**《计算机图形学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Computer Graphics | | 总 学 时 | | 32 | 学 分 | 2 |
| 课程编码 | G126044 | | 理论教学学时 | | 24 | 适用专业 | 软件工程 |
| 课程类别（请在课程所属类别栏注明选修或必修） | 通识课程 |  | 实践  教学  学时 | 实验学时 | 0 | 先修课程 | 程序设计语言、高等数学、线性代数、数据结构 |
| 大类基础课程 |  | 上机学时 | 8 | 开课学院（部） | 计算机科学与技术学院、软件学院 |
| 专业课程 | 选修 | 其它 | 0 | 基层教学组织 | 图形图像教学团队 |

**一、课程简介**

本课程是针对计算机科学与技术、数字媒体和软件工程等专业的本科专业基础选修课，是计算机科学与技术专业图形图像培养方向的限选课，是虚拟现实技术的入门，为开发图形应用程序提供必要的理论和实践基础。

**二、教学目标**

**2.1 课程教学目标**

通过本课程的学习，使学生了解计算机图形的研究内容，应用领域；掌握基本的二、三维图形的计算机绘制方法，理解光栅图形生成基本算法、几何造型技术、真实感图形生成、图形标准与图形变换等概念和知识，使学生把握计算机科学与技术的发展趋势，熟悉本专业的前沿知识和研究热点，同时，掌握熟练运用网络等现代信息技术获取相关信息和专业文献的能力。

**2.2 课程目标与毕业要求（指标点）对应关系**

该课程支撑以下毕业要求和具体细分指标点：

【毕业要求3】拥有计算思维能力，具备运用工程基础知识和本专业基本理论解决实际工程问题的能力；了解本专业的发展动态和前沿知识。

支撑指标点3.5：把握计算机科学与技术的发展趋势，熟悉本专业的前沿知识和研究热点。

【毕业要求5】掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

支撑指标点5.1：能够熟练地运用网络等现代信息技术获取相关信息和专业文献。

**三、课程教学内容及学时分配**

**1．理论教学安排**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节或知识点(模块) | 教学内容 | 学时分配 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | **计算机图形学综述** | 1. 计算机图形学概念  2. 研究和应用领域 | 2 | 使学生掌握计算机图形学的基本概念，了解计算机图形学的发展、应用； | 查找相关图形学辅助教学资源 | 独立完成，课堂组织讨论 |
| 2 | **图形系统概述** | 1．视频显示设备  2. 光栅扫描系统  3．输入、输出设备  4．图形软件  5. 专业图库的介绍 | 2 | 掌握光栅扫描显示系统的原理；图形系统的组成；了解专业图库。 | 查阅相关专业网站或者编程指南 |  |
| 3 | **输出图元** | 1. 像素寻址  2. 直线的生成算法  3. 圆弧的生成算法  4. 填充图形  5. 字符图元 | 2 | 掌握区域填充的种子填充算法、扫描线填充算法，了解区域填充属性。 | 查阅专业图库中的填充算法 | 1-4人一组，组织课后讨论，上机前制定解决方案 |
| 4 | **图元的属性** | 1. 线属性  2. 曲线属性  3. 颜色和亮度等级  4. 区域填充属性  5. 字符属性 | 2 | 掌握彩色和灰度的表示,了解查色表的应用;掌握多边形扫描转换方法； | 查阅文献资料 | 上交收集到的改进算法 |
| 5 | **几何变换** | 1. 齐次坐标，无穷远点  2. 平面上的仿射变换  3. 复合矩阵的乘积，形成复合变换  4. 其它变换  5. 坐标系间的变换  6. 仿射变换的性质 | 2 | 使学生理解齐次坐标方法，掌握二维和三维图形的平移变换、比例变换、旋转变换、错切等基本几何变换，理解由基本几何变换组成的复合变换，掌握坐标变换。 | 查阅专业图库中关于视点、模型变换的功能 | 1-4人一组，组织课后讨论，上机前制定解决方案 |
| 6 | **两维观察** | 1. 观察流程  2. 观察参考坐标系  3. 窗口到视口的坐标变换  4. 区域裁剪 | 2 | 了解窗口视图变换及坐标变换；掌据二维线段的Cohen\_Sutherland裁剪算法和Liang\_Barsky裁剪算法，多边形的Sutherland-Hodgman裁剪算法和Weiler-Atherton裁剪算法。了解字符裁剪思路。 | 自学窗口图形程序 |  |
| 7 | **三维图形的表示** | 1．局部坐标系和世界坐标系  2．物体的多边形表示  3．参数曲线曲面  4．细分曲面  5．物体的CSG树表示  6．隐式曲面  7．自然景物表示方法 | 4 | 掌握计算机内三维物体（三维场景）的几何描述与定义，了解局部坐标系与世界坐标系的概念；掌握常用的物体表示方法，包括多边形表示、参数曲面表示、隐函数曲面表示和CSG表示；了解自然景物的表示方法。 | 设计三维模型的数据结构，存储相应的点、线、面信息 | 1-4人一组，组织课后讨论，上机前制定解决方案 |
| 8 | **三维视图** | 1．三维视图概念  2．平行投影  3. 透视投影  4. 深度提示  5. 表面绘制  6. 三维和立体视图 | 2 | 了解三维图形及视图变换原理。 | 查阅专业图库中关于视图变换的功能和实现方法。 | 1-4人一组，组织课后讨论，上机前制定解决方案 |
| 9 | **真实感图形** | 1．光照明模型  2．多边形物体的明暗处理  3．光线跟踪算法  4．纹理映射  5．辐射度方法  6．实时绘制技术  7．非真实感图形绘制技术 | 4 | 了解光照模型中的几种基本模型，掌握三维图形的明暗处理方法；掌握光线跟踪算法，纹理映射技术；了解辐射度方法，实时绘制技术和非真实感图形绘制技术。 | 查阅关于真实感技术的最新进展 | 2-4人一组，组织课后讨论，上机前制定解决方案 |
| 10 | **交互绘图技术** | 1. 窗口系统、事件驱动模式 2. 交互式的显示控制技术 3. 交互式的图形编辑技术 4. 专业图形库对图形交互的支持 | 2 | 了解计算机动画基本概念，熟悉常用计算机人机交互绘图技术。 | 课外了解计算机图形学相关应用领域的现状和前景 | 2-4人一组，组织课后讨论，准备关于图形学技术应用和研究领域的PPT报告 |

2．实践教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 学时 | 类型 | 每组人数 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | 几何变换和视图变换 | 2 | 上机 | 1 | 利用线性代数知识解决三维图形变换和视图变换 | 编程实现三维图形的几何变换，实现三维图形多视点下的视图变换 | 有机结合先修课程知识，实现算法，培养学生的空间变换概念 |
| 2 | 三维图形建模 | 2 | 上机 | 1 | 面向三维图形数据的数据结构设计 | 编程实现三维图形 | 有机结合专业课知识，学习分析问题、解决问题的方法 |
| 3 | 真实感图形技术 | 2 | 上机 | 1 | 光照模型和纹理映射的原理和实现 | 编程实现三维图形的光照效果和2D纹理映射 | 培养学生对科学问题进行数学建模的能力，创新意识 |
| 4 | 计算机图形学的应用：人机交互图形程序的开发 | 2 | 上机 | 1 | 图形学技术在人机交互图形程序的开发应用 | 编程实现人机交互图形程序 | 培养学生的专业技术应用意识 |

**四、考核方式及成绩评定方式**

该课程的考核强调过程化考核。其总成绩分为进程性成绩和期末成绩两部分，参考比例为分别占50%。进程性成绩主要考核学生的课堂表现、课后作业和实验实践三个方面。

实验方面，课程设置四次课内实验，每次实验提前布置给学生，要求学生通过课外自学、查阅文献与资料，进行实验预习，以保证实验效果。课堂表现方面，教师组织至少一次课堂讨论，重点考察学生的自主学习能力、团队协作能力、语言表达与沟通能力。作业方面，教师每个知识模块都须布置一定数量的课外思考题，让学生通过查找和阅读文献，把握计算机科学与技术的发展趋势，熟悉本专业的前沿知识和研究热点，并能够熟练地运用网络等现代信息技术获取相关信息和专业文献。

**五、教材、课程网址及参考书目**

教材：计算机图形学.Donald D. Hearn(唐纳德 D. 赫恩) ,M. Pauline Baker（M. 波林巴克）著. 蔡士杰译.北京:电子工业出版社.2010年7月. 第四版.

课程在学校网络教学平台的地址(核心课程必填)：

参考书：【1】[计算机图形学基础教程](http://210.32.205.60/ml1-1.php?bringout=0199070129+TP391.41%20ZL110%20%20%20%20%20%20). 孙家广、胡事民.[清华大学出版社](http://210.32.205.60/cbs.php?pgcs=%C7%E5%BB%AA%B4%F3%D1%A7%B3%F6%B0%E6%C9%E7). 2009第二版.

【2】计算机图形学应用基础. 彭群生,金小刚,万发根,冯结清.科学出版社，2009年3月.

【3】RedBook, OpenGL Programming Guide (Addison-Wesley Publishing Company) Second Edition.

【4】[Computer Graphics with Open GL](http://book.douban.com/subject/10579404/) . Donald D. Hearn, M. Pauline Baker, Warren Carithers.Prentice Hall. 2010,4th Edition.

【5】计算机图形学. 杨钦,徐永安,翟红英编著,清华大学出版社.2005年3月第1版.

**执笔者：简琤峰**

**审核者：田贤忠**

**课程教学团队成员：简琤峰、汪晓妍、汤颖**