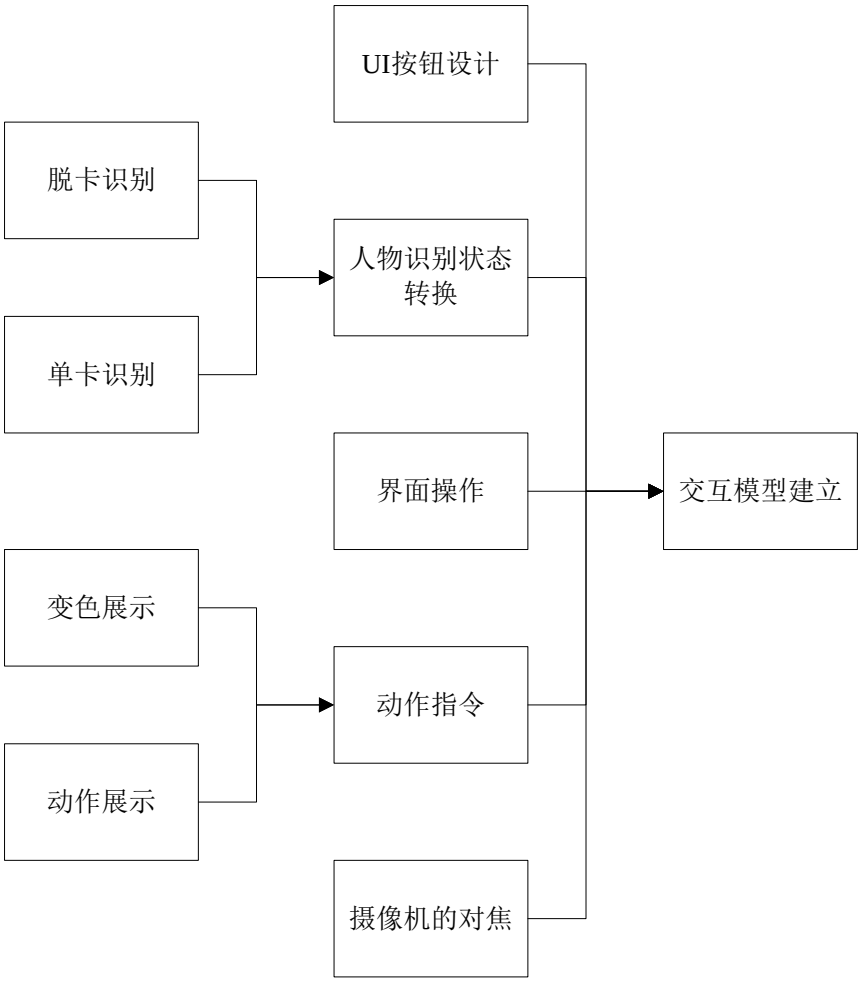


图 2-2 交互设计框图

UI 按钮设计：虚拟按钮位置以及按钮功能的设置。

人物识别状态转换：识别状态由单卡变化为脱卡的状态。

界面操作：执行界面上的放大缩小、旋转指令，可直接触碰屏幕触发。

动作指令：包括了模型本身可以进行的动作指令，由虚拟按钮触发。

摄像机的对焦：移动端的设备再用摄像头识别时可以自动对焦。

3 Unity 3D 中高通 Vuforia 插件的应用

3.1 高通 Vuforia 插件分析介绍

AR 的开发平台现今有许多，Vuforia、EasyAR、HiAR、太虚 AR、Wikitude、天眼、Google Tango 等等，而其中高通的开发平台是目前网络上流通比较广的 AR 应用开发引擎，Vuforia 是高通合作的针对增强现实方面的实行解决方案[10]，需要在它的网站上对所需要识别的图像进行预处理，把要用到的图片传到网站中转化为不开源的图像数据包，Vuforia 的网站对图像处理好了之后再把处理完的图像数据包下载到个人计算机中导入 Unity 引擎使用，它的资源与教程相对也比较丰富，所以本文使用的是 Vuforia 平台开发的 AR。

Vuforia SDK 可以叫做叫做扩展增强现实实环境软件开发工具包，是一个可以为现实环境带来交流互动体验的 AR 开发环境平台，它可以直接调用的增强现实 API。增强现实 API 用途是开发虚拟现实的技术，是和高通公司合作研究出来的产品，性质上是属于第三方服务商供给的用于所需产品某个功能的实现所开发出的工具包。它的优势在于是把虚拟和真实环境的技术联结的混合技术。在 Vuforia SDK 这个软件平台上可以让所开发的应用拥有自己的视觉的，它允许开发者利用它识别图片和物体，十分简单的给想要修改的应用加入视觉功能，或是在真实环境中重新构建内容。高通 SDK 可以通过自身的功能把目标所处的情景进行重新建造，为了帮开发者创建全新级别的真实环境物品与虚拟物品的联动对图形、标记等等进行分类定性和追踪，满足制作可交互的市场活动项目、游戏、或者提升购物体验的产品可视化应用。它利用计算机中的视觉技术对二维图形与简单的三维物体进行实时识别和追踪，这样就能使开发者能够在现实世界和数字体验之间产生交集。

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 的原生开发，使得开发者在 Untiy 引擎中开发的 AR 应用很容易移植到 iOS 和 Android 平台上。

3.2 Vuforia SDK 资源包的创建

如图 3-1 所示，打开 Vuforia 的网站，用邮箱注册一个自己的 ID 账号，因为高通公司在 AR 技术方面没有采用开源的方式，所以需要注册登录。登录激活账户进入 Vuforia 网站，申请注册需要的应用，获取应用的许可证密匙。

图 3-1 登入 Vuforia 网站

点击 Downloads 选项，从四个子选项中点击选项 Download for Unity。下载的 Vuforia SDK 的版本号为 vuforia-unity-5-0-10。下载完成之后得到一个后缀名为 unitypackage 的 Unity 插件包。随后点击 Develop，在 license Manager 选项中创建出图 3-2 所示的 License Key，License Key 是使用 Vufo ria SDK 的许可证密钥，是做 AR 的许可证。

```
AXLkeCX/////AAAAGaGTMHE98UHK1crBS04/du9BmG3rkCTJz10WhwA5HVrGEsao
J2ycVR1i5S+2dt7zVq87yc43bWB14sf7Y3GDWGPbIRYAjaFA3qpSPuFGxzYiJ3m+
g6LiG4x+Npl1BOoEAw0nFLG5vk99Za1UFxb52KunsVV3fLzRSFy3Gi5ZGJugmCCDk
Z1SDy9kYj2VQdN5XKS9Yetg3WH65fAWp+U8+J+e3Piw6WdcSxrwPscvqz7zpf75o
pp9eW37K1OSnUdNtF6kIi+i7IbWjIQ6UX39H61ab44tEgA6QDqIn1Q8G2xX46LO+
7sFo+6D70TA57CotNC46HD4/b2et3Yy/92EU7Zrv6SgK+j5M8KHSKoX5Akf7
```

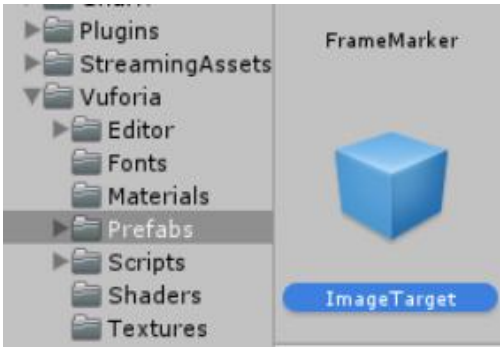
图 3-2 获取许可证密钥

在 Develop 中的 Target Manager 中上创建数据库，上传自己需要用到的识别图，Target Manager 的功能是将用户上传的识别图转化一个制作 AR 的识别包。如图 3-3 注册图的识别标记越多图片识别等级就越高，这样也就更容易被 AR Camera 识别到。

图 3-3 注册图的识别标记

打开Unity3D,把下载的Vuforia上合适的插件包与图片识别包导入Unity3D引擎中，把场景中预设的主摄像头（Main Camera）移除掉，添加 Vuforia 插件文件夹中的 AR Camera 预设体如图 3-4，将其拖入场景。同样的方法，把 Vuforia 插件中的 Image Target 图像目标识别预设体如图 3-5 拖入场景中。

把注册好的的许可证密钥输入到 AR Camera 预设体中如图 3-6，在激活图片识别数据库框中打勾，这样当摄像头在打开的时候，用图片能够识别到预设的模型。然后点击 Image Target Behaviour 的选项在里面选择将要用到的识别图选项如图 3-7 所示。



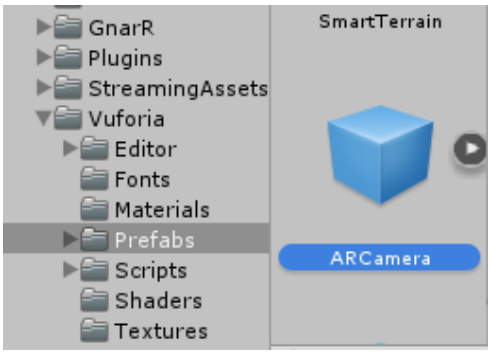


图 3-4 AR Camera 预设体

图 3-5 Image Target 预设体

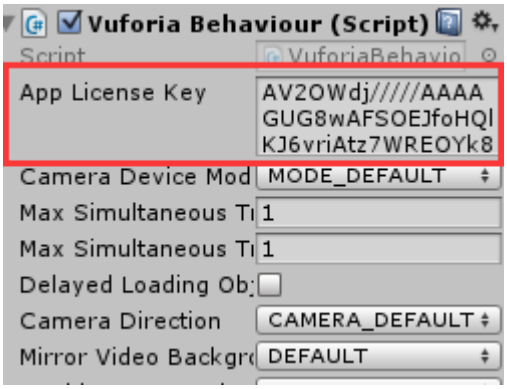


图 3-6 输入许可证号

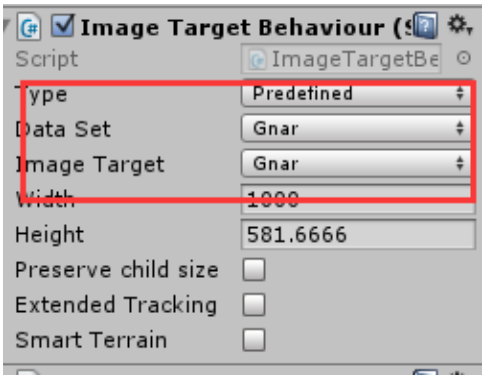


图 3-7 选取所需识别图

3.3 Unity 3D 引擎介绍

Unity 3D 是一款功能强大、用途很广的开发引擎。这个引擎是由 Unity Technologies 开发出来不收取任何费用而提供给开发者的一款游戏开发引擎[11]。在开发者使用合适的材料的情况下，Unity 3D 可以轻松的帮助开发者搭建出一个实时的三维游戏。它可以使用 C#语言和 JavaScript 来搭建游戏场景，操作简单快捷，可以发布游戏至 Windows、Mac、Linux、iPhone、Windows Phone 以及 Android 等等平台。Unity 3D 的特点简单归结如下：

（1）跨平台发布简单。

（2）支持多种编程语言的开发。

（3）着色器系统具有操作便捷、加载便利和高效性能的特征。

（4)编辑器在开发上功能全面实用快捷,很快便可以写一套专门的编辑器。

（5）在使用上学习不难，搭建出的游戏效果好，可配套的硬件设备组件丰富。

（6)开发速度优势,它拥有属于自己的资源商店,开发者可以由 Asset Store 平台中购买需要的资源，这样直接缩短开发周期;

（7)Unity 3D 的开发工具支持大部分格式,允许与多数相关应用程序工作,兼容性好，很大程度的给开发者提供了便利。

（8）Unity3D 引擎提供了高质量的优化图形渲染通道，渲染效果好，上手便捷。

开发者在游戏主界面的设计上首先要做的是把游戏功能进行完整的架构,在创建游戏的 UI 方面 Unity 3D 提供有比较多的选项供开发者选择。您可以使用场景中的 GUI 文本和 GUI 纹理对象，或者使用 Unity GUI 从脚本生成界面。开发者可以明确游戏中使用到的功能，主界面要用到的功能和游戏整体的场面风格。

在 Unity 3D 里，开发者使用自己编号的名称在界面中可以很快的分辨出相关用到的视图[12]。引擎中有许多的游戏视图，不同的游戏视图作用也是有很大的差异的。其中可以观察整个游戏画面的 Scene View（场景视图）；Game View（游戏视图）是用于放置游戏场景中各种物体的地方；Hierarchy（层次视图）用于在其中选择或者生成目标对象，可以用鼠标在场景中添加与移除目标对象，这样 Hierarchy 中的对象也会相应添加或者移除。此外，它还涵盖了了当前场景拥有的游戏对象，我们可以在这个视图中对需要使用的目标对象进行修改操作。Animator Controller（动画控制）对多个动画目标进行调整合成，应用其中的状态机对想要显现的动画间的切换与播放，此外还能编写脚本对显现的动画来控制各类指令。Project （工程视图）Unity 项目中有包括一个资源文件夹，里面的内容都可以在项目视图上显示出来，它放着整个设计用到的所有物件诸如所需场景、程序模型纹理材质、音频等等。用资源管理器拥有的检索功能可以快速查找到要使用的资源。需要把计算机中的文件资源添加所创建的项目，方法有两种，简单的可以直接把文件拖到 Unity 3D 的项目中，或者用菜单栏的 Assets ，选择导入新资源。这样便能将目标资源直接导进 Unity 3D 中直接进行相关运用操作。Toolbar 工具栏作用是对设计好的游戏进行演绎，可以通过播放开始运行游戏，当发现游戏出错时点击暂停，分析错误的部分解决问题，在运行或者暂停的时候游戏中各类数据是可以修改的。

4 增强现实技术与虚拟人物交互实现

4.1 摄像机的对焦

在移动设备上运用 AR 的应用时有一个问题，当移动端摄像头对着要识别的识别图时，图片的识别有很大的限度直接受到摄像头聚焦的影响，甚至有的安卓设备自身的摄像头是没有聚焦的功能的，这就会出现设备识别不出图片的情况下，直接导致增强现实的功能没有办法完成。所以想要解决这个问题需要在设计时给 AR Camera 添加上自动对焦的功能，这样在用摄像头识别时移动端的设备可以自动对焦，进行余下的功能展示。

4.2 人物模型的放大、缩小与旋转

人物的放大缩小如图 4-1 与图 4-2 与模型旋转如图 4-3 是在移动端显示屏幕上直接操作的指令，不需要按钮的关联操作。所以在设计时不需要考虑 button 的设置。模型如果要实现这些功能，需在模型上添加碰撞器，使三维世界坐标在 z 轴不变的情况下转化为二维的屏幕坐标，通过点击点和模型之间的位移从而获取到模型位置，实现用两个手指来放大与缩小，以及用一个手指拖拽的功能，为使模型能够在 PC 端与在安卓移动端同时使用触摸，需要导入一个手势识别的插件包，把插件包中自带的预设体 Finger Gestures 添加到场景，再新建一个空物体放置插件包自带的脚本缩放识别和屏幕检测。设置模型拖动的长宽范围与缩放函数代码，设置识别器识别两只手指的距离来进行放大缩小的倍率调节。

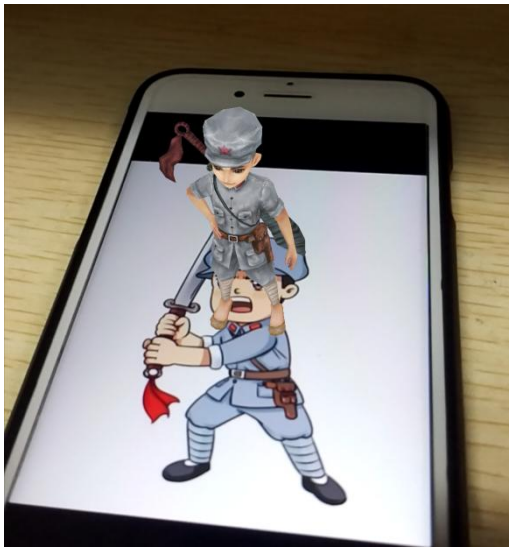


图 4-1 人物模型缩小指令

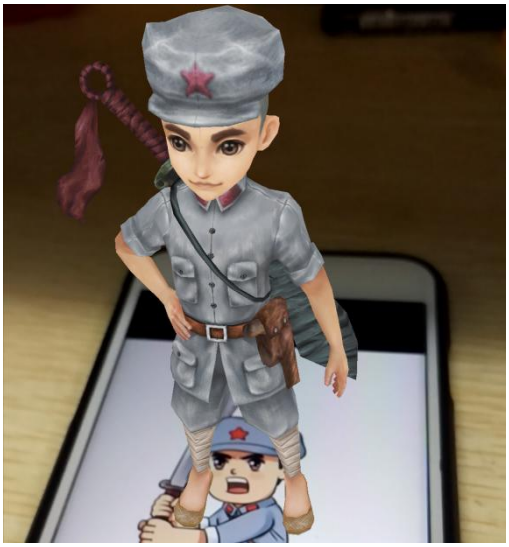


图 4-2 人物模型放大指令

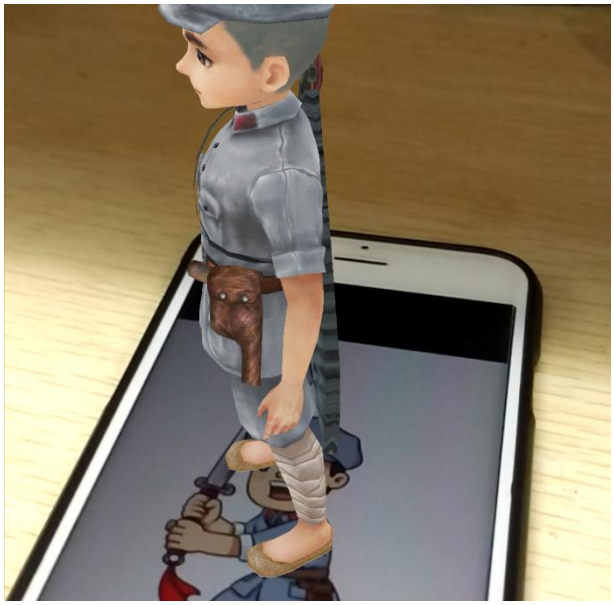


图 4-3 人物模型旋转指令

4.3 UI 按钮设计

UI 出现在显示屏幕上的操作界面如图 4-4，这里通过 UI 上创建的按钮对人物模型的动作指令进行控制。Unity 3D 中创建 Canvas 之后便可以在它所在的子文件夹中添加可以用到 Button 按钮。要进行相应的按钮功能设置需要编写脚本后代入 Canvas 中完成各类的操作需求。此外，在 UI 所在场景上通过按键盘上的 W 用鼠标调整 Button 的大小位置。

图 4-4 UI 按钮设计

4.4 动作指令设置

4.4.1 人物模型的变色

变色展示是模型交互中的一个展示，通过点击虚拟按键触发相应的颜色指令。通过改变模型中创建好的材质来对人物模型进行变色的功能实现。在设置外形上首先创建需要变化出不同颜色指令的虚拟 Button 按钮。然后设置目标材质球主体，把需要转换的颜色材质与相应设置的按钮联系起来。设置完成之后将预设的主体材质球放入代码设置项，如若没放进去不会出现预期结果。最后让按钮与材质关联完成。如图 4-5 所示此设计预计出现的效果是触碰变色按钮人物模型可以立即触发转换颜色的指令，出现颜色的渐变效果。模型的渐变速度主要由变色材质主体上的代码控制。

图 4-5 人物模型的变色

4.4.2 人物模型的动作

导入的模型如果配备一套的动作，若如果相应的操作引导的话不会触发的，它会成为单一的模型展示，无任何的交互动作行为，所以需要对动作进行指令的设置。在对模型的动作指令设置时，需要将其本身的一套动作进行分解组合。在 Unity3D 中选择模型的 Animation（动画）选项，对模型的动作裁剪成相应的段数并配置名称。在动画场景中对每一段的动作进行关系连接，即触发的顺序。编写脚本使按钮与相应的动画联系。最后将其代入 Canvas 中，如图 4-6 所示使其

成立。

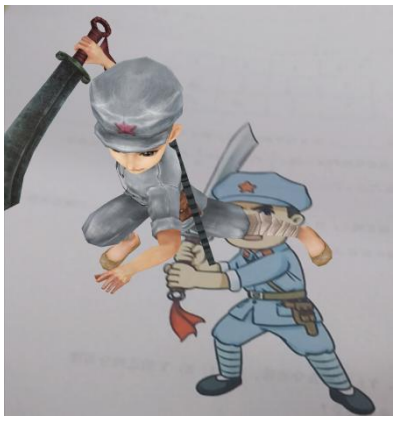


图 4-6 人物模型的动作

4.5 人物识别状态转换

4.5.1 人物模型的脱卡

把从计算机导入进来的模型在材质大小以及镜头下位置坐标的调整，设置其为设计步骤中的目标预设体。在设计时，在防止人物模型的显示出现错误的问题上，需要创建出一个空物体来防止模型显示出错，初始化空物体的位置然后让模型作为其的子物体。当模型被识别的时候，通过设置让模型实例化显示。若在初次识别到的物体第二次识别模型时，第一次识别的模型出现，解决的办法是设置把第一次识别的模型销毁，将 AR Camera 作为参考系，让物体在模型脱离识别图以后仍然能显示出来，通过调整 AR Camera 的位置以及旋转角度从而达到控制模型显示位置的目的。人物模型的脱卡如图 4-7 所示。

图 4-7 模型的脱卡

4.5.2 识别模块设计

本文设计作品中的两个模式是由类TrackableEventHandler来实现识别模块操作的，OnEnabledTracking 的作用是打开高通追踪功能，OnTrackableStateChanged 的作用是来切换 Found 和 Lost 即识别到识别图与丢失识别图两种状态，用 OnTrackingFound 来控制识别状态。OnTrackingLost 是在脱卡的情况下的模型制作。识别模块设计流程图如图 4-8 所示。

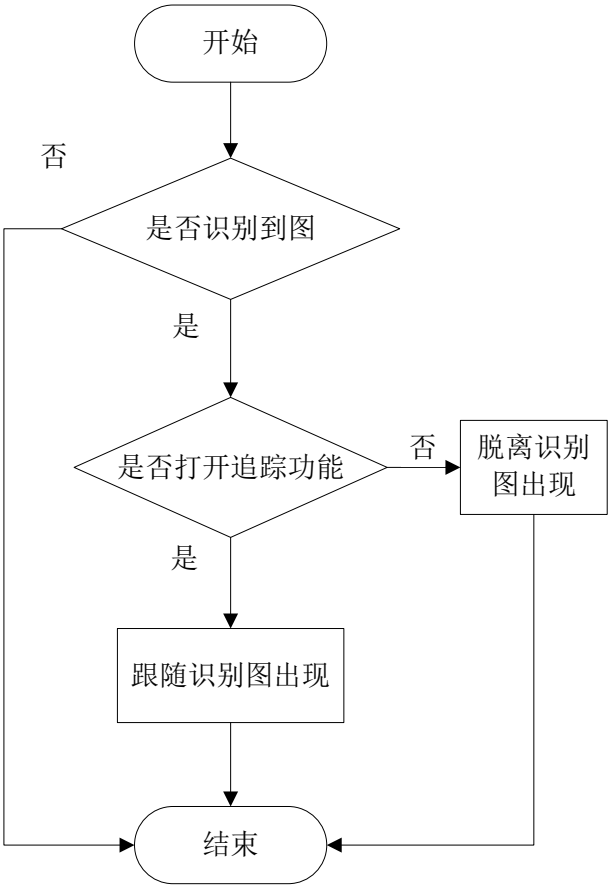


图 4-8 识别模块设计流程图

5 系统调试与测试

5.1 安卓环境配置

由于 AR 作品最后在安卓系统中运行，所以需要进行环境配置。安装 JDK，安装完成后进行测试是否成功安装，运行 CMD，如图 5-1 所示在命令提示符里面输入“Java -version”回车确认。

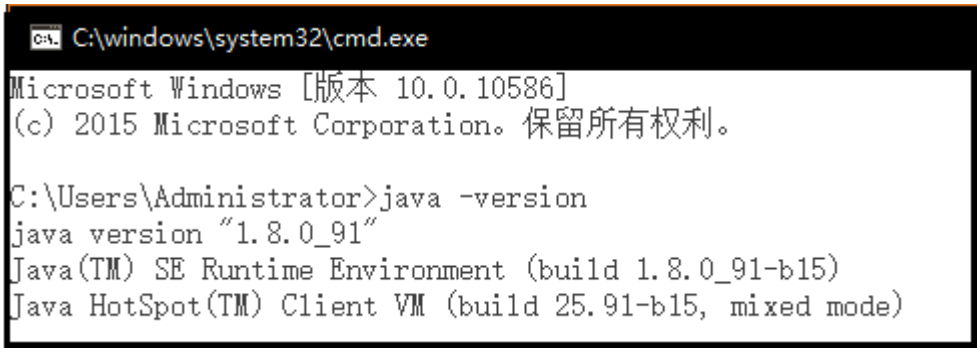


图 5-1 测试 JDK 安装是否成功

显示版本号即为安装成功。

然后对环境变量进行配置，在计算机点击属性后在系统的高级设置中选择环境变量；

（1）创建一个 JAVA_HOME 变量，变量值就选择 JDK 相同的安装位置。

（2）选择 PATH 变量，其变量值末端增加;%JAVA_HOME%\bin;%JAVA_HOME%\jre\bin。

（3）创建 CLASSPATH 变量，变量值;%JAVA_HOME%\lib;%JAVA_HOME%\lib\tools.jar。

测试环境变量配置成功与否。在 CMD 运行窗口输入指令“JAVAC”，如果出现如图 5-2 的情景即为配置无误[13]。

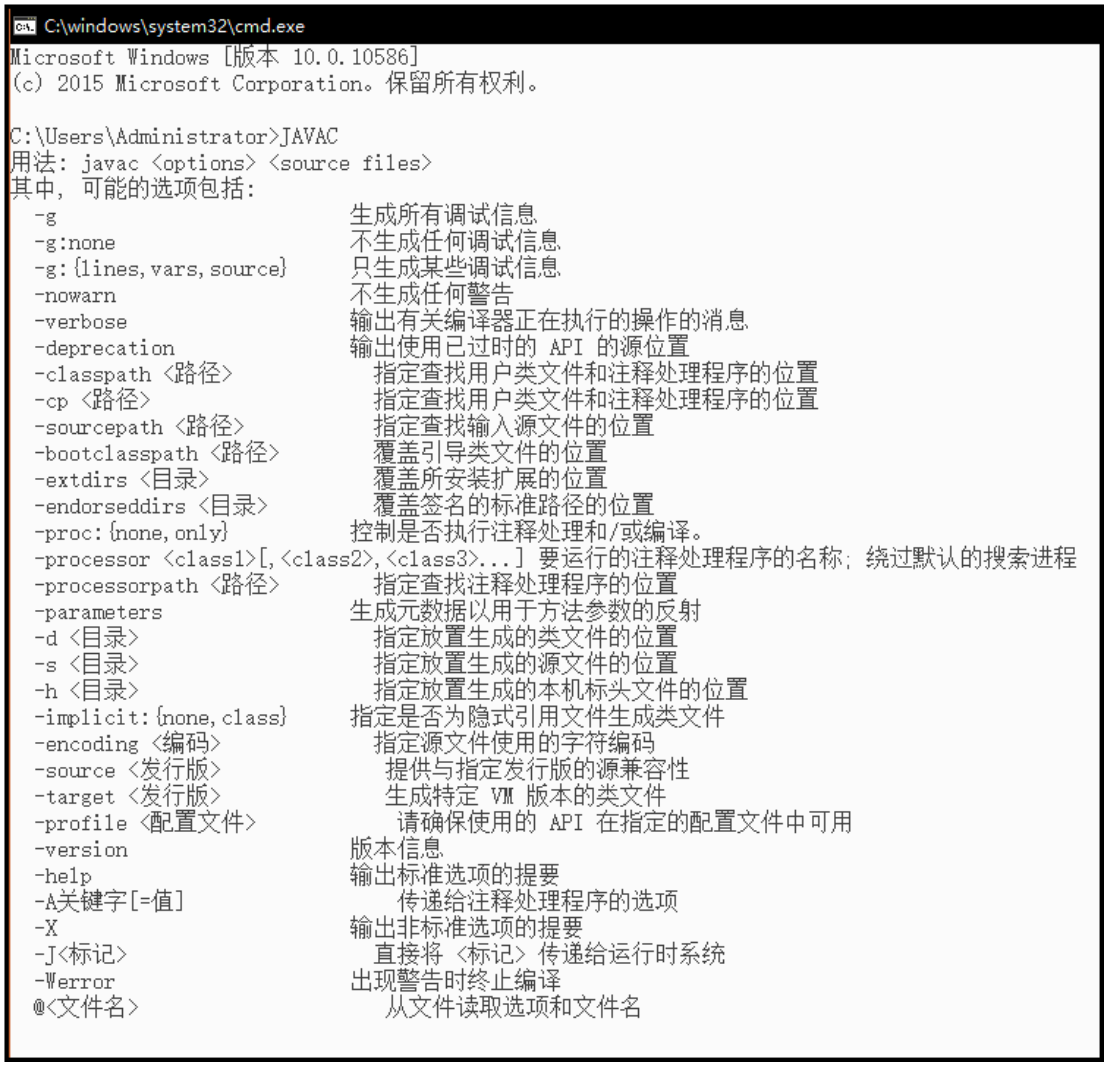


图 5-2 测试环境变量配置

5.2 导出 AR 的 apk 安装包

完成系统软件的所有程序设计、编写编写之后，在 Unity 中打开安卓开发平台，点击 player setting，对将要导出的安装包进行设置。在 player settings 中设置 Company Name、Product Name 与 Bundle Identifier 之后确认，创建 apk 安装包。

5.3 AR 图片的识别结果

在安卓手机端打开命名为 Demo 的增强现实软件，将摄像头对准识别图，出

现该识别图对应的虚拟人物模型，可以进行旋转、放大缩小的指令[14]。移开识别图时，人物模型进入脱卡状态。界面操作依然没问题。触碰颜色按键，模型随之对颜色产生变化。点击动作按钮，模型触发动作。

5.4 系统测试

为了了解本文作品在各大安卓平台的手机中运行的结果，现对时下主流安卓手机进行安装测试，每个牌子的手机安卓系统版本上都会有一定的差距，把不同的版本的安卓手机之间进行兼容性的测试。现对时下主流的安卓手机如华为、小米、三星、魅族、努比亚等手机对本系统进行安装与测试，如表 5-1 所示测试结果证实可以运行软件无误。

表 5-1 测试内容

序号	测试目的	测试条件	功能测试	预期结果	实际结果
1	检测是否能进入系统	安卓手机，摄像头正常	点击手机图标进入系统	进入系统正常，转至 AR 摄像头界面	与预期结果一致
2	测试能否进行图片识别	安卓手机，摄像头正常	将摄像头对准识别图	识别图位置出现相应人物模型	与预期结果一致
3	测试脱卡功能	安卓手机，摄像头正常	摄像头对准识别图后移出屏幕视野	模型在屏幕中心，处于脱卡状态	与预期结果一致
4	测试交互功能	安卓手机，摄像头正常	触摸屏幕，点击按钮	各项交互功能正常	与预期结果一致
5	测试不同手机运行情况	安卓手机，摄像头正常	不同手机安装该软件，进行功能测试	可以正常打开，且各项功能正常运行	与预期结果一致

结论

在这几个月的不断研究学习与努力之后，现今完成了“基于增强现实的虚拟人物交互”的课题设计。本次的课题设计使用 Unity 3D 引擎对增强现实技术进行开发，主要用到 C#编程来达到各功能的实现。在对 AR 技术的学习中，我不断的学习研究，学到了很多相关的知识，掌握了一些 C#的编程方法与 Unity 3D 引擎的使用方法。

本文介绍了 Unity 3D 技术和 AR 技术的发展和应用，介绍了概念和理念的增强现实技术和 Unity3D 技术和增强现实和 Unity3D 技术进行分析，最后阐述了本系统的设计和开发阶段，通过详细的系统设计过程，包括系统各个模块的总体框架，生产过程的实现。本系统的优点和特点体现在如下的几个方面：

（1）可以在 AR 摄像头下与虚拟人物进行互动，增加了真实感。

（2）本系统运行在安卓手机端，方便携带，上手容易，资源丰富。

（3）成本不高，无需昂贵的设备便可以随时使用。

由于篇幅的原因，本文不能面面俱到的将每一个细节介绍清楚，只能通过各角度做出大致的介绍，敬请谅解。总结本次课题设计，完成设计目标如下：

（1）使用 Unity 3D 引擎与高通 Vuforia 插件制作了人物模型在 AR 技术下的显现。在 Unity 3D 中创建人物模型，搭建系统。

（2）使用 C#编程实现人物模型的放大、缩小、旋转的界面控制以及与对模型进行基本的动作控制、音效的播放。

（3）对完成的互动系统导出为 apk 格式的安卓安装包，并且在安卓环境下成功运行系统，经过多次不同安卓手机的测试顺利运行。

由于研究时间和水平等等诸多方面的限制，该系统尚还存在一些缺陷与不足：人物角色不够丰富，动作特效和音效比较单一；交互体验方式不够人性化，略显生硬。所以在改进上，下一步要添加更多的任务模型、动作特效以及音效；以及在交互功能上进行更多的功能添加使其更加立体。

增强现实的出现说明了下一代的电脑与人之间的界面交互的发展趋势，它给我们提供了简单的实现虚拟现实的交流互动的方式。我相信，随着科技的提高，增强现实技术在未来会应用到方方面面，期待其展现出的巨大潜力。

参考文献

[1] L Johnson,R Smith.The 2011 Horizon Report[M].Austin,Texas:The New Media Consortium, 2011:101-107.

[2] 朱婉玲,温然.AR 增强现实技术在乘用车开发中的应用[J].上海汽车,2016,1(10):35-38.

[3] 蒋钦云.增强现实中三维注册算法研究[D].武汉:华中科技大学软件学院,2006.

[4] Weiser M. The Computer for the 21st Century : Specialized elements of hardware and software, connected by wires,radio waves and infrared, will be so ubiquitous that no one will notice their presence[J].Readings in Human–computer Interaction,1995,1(1):933-940.

[5] 周洋.增强现实技术(AR)在游戏上的运用研究[J].无线互联科技,2016,5(7):144-145.

[6] 周雅,闫达远.增强现实系统显示技术探讨[J].计算机工程与应用,2003,15(1):35-38.

[7] 范苑竹.增强现实技术的研究进展及应用[D].杭州:浙江大学计算机科学与技术学院,2009.

[8] 孙磊.基于视觉的增强现实系统的研究[D].福州:福州大学数字与计算机科学学院,2006.

[9] 蔡攀.基于增强现实的实时交互技术研究与实现[D].成都:电子科技大学计算机科学与工程学院, 2009.

[10] 唐笑.增强现实技术在移动互联网中的应用[J].数字与计算机学,2013,2(1):330-331.

[11] 卢金浩,张帅伍.基于 Unity 3D 三维游戏场景与 AI 系统的设计与实现[J].三明学院学报,2013, 12(6):33-35.

[12] 吴志达.一个基于 Unity 3D 游戏引擎的题干游戏研究与实现[D].广州:中山大学数据科学与计算 机学院,2012.

[13] 徐敏,童强.一种基于 Unity3D+Vuforia 的增强现实交互 App 的开发[J].现代计算机,2016,1(12): 71-75.

[14] 付跃安.移动增强现实技术在图书馆中应用前景分析[J].中国图书馆学报,2013,39(3):34-39.