
《虚拟现实》教学大纲

课程名称（中文/英文）：虚拟现实（Virtual Reality）课程编号：5208083

学分：3学分

学时：总学时48学时

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 上机学时：16 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：张书台

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是空间信息与数字技术专业的专业必修课程。通过课程的学习，可以建立虚拟现实系统设计思维，拥有虚拟现实系统开发工具使用技能，培养正确的交互设计理念和科学的工作方法。主要讲述虚拟现实/增强现实的原理、方法、技术和应用，核心是高真实感虚实融合中所需要的关键技术，包括即时定位与地图构建 SLAM、光照一致性、人机交互等原理、方法和实现技术，深入理解虚拟现实/增强现实方法，体验系统软件的开发过程，进一步提升计算机科学与技术的专业素养。

This course is a professional compulsory course for the specialty of spatial information and digital technology. Through the study of the course, this course provides a preliminary, systematic training of the design methods of visual reality system and the skills of the development tools of virtual reality system. The correct design ideas of interaction and scientific working methods will be developed. It mainly describes the principles, methods, technologies and applications of virtual reality / augmented reality. The core is the key technologies required in the integration of virtual reality and reality with high realism, including the principles, methods and implementation technologies of real-time positioning and map building slam, lighting consistency, human-computer interaction, etc., deeply understand the methods of virtual reality / augmented reality, experience the development process of system software, and further improve the professional quality of computer science and technology.

2. 课程目标

随着虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）在全球范围内的兴起，其在人们日常生活中的应用也越来越多，对于提高工作效率和学习效果具有重要的意义。

课程目标 1：理解增强现实系统的复杂性，包括二维 UI 界面设计、三维数字资产建模、核心算法研究、前后端平台开发等，能够组建合理的团队共同完成项目（毕业要求 2.4：（分析与总结）能够运用基本原理，借助文献研究，分析空间信息获取、处理、分析和应用过程中的影响因素，获得有效结论）。

课程目标 2：理解高真实感虚实融合中所需要的关键技术，包括即时定位与地图构建 SLAM、光照一致性、人机交互等原理、方法和实现技术，能够对不同系统和方法的优劣进行对比和分析（毕业要求 3.4：（非技术层面）能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素下，从技术、经济角度对设计方案的可行性进行评价）。

课程目标 3：理解现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法，能够针对现实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统，能够以团队合作形式完成从需求分析、功能设计、代码实现、系统搭建全流程（毕业要求 5.3：（选用或开发）针对空间信息领域中的复杂工程问题，

能够开发或选用恰当的仿真或设计工具和技术，模拟与预测空间信息领域复杂工程问题的解决方案，并能够分析其局限性。)

课程目标 4：能够虚拟现实技术和增强现实技术前沿发展，能够运用现代信息技术获取相关信息来撰写技术报告和设计文稿，对前沿成果及设计思路能够清晰表达。(毕业要求 12.1：(学习意识)能够根据空间信息领域的前沿发展现状和趋势，理解技术英语发展和技术进步对于知识和能力的影响和要求，树立正确的学习观念，拥有健康体魄，能够正确认识自主学习和终身学习的必要性；)

3. 课程支持的毕业要求

序号	支撑的毕业要求	毕业要求的具体内容
1	2.4	(分析与总结)能够运用基本原理，借助文献研究，分析空间信息获取、处理、分析和应用过程中的影响因素，获得有效结论
2	3.4	(非技术层面)能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素下，从技术、经济角度对设计方案的可行性进行评价
3	5.3	(选用或开发)针对空间信息领域中的复杂工程问题，能够开发或选用恰当的仿真或设计工具和技术，模拟与预测空间信息领域复杂工程问题的解决方案，并能够分析其局限性。
4	12.1	(学习意识)能够根据空间信息领域的前沿发展现状和趋势，理解技术英语发展和技术进步对于知识和能力的影响和要求，树立正确的学习观念，拥有健康体魄，能够正确认识自主学习和终身学习的必要性；

课程目标与毕业要求的关系矩阵

	毕业要求			
	2.4	3.4	5.3	12.1
课程目标1	√			
课程目标2		√		
课程目标3			√	
课程目标4				√

二、教学内容

2.1 理论教学安排

教学内容	学时	备注	支撑课程目标			
			1	2	3	4
第一讲虚拟现实技术概论 1. 虚拟现实技术的基本概念 2. 虚拟现实系统的分类 3. 虚拟现实技术的主要研究对象 4. 虚拟现实技术的应用	2	作业为网上教学平台上的作业	√			√

5. 虚拟现实技术的发展和现状						
第二讲虚拟现实系统的输入/输出设备 1. 三维位置跟踪器 2. 人机交互设备 3. 图形显示设备 4. 声音设备 5. 触觉反馈	4	作业为 网上教 学平台 的作业	√	√	√	
第三讲虚拟现实的计算体系结构 1. 绘制流水线 2. 图形体系结构 3. 分布式体系结构	4	作业为 网上教 学平台 的作业	√		√	
第四讲三维建模工具3ds Max (6学时) 1. 三维建模工具概述 2. 3ds Max 基本操作 3. 基于3ds Max 的建模技术	4	作业为 网上教 学平台 的作业	√	√	√	
第五讲虚拟现实开发平台 Unity3D (10学时) 1. 虚拟现实开发平台概述 2. Unity3D 基本操作 3. Unity3D 中的脚本编写 4. Unity3D 中的交互、碰撞等高级技术	6	作业为 网上教 学平台 的作业	√	√	√	
第六讲虚拟现实系统技术 (2学时) 1. 三维网格技术	4	作业为 网上教 学平台 的作业	√		√	

2. 网格技术应用实例 3. 三维全景技术 4. 全景技术应用实例						
第七讲增强现实技术 1. 增强现实技术概述 2. 增强现实核心技术 3. 移动增强现实技术 4. 增强现实应用	4		√	√		√
第八讲虚拟现实和增强现实前沿技术探索 1. 增如何参加学术会议 2. 如何查找文献 3. 前沿成果展示 4. 参观 VR/AR 设备	4	作业为 网上教 学平台 的作业	√	√		√

2.2 实验教学安排

实验教学内容概况：根据虚拟现实相关的技术和知识点，设计8节必修实验1-实验8。同时为更好的发挥学生的主观能动性，设计辅助实验9-11作为选做实验内容。

实验报告要求：完成相关作品的设计与制作，依靠在线网上平台进行实验的管理，同时设置学生之间的互评。

主要仪器设备：用 PC 机和 Unity 3D, 3DS Max, Maya, Object to VR, Photoshop 等相关软件。

实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数	对课程目标的支撑			
					目标1	目标2	目标3	目标4
实验1：VR/AR 的应用前景及其案例研究	2	综合	必修	1	√			√
实验2：VRML 实验	2	验证	必修	1	√	√		
实验3：三维全景实验	2	设计	必修	1		√	√	
实验4：Cult 3D 虚拟场景交互设计与制作	2	设计	必修	1		√	√	

实验5: 3Ds Max 几何三维建模	2	设计	必修	1		√	√	√
实验6: Maya 虚拟显示建模实验	2	设计	必修	1		√	√	√
实验7: Unity 3D 三维地形建模	2	设计	必修	1		√	√	√
实验8: Unity 3D 小球吃金币制作	2	综合	必修	1	√	√	√	√
实验9: 三维全景拍摄实验		综合	选修	1	√	√	√	√
实验10: 全息影像制作		综合	选修	1	√	√	√	√
实验11: 三维眼镜制作		综合	选修	1	√	√	√	√
实验12: 全息显示设备制作		综合	选修	1	√	√	√	√

注：实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修

三、教学方法

本课程采用线下和线上相结合的授课方式，学生每天需完成当天的学习任务，包括在线学习和练习。然后走进教室参与课堂教学。课前学习进行的是基础知识的学习，课堂教学注重难点重点的学习，注重综合运用知识的能力。

四、考核与评价方式及标准

4.1. 考核内容和要求：

作为一门高年级开设的课程，本课程着眼于让学生了解更多前沿的知识和行业的动态，为今后的就业作导向。因此没有采取考试的方式，而主要以实验报告和提交论文或者设计报告的形式进行考核，考查的主要内容包括：

(1) 学生在学习完 VR/AR 相关基础知识以后，对 VR/AR 系统进行设计、运维和工程应用方面的实践动手能力。（毕业要求 2.4, 5.3）

(2) 针对给定的论文、设计题目，查找相关资料，综合分析、归纳总结的能力。（毕业要求 2.4, 3.4, 5.3, 12.1）

(3) 撰写论文或设计文稿并能够进行独立思考、清晰表达的能力。（毕业要求 2.4, 5.3, 12.1）

(4) 对于给定的论文或设计题目，能够撰写或设计具有国际视野，便于跨文化背景下进行沟通和交流的成果。（毕业要求 2.4, 3.4, 5.3, 12.1）

4.2. 考核标准：

成绩=期末大作业成绩*40%+平时成绩*60%。

(1) 期末大作业成绩：采用期末大作业的形式，需要学生提交一份作品，一份作品的设计报告，一份 5-7 分钟的讲解报告。大作业内容应能客观反映出学生对本课程主要内容的理解、掌握程度及综合运用能力。

(2) 平时成绩：平时成绩包括课堂表现和作业。

作业：平时作业量应不少于 16 学时，在每个小节讲授完之后，布置一定量的作业，旨在加深学生对所学知识的理解、运用。学生作业主要使用学校教学管理平台自动进行评阅。<http://www.chaoxing.com>

课堂表现：通过课堂点名、回答问题及阶段练习等形式，考察学生的出勤情况。对于 3 次缺席的同学，按规定取消期末考试资格（已办理免听同学除外）。

1、考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (%)			合计
	平时成绩		期末大作业	
	课堂表现	作业		
1	5	5	5	15
2	10	10	15	35
3	10	10	15	35
4	5	5	5	15
合计 (成绩构成)	30	30	40	100

2、考核与评价标准细则

1) 平时成绩

(1) 课堂表现评价标准:

课程目标	课堂表现评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (75-89)	合格 (60-74)	不合格 (60以下)
1	能够独立思考，对 VR/AR 技术有全面深入的理解，能够在课堂内外提出有价值的问题	能够独立思考，对 VR/AR 技术有较为完整的理解，课堂上积极交流	对 VR/AR 有基本的理解	对 VR/AR 理解不清楚，或者思路不清楚
2	能够对给定应用问题提出相应的技术方案，并在课堂内外与老师主动交流，对比分析	能够对给定的应用问题构建设计合理的技术方案，进行对比分析	能够对给定的应用问题构建部分技术方案，具有一定的对比分析能力	不能对给定应用问题设计技术方案，无法对比分析
3	熟练掌握现有虚拟现实技术 (VR) 和增强现实技术 (AR) 中各模块的功能和实现方法，能够	具备一定的理解现有虚拟现实技术 (VR) 和增强现实技术 (AR) 中各模块的功能和实	具备基本的 VR/AR 的相关技术和能力，根据需求场景	无法完成对场景的功能设计和场景实现

	针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统，能够以团队合作形式完成从需求分析、功能设计、代码实现、系统搭建全流程	现方法的能力，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统	具有基本的知识和体系	
4	能够熟练掌握虚拟现实技术和增强现实技术前沿发展，能够运用现代信息技术获取相关信息来撰写技术报告和设计文稿，对前沿成果及设计思路能够清晰表达。	具有一定虚拟现实技术和增强现实技术前沿发展的能力，具有一定的运用现代信息技术获取相关信息来撰写技术报告和设计文稿的能力。	具有基本虚拟现实技术和增强现实技术前沿发展的能力，具有基本的运用现代信息技术获取相关信息来撰写技术报告和设计文稿的能力。	无法认识和了解虚拟现实前沿发展，无法撰写技术报告和设计报告

(2) 作业评价标准

课程目标	作业评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (75-89)	合格 (60-74)	不合格 (60以下)
1	能通过实现的系统很好的展示 VR/AR 的各关键技术模块，概念清晰，逻辑清晰	能通过实现系统较好地展示各关键技术，概念清楚	能功过实现系统展示各关键技术及各基础模块	无法实现系统或者无法展示系统的各模块
2	能通过实现的系统展示关键技术，结题问题思路清晰，能呈现完整解决方案，评估不同技术的优缺点及分析理由	能通过实现系统展示关键技术，思路较为清晰，能够呈现较为完整的解决方案	能够实现系统展示关键技术	无法实现系统或者展示各模块
3	熟练掌握现有虚拟现实技术(VR)和增强现实技术(AR)中各模块的功能和实现方法，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统	具备一定的理解现有虚拟现实技术(VR)和增强现实技术(AR)中各模块的功能和实现方法的能力，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统	具备基本的 VR/AR 的相关技术和能力，根据需求场景具有基本的知识和体系	无法完成对场景的功能设计和场景实现
4	按时交作业；能够理解 VR/AR 的基本思想，掌握 VR/AR 的一般方法和实	按时交作业；能够理解 VR/AR 的基本思想，掌握 VR/AR 的一般方法和实现步	按时交作业；基本能够理解 VR/AR 的基本思想，掌握 VR/AR 的一般方法和实现步	不能按时交作业；有抄袭现象；或者概念不清楚、论述不清楚。

	现步骤，论述逻辑清楚； 层次分明，语言规范。	骤，论述清楚，语言 较规范。	骤，论述基本清楚，语 言较规范。	
--	---------------------------	-------------------	---------------------	--

2) 期末大作业

要求学生根据所学内容撰写期末大作业的形式，包括（作品，报告和视频讲解），主要考核学生对 VR/AR 思想和方法以及设计 VR/AR 作品的的能力。期末大作业成绩的具体评分标准如下：

课程目标	期末大作业评价标准			
	优秀（90-100）	良好（75-89）	合格（60-74）	不合格（60以下）
1	能够对所选择的主题所选主题进行方案的设计、开发和实现，能够进行清晰的讲解，提出独到的见解和观点	能够对所选择的主题所选主题进行方案的设计、开发和实现，结果进行讲解	能够对所选择的主题所选主题进行方案的设计、开发和实现，能够进行部分讲解	无法对所选主题进行方案的设计、开发和实现
2	针对所选问题，能够很好地建立模型。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成模型的建立。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成模型的建立。设计方法和优化策略正确，思路清晰，但稍有欠缺。	无法围绕主题进行模型设计和深入调研
3	针对所选问题，能够很好地完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确，思路清晰，但稍有欠缺。	针对所选问题，不能很好地完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确均有欠缺。
4	能够围绕所选学术论文的核心技术主题展开更多文献，能够对不同系统和方法的优劣性进行对比分析	能够围绕所选学术炉温的核心技术主题文献开展部分调研工作，能够简单分析主流方法的优劣性	能够围绕所选论文的核心技术展开更多文献，并理解相关资料	无法围绕核心技术开展更深入的文献调研

五、参考教材和阅读书目

1. 建议教材

《虚拟现实与增强现实技术概论》 娄岩清华大学出版社 2016 年 07 月出版

2. 参考书

《VR 虚拟现实与 AR 增强现实的技术原理与商业应用》 苏凯、赵苏砚人民邮电出版社 2017 年 03 月出版

《计算机图形学》 Steve Cunningham 著石教英 / 潘志庚译机械工业出版社 2008 年 06 月出版

六、本课程与其课程的联系与分工

课程的先修课为《高等数学》、《程序设计》

本课程是为空间信息与数字技术专业本科生开设的一门重要的专业限选课。通过本课程的学习，学生能够获得虚拟现实和增强虚拟现实的基本知识（基本概念、基本理论、基本方法）和基本技能。

七、其他

无

撰写人：张书台

审核人：郑宗生

教学院长：袁红春

日期：2018-11-23



空间信息与数字技术系

Dept.Spatial informaion & Digital technology

