

# VR/AR计算机硬件教学系统的开发和实现

曾之光

(北海艺术设计学院 广西 北海 536000)

**[摘要]**AR和VR技术是一种增强现实技术,可以应用在课堂教学当中,把两种技术与传统教学相融合可以让课堂教学焕然一新。基于UE4开发出一套计算机硬件教学系统,实现了沉浸式教学展示、交互拆装等功能,达到了计算机硬件知识教学的目的。基于UE4开发设计了PC端的VR和AR系统,不仅借助沉浸式技术提升了学生学习兴趣,节约了实验教学成本,为学生独立自主地进行学习与实践创造良好的条件。

**[关键词]**AR技术;VR技术;计算机教学;UE4;实时渲染

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.2050

## 前言

计算机硬件教学,是计算机基础课里一个重要的教学内容。在传统硬件实训教学过程中,老师们通常是老师利用课件进行理论讲解、操作指导,这样很难把知识展开。利用虚拟仿真实验进行传统教学,是对传统实训教学开展的一次新教学方法和新教学手段改革的全新尝试。可以同时面对所有所有学生把知识点直观动态地展示出来,有效减轻老师的教学负担,是推动实验课程内容改革的有效手段。除了课堂讲解和虚拟操作,同时可以让学生自主学习,动手操作,以提高学生的积极性。本系统以计算机主机硬件为研究对象,应用虚拟仿真技术和增强现实技术基于UE4开发出了一套计算机硬件学习的虚拟仿真系统,以降低教学成本,并提升学生学习兴趣,拓展学生新型技术视野。

## 一、系统方案

### (一) 总体思路

计算机硬件课程包括理论讲解和硬件拆装实验,主要是完成CPU、主板、硬盘、内存条、显卡等硬件的理论知识和操作实验,因此,系统开发主要完成五大硬件的3D建模以及基于虚拟现实技术的硬件知识点讲解、虚拟安装操作、语音交互控制等功能。系统设计了适合于AR与VR两种硬件教学情形的教学系统,可以对硬件知识讲解及安装的虚拟演示。通过课件、声音等多种多媒体形式对知识点进行展示和互动操作,提高学生对实验知识的自主学习,加深学生对课程知识点的理解,提高教学效果。

### (二) 设计方案

该仿真软件主要包含教师操作演示、学生虚拟交互操作等内容。通过建立计算机硬件的3D模型,利用鼠标键盘、语音、手势等进行交互。首先要先对计算机硬件进行3D建模、贴图制作、AI语音讲解、课件及软件图片等素材进行制作。然后把处理好的素材导入UE4软件开发平台;包括对模型的优化处理,如:减面、法线贴图制作等。最后,编写插件,包括讯飞语音API的接口支持和ARToolKit插件的调用及蓝图的编写等。最后在PC端共同构成了VR/AR计算机硬件教学系统开发的软、硬件平台支撑。计算机硬件包括CPU、主板、内存条、硬盘、显卡等硬件的讲解及虚拟拆装实验。主要通过适合于课堂集中实验教学的PC端的VR和AR系统实现,具体

硬件知识讲解主要通过课件、虚拟拆装、工作原理模拟、AI语音或视频讲解、结构透明展示、旋转及缩放观察、知识点考核等实现。

### (三) 开发基础

开发时需要软件和支持,为了完成硬件的3D建模、实时渲染以及VR/AR系统的开发,具体需要包括虚拟现实开发平台UE4,3D建模软件3DMAX、MAYA等;把建好的3D模型导出FBX格式,然后经过模型面数、贴图等优化处理后再导入到UE4。计算机硬件教学系统的VR和AR交互的功能开发采用了UE4里的C++编程语言结合蓝图调用进行实现,UI界面设计采用UE4自带的UMG进行设计。首先在各插件的官网下载ARToolKit、讯飞语音、Leapmotion等插件,把插件倒入到UE4插件库,然后在UE4里通过C++编程与蓝图系统相结合的方式集成,最后实现支持AR和VR模式的交互功能,并可以打包到Windows平台进行运行。

## 二、VR/AR计算机硬件教学系统的开发实现

### (一) 系统开发流程

主要流程如下:第一,计算机硬件进行3D建模并利用CrazyBump、Photoshop等软件制作一些贴图和法线贴图、高光贴图,配合模型在UE4中使用。第二,将模型导出为fbx格式,并和贴图等素材一起进一步导入到UE4开发平台中。第三,界面及场景制作;进行场景内容制作、UI界面设计等,利用C++编程与蓝图系统结合所需插件进行交互设计。第四,发布;将开发调试好的场景进行构建光照,最后选择PC端平台进行打包发布,生成可直接执行的VR/AR计算机硬件教学系统。

### (二) 交互界面及功能设计

利用UE4自带的UMG组件可以快速地创建图形用户界面(UI界面)实现用户与机器的交互。利用UI界面中image、button等控件实现硬件介绍、AR模式、VR模式、课件讲解、组装练习等交互界面功能。

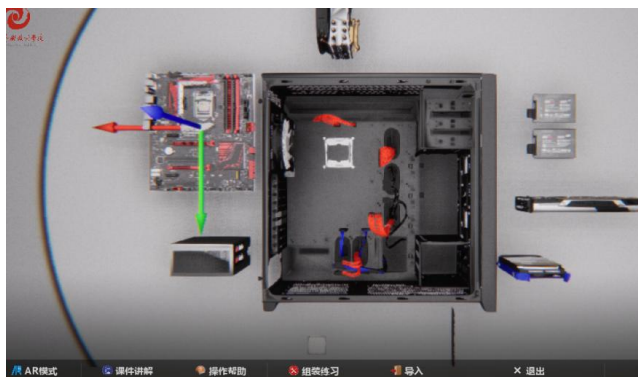
#### 1、VR模式界面及功能设计

计算机硬件自动注释和语音讲解:按住鼠标左键进行上下左右拖动可以旋转视角观看,鼠标右键移动可以拖动视图位置。鼠标左键单击各硬件会使各对应的硬件单独展示,并配有标注信息和AI语音解析,第二次单击硬件语音停止,第三次单击硬件恢复到原位。如图1:



图1

计算机硬件拆装实验交互控制设计：（1）左键点击机箱外的硬件会显示三维坐标轴，显示坐标轴时把鼠标移到坐标X轴、Y轴、Z轴上拖动可以改变各个方向的位移。（2）把各硬件按顺序移动到各自相应的位置完成操作。如图2：



## 2、AR模式界面及功能

（1）AR模式：需要使用AR模式时，必须准备有带语音的摄像头并打印定位标志；（2）在AR模式下，用摄像头对着定位标志图片就可以展示出AR仿真电脑。（3）按下鼠标右键可以进行语音交互。按住鼠标右键不要松开说出硬件名称，说完再松开鼠标右键，AR系统能自动展示出所说的硬件。如图3：



## 三、主要功能开发实现

### （一）AR技术

项目中涉及的AR技术。因为市面上所见到的AR技术都是手机端的，因为只有高端的手机的摄像头及硬件才支持AR技

术，但是我们在课堂如果使用手机端不方便课堂教学。所以我们采用了支持PC端ARToolKit插件，ARToolKit是一个开源的SDK。利用ARToolKitSDK增强现实工具对定位标志图进行跟踪注册，生成标志图文件导入进UE4平台，通过AR扫描与对应关联，实现系统中对应的AR模型结构与工作原理掌握功能。其主要核心代码如下：

```
//位置
Position = marker->position;
if (IARToolkitPlugin::GetARToolkitDeviceSafe
() -> GetDeviceOrientation() ==
EDeviceOrientation::PORTRAIT)
{Position = FRotator(0, 90, 0).RotateVector
(marker->position); }
FRotator rotTemp;
rotTemp.Yaw = marker->rotation.Yaw;
rotTemp.Pitch = -marker->rotation.Pitch;
rotTemp.Roll = 180 - marker->rotation.Roll;
Rotation = rotTemp;
```

### （二）交互技术

#### 1、语音交互

除了设置有传统的键盘鼠标操作交互，还加入了语音控制交互。语音识别采用的是国内语音识别领先的讯飞语音，通过讯飞开发平台提供的API接口进行语音识别。具体是通语音识别功能实现虚拟交互，其主要核心代码如下：

```
//XunFeiModule.
FXunFeiModule*m_XunFeiModule;
#if TEST_XUNFEI
//测试，获取XunFeiModule.
m_XunFeiModule = FModuleManager::
GetModulePtr<FXunFeiModule>(TEXT("XunFei"))
#endif
```

#### 2、手势交互

为了便于对模型的交互操作，还加入了可手势交互控制，依赖Leapmotion硬件然后下载Leapmotion的SDK再用蓝图系统调用实现手势交互。其主要步骤和设置如下：1、leapmotion官网下载UE4对应的SDK然后安装插件。2、打开的GameMode，在Detail窗口中的DefaultPawnClass中选择LeapFloatingHandsCharacter，然后编译保存。3、在projectSettings中把GameMode改为我们刚才新建的LeapMotionGameMode运行，把手放入LeapMotion的上方和虚拟模型进行交互。

### 四、系统运行

系统开发完成后，将VR/AR计算机硬件教学系统打包生成.exe格式文件在PC端运行，计算机需要独立显卡，并安装有DX11及以上。支持在window7以上平台下运行。将系统安装到教师机及每台学生机。学生或教师打开软件进入系统界面，

默认进入的是VR仿真模式界面，在底下菜单还可以选择切换为AR仿真模式。

### 五、结束语

针对计算机硬件学习课程教学及安装等教学的设备台套不足等问题，结合最新虚拟现实/增强现实技术，设计了一套基于VR/AR计算机主机硬件知识虚拟仿真教学软件，对计算机主机各硬件知识进行了课堂讲解，语音解析，虚拟操作演示，达成了课程重点知识和操作技能的交互传授，实现了虚拟环境中安装的实践实训操作。项目通过虚拟现实VR技术和增强现实AR技术实现了两种模式的虚拟仿真效果，对提升实践实训的教学效果和实验教学课程的优化改革有良好的应用价值。

### 参考文献

[1]段雪松,张斌.基于UE4引擎的飞行器试验态势交互演示系统[J].工业控制计算机,2018,31(5):97-98,101.

[2]周开店,谢钧,罗健欣.基于LeapMotion指尖位置的手势提取和识别技术研究[J].微型机与应用,2017,36(02):48-51.

[3]王辞晓,李贺,尚俊杰,等.基于虚拟现实和增强现实的教育游戏应用及发展前景[J].中国电化教育,2017,(8):99-107.

[4]田涛,孙忠云,付战平.基于UE4引擎的海洋虚拟可视化分析[J].电子测试,2020(17):135-136.

[5]蔡苏,张晗,薛晓茹,等.增强现实(AR)在教学中的应用案例评述[J].中国电化教育,2017(3):1-9.

基金项目:2020年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目(项目编号:2020KY65010).

### 作者简介:

曾之光(1980.11~),男,汉族,广西省北海市人,高级工程师,本科,研究方向:虚拟仿真。

(上接第3251页)

学生能够根据经纬度、地理事物、海陆位置、轮廓线等来判断区域。

### 五、强调记忆背诵,提高教学实效

要学好地理学科,背诵和记忆知识点是必要的学习过程,对于很多初中学生来说,这恰恰是他们学习中所表现出的短板。因此,初中地理教师要将辅导和督促学生背诵相关教学内容,作为一项教学的重点。学生之所以会存在记忆障碍,一个很重要的原因,是由于对相关知识并不理解。尤其是在地理学科教学内容当中出现的公式,虽然不多,但都抽象难懂。对这些内容,教师可以结合一些具体例子加深学生的理解,在此基础上,为学生安排相应的练习来增强学生对公式的应用能力;另外,知识点的记忆,要注重不同知识点之间的内在联系,以及知识点所反映出来的地理学科规律。总之,在理解和实践的基础上指导背诵,其教学效果会更为明显。如学习“板块的运动”,一定要强调学生准确记忆和背诵六大板块的名称和分布的相对位置,两大火山地震带的名称和分布,因为这是分析解决如日本火山地震多发,红海不断扩大,喜马拉雅山不断隆起等等地理现象的理论依据。这样才能促使课堂教学的实效性,得到大幅度的上升,深化课程内容。

### 六、安排课堂练习,保障教学效果

科学的课堂练习设计,可以帮助学生巩固所学知识,加深对于知识理解的深度。地理课堂教学活动中,教师对课堂练习的设计,应当遵循以下几个方面原则:首先,课堂练习的设计应当围绕课堂教学内容展开,可以将课堂教学内容划分为若干模块,课堂练习的内容要注意与模块教学目标相吻合;其次,课堂练习设计应注意多样化和趣味性原则。初

中阶段教学科目相对较多,各学科老师都会布置相应的课堂与课下练习,如果教师只是简单布置一些重复性的练习题,往往会使学生丧失学习兴趣;而新颖形式的练习设计,则可以使学生体会到新鲜感,从而更为积极主动地完成相应联系活动,这种情况下,练习的作用也可以得到最大限度的发挥。最后,练习的设计要注意难度适中,既保证其具有一定的探究性,又要学生能够通过自身努力有效完成。比如在进行单元的训练过程中,教师可以强化知识的内化,解析具体的案例,从中进行反馈及时的查漏补缺,让学生对地理课程拥有科学化的认知,找到解决的方案,这样才能保障学生学习地理效果和水平的不断提升。

综上所述,在初中地理课堂教学过程中,地理教师要善于应用多样化的教学策略,帮助学生深入理解教材,并切实提升学生的读图识图能力,借此发展学生基于地理学科学习的核心素养;在此基础上,通过创设有效的教学情境,引领学生的学科思维,提升学生对于地理课堂的学习兴趣和参与热情,引导学生掌握知识点背诵和记忆的各种技巧。通过以上教学策略的综合使用,切实提升地理课堂教学的有效性,争取为学生今后的地理学科教学奠定更为坚实的基础。

### 参考文献

[1]曹阳,张勇,张蓓.初中地理高效课堂教学策略研究[J].当代教育理论与实践,2019,(10):16-19.

[2]付兵.如何提升初中地理课堂教学的有效性[J].新课程(中学),2019(10):117.

[3]李洁.新课程改革背景下如何激发初中学生的地理学习兴趣[J].学周刊,2016(23):128-129.