河北经贸大学课程水平认定

《计算机图形学》课程大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机图形学 | **课程类型** | 专业选修课 |
| **总 学 时** | 32学时 | **学 分** | 2学分 |
| **适用专业** | 计算机应用、软件工程 | **开课单位** | 信息技术学院 |

1. **课程性质**

本课程是计算机科学与技术类专业的专业主干课程，适用于我校计算机应用、软件工程两个专业的在职研究生。计算机图形学的重要性主要体现在人们越来越强烈地需要和谐的人机交互环境; 图形用户界面已经成为一个软件的重要组成部分，以图形的方式来表示抽象的概念或数据（可视化）已经成为信息领域的一个重要发展趋势。

**二、学习目的**

通过本课程的学习使学生了解计算机图形信息处理的基本理论和方法，掌握基本图形屏幕显示的程序设计方法，二维和三维图形几何变换程序设计方法，二维交互式软件包的开发及简单动画的实现，为进一步学习计算机辅助设计方面知识打下基础。

**三、学习要求**

根据学习内容、学生特点及学时安排，采取自学方式组织学习，要求学生阅读大量的相关资料，完成相关的自学环节，培养学生的独立研读能力。

**四、学习内容及学时分配**

（此部分不能按照某一部具体教材编写，应根据课程的主要知识点编写，同时应给出学习基本要求、知识点的重点和难点内容以及思考题）

课程内容与学时分配

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 程 内 容** | **学时分配** | |
| **自学** | **自学研讨调研** |
| **第一讲 绪论** | **2** | **2** |
| **第二讲 简单图形的生成** | **2** | **2** |
| **第三讲 曲线的生成** | **2** | **2** |
| **第四讲 区域填充** | **2** | **2** |
| **第五讲 动画技术** | **2** | **2** |
| **第六讲 二维图形几何变换** | **4** | **2** |
| **第七讲 图形交互技术** | **4** | **4** |
| **第八讲 图形的显示** | **4** | **2** |
| **第九讲 三维图形几何变换** | **4** | **2** |
| **第十讲 光照模型** | **2** | **2** |
| **第十一讲 消隐技术** | **2** | **2** |
| **第十二讲 纹理技术** | **2** | **2** |

**五、课程考核及成绩评定**

课程考核为开卷考试，应与学习计划一致；成绩评定：

考试成绩实行百分制，其中基础知识测试题的分值掌握在40分左右；综合能力测试题的分值掌握在60分左右。60分为及格

**六、推荐教材和学习参考书**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **推荐教程** | **作者** | **出版社及出版时间** |
| 计算机图形学实践教程（Visual C++版）（第2版） | [孔令德](http://book.jd.com/writer/å­ä»¤å¾·_1.html" \t "_blank) 著 | [清华大学出版社](http://book.jd.com/publish/æ¸åå¤§å­¦åºçç¤¾_1.html" \t "_blank" \o "清华大学出版社),2013 |
| **学习参考书** | **作者** | **出版社及出版时间** |
| 计算机图形学（OpenGL版） | (美国)Francis S Hill.Jr. (美国)Stephen M Kelley许光建 | 清华大学出版社，2009 |
| 计算机图形学基础教程（第2版） | 孙家广，胡事民 | 清华大学出版社，2009 |
| 计算机图形学（第三版） | 蔡士杰、宋继强等（译） | 电子工业出版社，2005 |
| 《计算机图形学原理及实践—C语言描述》计 | 福利 | 机械工业出版社，2004 |
| 计算机图形学 | 任爱华 | 北京航空航天大学出版社，2005 |
| 计算机图形学（第三版） | 孙家广 | 清华大学出版社，1998 |

**七、学习具体内容和要求**

**预备知识**

**一、基本要求**

掌握Windows 编程和VC++6.0及绘图的基本知识，为课程准备学习工具。

**二、授课方法**

自学。

1. **学习内容**

（一）C++基本（类的设置，对象，成员变量和成员函数的初始化及其调用，继承和派生，函 数的重载，虚函数）

（二）Visual C++6.0 开发环境，MFC简介，消息及其处理 图形设备的接口与绘图，菜单，对话框等控件

**第一讲 绪论**

**一、基本要求**

了解计算机图形学的研究内容及其应用领域，

了解图形、图象、像素、分辨率等基本概念

了解图形显示设备、图形输入设备以及图形软件等的发展状况

1. **授课方法**

自学。

**三、 学习内容**

（一）计算机图形学发展简史

（二）计算机图形学的研究内容及其应用领域。

（三） 掌握计算机中图形的两种表示方法，要求了解有关概念 ◦

（四）了解图形显示设备、图形输入设备以及图形软件的发展状况；

（五） 图形系统与图形工作站

**四、重点难点**

1、图形与图像的区别

2、阴极射线管的结构及工作原理

**五、思考与讨论**

1、图形的两种表示方法有什么不同?

2、阐述图形和图像的关系。

**第二讲 简单图形的生成**

**一、基本要求**

掌握直线的生成、圆、椭圆等二维图形生成的基本方法

1. **授课方法**

自学。

**三、 学习内容**

（一）直线的生成部分：

要求掌握直线段的DDA算法、Bresenham算法，以及它对DDA算法做的改进；

（二）圆的生成

掌握圆的生成的基本方法，Bresenham算法，掌握圆弧的八对称性；

（三）椭圆的生成

掌握椭圆的扫描转换算法、椭圆的中点画法

（四）反走样技术

掌握反走样技术的原理，应用领域

**四、重点难点**

1、Bresenham算法生成直线和圆

2、反走样技术

**五、思考与讨论**

1、分析图形生成软件中，在生成直线和圆的过程中所采用的方法

2、反走样技术的原理

**第三讲 曲线的生成**

**一、基本要求**

掌握自由曲线的生成方法

1. **授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）掌握三次样条曲线和三次参数样条曲线的数学表达式及性质；

（二）Hermite曲线的数学表达式及性质；

（三）Bezier曲线的数学表达式及性质，三次Bezier曲线的生成；

（四）B样条曲线的数学表达式及性质，二次、三次B样条曲线，三次B样条曲线的边界条件及生成。

**四、重点难点**

1、Bezier曲线

2、B样条曲线

**五、思考与讨论**

1、曲线生成算法的原理

2、曲线生成算法与直线生成算法的区别

**第四讲 区域填充**

**一、基本要求**

掌握多边形的两种表示方法：顶点表示与点阵表示

掌握多边形的填充的基本算法：有序边填充算法、种子算法

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）多边形的两种表示方法：顶点表示与点阵表示（实多边形）

（二）多边形的点线结构和多边形生成

（三）扫描转换多边形的逐点判断算法

（四）种子算法、

（五）有序边扫描转换多边形填充算法

（六）掌握逐点判断算法、扫描线算法，它们采用的数据结构，了解各自的优缺点；

**四、重点难点**

1、种子算法

2、有序边填充算法

**五、思考与讨论**

1、填充算法的原理

2、填充算法性能的比较

**第五讲 动画技术**

**一、基本要求**

了解计算机动画分类；掌握关键帧动画、运动与路径的控制。

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）关键帧动画

（二）运动和路径的控制

（三）以Flash为例，介绍动画的生成

**四、重点难点**

1、动画生成算法

**五、思考与讨论**

1、动画生成算法的原理及适用范围

**第六讲 二维图形几何变换**

**一、基本要求**

掌握齐次坐标的概念； 掌握二维变换和二维组合等基本变换

**二、授课方法**

自学。

1. **学习内容**
2. 基本几何变换与基本概念
3. 二维图形几何变换的计算

二维基本变换：.平移、比例、反射、旋转、错切、逆变换等齐次坐标变换矩阵

1. 复合变换
2. 变换的性质

**四、重点难点**

1、几何变换矩阵

2、复合变换

**五、思考与讨论**

1、将某二维图形左移1个单位，尺寸缩小为原来的1/2,其变换矩阵如何写？

**第七讲 图形交互技术**

**一、基本要求**

掌握利用菜单、鼠标、键盘进行简单的图形交互

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）简单的图形输入设备

（二） 图形输出设备

（三）交互方法

对话框、橡皮筋、约束技术、网格技术、引力场技术、拖动技术、操作柄技术、菜单技术等

（四）用户界面设计

界面的屏幕设计、菜单设计、界面设计原则

**四、重点难点**

1、交互方法

2、用户界面设计

**五、思考与讨论**

1、各种交互技术的适用范围

**第八讲 图形的显示**

**一、基本要求**

掌握坐标系的概念

掌握窗口、视区和视坐标系的变换

掌握二维图形的裁剪

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）用户坐标系、设备（屏幕）坐标系的区别相互之间的变换：

世界坐标系、用户坐标系、设备（屏幕）坐标系与局部坐标系；

（二）图形的显示流程

（二）直线的裁剪和实面积多边形裁剪

（三）中点对分裁剪

**四、重点难点**

1、坐标系的概念及其变换

2、剪裁算法

**五、思考与讨论**

1、坐标系存在的原理及不同

2、剪裁的本质

**第九讲 三维图形几何变换**

**一、基本要求**

掌握三维图形的平移变换、放缩变换、旋转变换等内容；

了解三维图形投影的种类和一些基本概念和具体投影的方法

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）基本概念：

观察坐标系、观察平面、观察参考点、观察正向，以及观察坐标系的建立；

投影中心、投影平面、投影线、平面几何投影、透视投影与平行投影；

（二）三维基本变换：

平移、比例、反射、旋转、错切、逆变换，坐标变换 三维组合变换 透视投影变换及其矩阵表示，灭点与主灭点，一点透视、两点透视与三点透视；

（三）三维图形投影：

正投影中心、投影平面、投影线、平面几何投影、透视投影与平行投影

**四、重点难点**

1、三维基本变换

2、三维投影

**五、思考与讨论**

1、三维投影与坐标系之间的关系

**第十讲 光照模型**

**一、基本要求**

掌握简单光投射模型，光线投射绘制技术

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）光源特点

（二）光照模型

简单光照明模型，环境光，漫反射，镜面反射，Phong模型，光的衰减，整体光照明模型，光线跟踪算法

（四）光线跟踪方法

（五）辐射度光照模型

**四、重点难点**

1、光线跟踪方法

2、光照模型

**五、思考与讨论**

1、光照对图形显示的影响

**第十一讲 消隐技术**

**一、基本要求**

掌握并理解图形的表示，图形的拓扑信息和几何信息及图形的层次结构。 掌握描述平面物体的数据结构及欧拉公式；

掌握什么是（为什么要）消除隐藏面（消除隐藏线），了解提高消除隐藏面算法效率的一般方法（如采用包围合技术、背面剔除等）；

掌握消除隐藏面的：画家算法、Z缓冲器算法、扫描线Z缓冲器算法

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

（一）图形数据结构简述

三维物体的描述与数据结构 欧拉公式

（二）消除隐藏面与消除隐藏线，包围盒技术，背面剔除，画家算法，Z缓冲器算法，扫描线Z缓冲器算法，扫描线算法

**四、重点难点**

1、消隐算法

**五、思考与讨论**

1、消隐算法的原理

**第十二讲 纹理**

**一、基本要求**

掌握纹理的基本原理，掌握基于图样的纹理合成；

**二、授课方法**

自学。

**三、学习内容**

(一)基本原理

1、纹理的作用

2、纹理的分类

（二）纹理映射的构造

1、基本模型

2、经典算法：catmull算法

3、两步纹理映射技术

（三）过程纹理合成

采用解析过程迭代函数生成复杂函数

（四）基于图样的纹理合成

给定小块纹理，生成大块相似的纹理

**四、重点难点**

1、过程纹理

2、图样纹理

**五、思考与讨论**

1、图样纹理的应用