

第2章 光栅图形学算法上机作业

1. 采用 DDA 算法在屏幕上画一条直线。
2. 采用中点线算法在屏幕上画一条直线。
3. 采用中点圆算法在屏幕上画一个圆。

第4章 图形几何变换上机作业

4. 利用 OpenGL 实现一个立方体关于参考点 (10.0,20.0,10.0) 进行放缩变换, 放缩因子为 (2.0,1.0,0.5)。
5. 利用 OpenGL 实现一个矩形关于 $y=x+5$ 对称的新图形。
6. 通过定义键盘回调函数, 每按一次空格键, 让三个点依次完成画点、画线、画三角形, 并让三角形沿三角形中心旋转起来。

第5章 三维观察上机作业

7. 编写程序, 使一物体沿着一条直线匀速移动。
8. 编写程序, 使一物体围绕屏幕上一点匀速旋转。
注: 物体可以是 2D 或 3D (如果是 3D 图形, 试着采用透视投影, 观察近大远小的效果)

```
glutWireCube(GLdouble size); //线框立方体
glutWireTeapot(GLdouble size); //线框茶壶
```

第6章 曲线和曲面上机作业

9. 证明如下的两条三次曲线段具有 C1 连续性, 但没有 G1 连续性, 并画出两条曲线段。

$$P_1 = [t^2 - 2t + 1, \quad t^3 - 2t^2 + t]$$

$$P_2 = [t^2, \quad t^3]$$

10. 假定一条三次 Hermite 曲线的两个端点 $P_1 = \langle 0, 1 \rangle$, $P_4 = \langle 3, 0 \rangle$, 端点处切向量 $R_1 = \langle 0, 1 \rangle$, $R_4 = \langle -3, 0 \rangle$, 请写出 Hermite 多项式形式, 并绘出最后曲线, 改变切向量, 观察曲线形状变化。
11. 绘制曲线: 已知 4 点 $P_1(0,0,0)$ 、 $P_2(1,1,1)$ 、 $P_3(2,-1,-1)$ 、 $P_4(3,0,0)$, 用其作为控制点分别绘制一条 Bezier 曲线、一条 B 样条曲线, 并分别计算参数为 0、1/3、2/3、1 时它们各自的位置矢量。
12. 绘制曲面: 利用 Bezier 曲面构造茶壶的表面形状, 定义控制点:

```
float ctrlpoints[4][4][3] = {
    { {-2, -1, 0}, {-2.0, -1.0, 4.0},
      { 2.0, -1.0, 4.0}, { 2, -1, 0} },
    { {-3, 0, 0}, {-3.0, 0, 6.0},
      { 3.0, 0, 6.0}, { 3, 0, 0} },
    { {-1.5, 0.5, 0}, {-1.5, 0.5, 3.0},
      { 1.5, 0.5, 3.0}, { 1.5, 0.5, 0} },
    { {-2, 1, 0}, {-2.0, 1.0, 4.0},
      { 2.0, 1.0, 4.0}, { 2, 1, 0} }
};
```

第8章 真实感图形绘制

13. 用不同的着色和光照参数绘制茶壶:
 - i. 线框模型的茶壶

- ii. 没有光照的固定颜色的茶壶
- iii. 只有环境光，采用单一颜色的茶壶
- iv. 只有环境光和漫反射光，采用 Gouraud 插值着色的茶壶
- v. 有环境光、漫反射光和镜面高光，采用 Gouraud 插值着色的茶壶

选做题目：

- 14. 将屏幕上的鼠标选取点进行连线，左键点击选中一个控制点（控制点数不超过 64），按 f 键擦除第一个控制点，按 l 键擦除最后一个控制点，按 Escape 键退出。
- 15. 将屏幕上的鼠标选取点作为多边形顶点进行填充。
- 16. 模拟简单的太阳系，太阳在中心，地球每 365 天绕太阳转一周，月球每年绕地球转 12 周。另外，地球每天 24 个小时绕它自己的轴旋转。