

《计算机图形学》课程实验

总体要求：

- 实验一~四需在一个程序框架中实现；
- 程序运行依靠人机交互驱动完成；
- 实验一~实验四必做，实验五选做；
- 每个实验在规定的时间内完成验收，将程序源码及可运行文件打包上传到超星平台。

注意事项：

- 在进行实验一到四的过程中，充分考虑整个系统底层数据存储类型和结构层次设计，基础功能的封装和接口设计，使其成为一个简易绘图引擎。后续能够支持实现上层具体动画效果，即最终的课程设计需要依赖前期基础架构。
- 考虑具体功能函数与前端界面的低耦合。

实验一：二维基本图元的生成

目的：

参照 Windows 的画笔或 Office 中的绘图模块设计并编程实现二维基本图元的生成。

内容：

- 1、实现二维基本图元直线段生成的中点算法和 Bresenham 算法；
- 2、实现二维基本图元圆弧生成的中点算法；
- 3、实现对线型线宽属性的控制。

要求：

- 1、通过键盘或鼠标交互输入算法所需数据；
- 2、算法能够实现任意斜率的直线绘制。

挑战问题：

指定起始端点位置的圆弧段的自动生成。

实验二：二维图形的填充与裁剪

目的：

参照 Windows 的画笔或 Office 中的绘图模块设计并编程实现二维图形的填充与裁剪。

内容：

- 1、实现二维扫描转换多边形的扫描线算法（即任意多边形的绘制）；
- 2、实现二维连通区域填充的种子填充算法（四连通或八连通）；
- 3、实现二维直线段裁剪的 Cohen-Sutherland 裁剪算法和中点分割裁剪算法。

要求：

通过键盘或鼠标交互输入算法所需数据。

挑战问题：

任意凸多边形窗口的裁剪。

实验三：二维图形变换

目的：

理解并编程实现二维图形的变换。

内容：

- 1、实现二维图形的平移变换；
- 2、实现二维图形的放缩变换；
- 3、实现二维图形的旋转变换。

要求：

- 1、对于绘图区域中的多个图形，通过鼠标选中某一个或多个图形，然后进行指定的几何变换；
- 2、变换的默认参考点为图形的重心；
- 3、以任意点为参考点实现以上变换。

挑战问题：

基于几何变换的多个图形的拼接。

实验四：二维曲线设计

目的：

理解并编程实现二维 Bezier 曲线的画图。

内容：

实现二维任意 n 阶 Bezier 曲线的绘制。

要求：

- 1、通过键盘或鼠标交互输入算法所需数据；
- 2、使用 de Casteljau 算法生成曲线；
- 3、基于鼠标交互实现曲线形状控制调整；

挑战问题：

二维 n 阶 B 样条曲线的绘制。

实验五：简单光照明模型的实现

目的：

理解并编程实现简单光照明模型。

内容：

实现三维模型的 Lambert 模型和 Phong 模型渲染。

要求：

通过文件导入模型数据。

挑战问题：

读入模型几何数据后，编写算法计算实现光照模型所需的主要数据。