

《虚拟现实技术》

课程教学大纲

一、课程基本信息

该课程的基本信息如表 1 所示：

表 1 课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	R 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习	<input type="checkbox"/> 课程设计	<input type="checkbox"/> 毕业设计	
课程编码	7104741	总学时	32	学分	2
课程名称	虚拟现实技术				
课程英文名称	Virtual Reality				
适用专业	数字媒体技术				
先修课程	(7053861) 计算机图形学				
开课部门	信息学院计算机系				

二、课程支撑的毕业要求

1.3 能够对面向数字媒体工程问题描述模型的正确性进行分析和推理。

2.1 能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和判断数字媒体领域复杂工程问题的关键环节。

4.2 能够利用数字媒体领域的基本方法和工具，对设计的研究方案或实验进行组织实施。

5.2 能够对一般性工程问题，选择和应用不同开发环境和工具进行开发和实现，并可以进行前期分析以及计算模拟，并能对所得数据给出合理解释。

7.2 能够分析与评价数字媒体系统开发、应用以及更新对环境和可持续发展影响，并能够在数字媒体系统开发、运行、更新换代中考虑利用技术手段降低对环境及社会持续发展的负面作用。

三、课程性质与目标

本课程为数字媒体技术专业虚拟现实技术（必修）课。目的是让学生熟悉虚拟现实系统的基本概念和术语、掌握虚拟现实系统开发方法，了解虚拟现实相关软硬件设备，虚拟现实开发方法，培养学生工程实践能力，为学生在文化创意、数字孪生等工程应用奠定基础。

课程目标 1：学生应掌握虚拟现实技术基本概念、原理、软硬件设备及相关理论知识。

课程目标 2：掌握虚拟现实建模方法，能够理解建模中常用的工具、方法和基本数学知识。

课程目标 3：掌握虚拟现实中的计算机技术，能够综合运用计算机技术开发相应

的数字媒体软件。

课程目标 4: 掌握虚拟现实引擎工具, 常用的开发工具, 熟练使用虚拟现实软硬件设备进行综合案例的仿真、软硬件搭建、工程实施和部署运行。

课程目标 5: 学生应能够自己动手、或团队协作形式开发虚拟现实相关应用, 如面向文化创意产业开发相关 VR 应用。

课程思政目标: 通过理论学习及实验, 培养学生的实践技能, 使学生认识到虚拟现实技术对国家经济和科技发展的影响, 为学生将来利用虚拟现实技术开展“技-艺”交叉研究与应用奠定必要的知识基础。

四、课程教学目标-毕业要求关系表

课程教学目标-毕业要求关系见表 2。

表2 课程教学目标-毕业要求关系表

课程目标 \ 毕业要求	毕业要求 1.3	毕业要求 2.1	毕业要求 4.2	毕业要求 5.2	毕业要求 7.2
课程目标 1	√				
课程目标 2		√			
课程目标 3			√		
课程目标 4				√	
课程目标 5					√

五、课程教学基本内容与要求

1. 课程重点

该课程的重点内容包括: 虚拟现实的基本概念、定义及特征; 虚拟现实软硬件设备及特征; 虚拟现实常见应用及行业背景。虚拟现实建模方法及特点、虚拟现实中的碰撞检测技术、场景管理技术及基于物理的建模方法; 虚拟现实计算机建模中的帧频和延迟、软硬件开发方法、引擎开发工具、头盔使用方法及建模中的复杂度计算问题; 分布式系统特点、虚拟手术仿真、增强现实原理及相机标定技术及其相关原理的综合运用等内容。

2. 课程难点

该课程的难点主要包括以下几个方面: 虚拟现实硬件工具特点及使用方法、引擎及开发方法、基于物理的真实感建模、碰撞检测技术、场景管理方法、帧频延迟及复杂度计算、虚拟手术仿真、相机标定技术等。

3. 课程教学 (32 课时)

表 3 课程教学具体内容

第一知识单元 虚拟现实的基础知识

学时分配	8 学时	教学方式	课堂讲授, ppt 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点
1	虚拟现实技术基本概念、定义			
2	虚拟现实技术现状		√	
3	虚拟现实技术特征及分类		√	√
4	虚拟现实技术行业应用		√	
5	虚拟现实技术开发软件		√	√
6	虚拟现实技术硬件及特性		√	√
7	虚拟现实输入设备			
8	虚拟现实输出设备			
考核要点	虚拟现实技术的基本概念、定义及其在不同领域的应用; 虚拟现实技术的软硬件设备及相关特性; 虚拟现实技术的前沿技术及趋势。			

第二知识单元 虚拟现实中的建模技术				
学时分配	8 学时	教学方式	课堂讲授, ppt 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点
1	建模方法分类及理论			
2	碰撞检测技术		√	√
3	场景管理技术		√	√
4	自然交互技术			
5	真实感绘制技术		√	
6	物理建模技术		√	√
7	对象行为建模技术			
8	环境建模技术			
考核要点	掌握虚拟现实中的四种建模技术、学会综合利用建模工具进行虚拟现实场景的搭建、生成和建立; 学会碰撞检测技术理论及实现方法; 学会基于物理的真实感建模技术。			

第三知识单元 虚拟现实中的计算机技术				
--------------------	--	--	--	--

学时分配	8 学时	教学方式	课堂讲授, ppt 电子课件, 板书		
教学内容			重点	难点	
1	虚拟现实技术中的帧频和延迟		√	√	
2	计算复杂度与场景复杂度		√	√	
3	常用开发软件		√		
4	VR 头盔使用方法		√	√	
5	VR 计算服务器				
6	虚拟现实综合运用				
考核要点	虚拟现实相关的计算机技术概念、原理; 虚拟现实软件硬件开发方法及综合案例运用方法。				

第四知识单元 分布式虚拟现实系统及增强现实技术					
学时分配	8 学时	教学方式	课堂讲授, ppt 电子课件, 板书		
教学内容			重点	难点	
1	分布式 VR 特征		√	√	
2	分布式网络				
3	虚拟战场仿真				
4	虚拟手术仿真		√	√	
5	增强现实技术概念及原理		√	√	
6	相机标定技术		√	√	
7	增强现实综合运用				
考核要点	分布式 VR 的概念及特征; 虚拟手术仿真的核心和各环节关键技术; 增强现实基本知识及实现方法、掌握相机标定技术原理及实现。				

六、课时学时分配

学时分配如表 4 所示:

表4 学时分配

教学内容	讲授	实验	课内学时小计	课外学时
1.虚拟现实技术概论	4		4	

2.虚拟现实系统的硬件设备	4		4	
3.虚拟现实建模的相关技术	4		4	
4.虚拟现实技术的相关软件	4		4	
5.虚拟现实计算机技术	4		4	
6.分布式虚拟现实系统	4		4	
7.增强现实系统	4		4	
8.虚拟现实技术的研究与应用	4		4	
合计	32		32	

七、实践性教学内容安排与要求

具体请参考《虚拟现实技术实验》教学大纲。

八、教学设计与教学组织

本课程主要采用多媒体教学手段，采用多媒体课件以及现场操作演示。由于本课程实践性很强，所以最好有条件全部学时采用多媒体教学。

九、教材与参考资料

1. 教材：

胡小强编，《虚拟现实技术》，第一版，北京邮电大学出版社，2005

2. 参考书：

张茂军编，《虚拟现实系统》，第一版，科学出版社，2005

洪炳镕等编，《虚拟现实及其应用》，第一版，国防工业出版社，2005

韦有双等编，《虚拟现实与系统仿真》，第一版，国防工业出版社，2004

石教英编，《虚拟现实基础及实用算法》，第一版，科学出版社，2002

黄心渊编，《虚拟现实技术与应用》，第一版，科学出版社，1999

William R., Sherman, Alan B. Craig. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design, The First Version, Morgan Kaufmann, 2004

十、知识单元对课程目标的达成度设计

围绕每一个具体的课程目标，从相关支撑知识单元的角度设计不同的考核方式，如下表5所示：

表5 达成度设计表

课程目标	知识单元	考核方式设计
------	------	--------

目标1	第一知识单元 VR 基础知识 第二知识单元 VR 建模技术概念 第三知识单元 VR 计算机技术概念 第四知识单元 增强现实基本概念	以填空、简答方式考核。
目标2	第一知识单元 VR 软硬件技术 第二知识单元 VR 建模方法	以填空、简答方式考核。
目标3	第三知识单元 VR 计算机技术 第四知识单元 VR 分布式系统	以填空、简答、综合题方式考核。
目标4	第三知识单元 虚拟现实引擎应用 第四知识单元 相机标定技术	以简答、综合题方式考核。
目标5	第三知识单元 虚拟现实应用 第四知识单元 增强现实应用	以简答、综合题方式考核。

十一、课程考核方式与成绩评定标准

本课程采用平时成绩、实验报告、期末考试相结合的考核方式，百分制原则，其考核方法为：

平时与实验报告占：30%

期末考试占：70%

十二、大纲制（修）订说明

无

大纲执笔人：张凤全

大纲审核人：王辉柏

开课系主任：蔡兴泉

开课学院教学副院长：宋威

制（修）订日期：2022年2月