

湖南科技大学

计算机图形图像技术实训

编写人：王志喜

湖南科技大学计算机科学与工程学院

2016 年 7 月 8 日

计算机图形图像技术实训参考题目

总要求：要求是 Windows 或 Unix/Linux 程序，不能是 DOS 程序。图形学部分可使用 OpenGL、VRML 或 Java3D 等三维图形软件包完成（至少有 1 题使用 OpenGL 完成），不能使用 WinBGI 等二维图形软件包。图像处理部分可使用 OpenCV 或 Matlab 图像处理工具箱等图像处理软件包完成（至少有 1 题使用 OpenCV 完成）。每人至少完成 7 题，其中第 8 题和第 24 题至少完成 1 题，第 6~9 题至少完成 1 题，第 10~24 至少完成 2 题。

一、图形学部分

- 1、构造完整的 DDA 画线算法程序，并对各种情况进行测试。（20 分）
- 2、编制完整的中点画线算法程序，并对各种情况进行测试。（20 分）
- 3、分别绘制 2 个正方形区域，左边正方形使用实模式，右边正方形使用空五角星图案“☆”填充。（20 分）

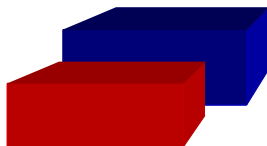
4、已知线段 P_1P_2 的两个端点坐标分别是 $P_1(-0.4, 0.8)$ 和 $P_2(0.8, -0.4)$ ，裁剪窗口为 $(0, 0) \sim (0.8, 0.8)$ ，请使用 Cohen-Sutherland 算法构造一个完成该裁剪任务的完整程序。（20 分）

要求：首先，用黑色绘制原线段；然后，用蓝色画出窗口边界；最后，用红色绘制裁剪后剩余线段。

5、已知某三角形的三个顶点分别是 $A(-0.1, 0)$ 、 $B(0.1, 0.2)$ 和 $C(0.3, 0)$ ，裁剪窗口为 $(0, 0.1) \sim (0.3, 0.3)$ ，请使用 Sutherland-Hodgeman 算法构造一个完成该裁剪任务的完整程序。（20 分）

要求：首先，用红色填充该多边形内部；然后，用蓝色画出窗口边界；最后，用绿色填充剩余多边形内部。

6、编写一个程序，显示如图所示的两个相交长方体。要求自己构造透视变换函数，不能调用图形软件包提供的透视变换函数。其中，较近的长方体用红色显示，较远的长方体用蓝色显示。（40 分）



7、演示一个不断旋转、缩放和移动的正三棱锥。要求正三棱锥 4 个面的颜色各不相同。可以分成三个小题完成。（60 分）

8、完成一个简单的日地月系统的演示程序。要求必须考虑太阳的自转、地球和月球的公转和自转；能够演示地球上的白天黑夜和四季变化，以及月球的圆缺效果；绘制出太阳、地球和月球的赤道和轴线，并在赤道上放置一个小物体来增强演示效果。为了增强真实感，请在太阳、地球、月球以及小物体的表面使用合适的纹理。太阳的自转周期、地球和月球的自转和公转周期以及地球的黄赤角等数据请到互联网上查阅。（80 分）

9、编制一个线框多面体绘制程序，要求能够显示规范化观察体中任何凸多面体的线框模型，其中隐藏线使用虚线显示，可见线使用实线显示。（70分）

二、图像处理部分

10、首先使用 OpenCV 装入一幅灰度图像，并创建一个滑块（初始值为 255）。然后使用函数 `cvCmpS()` 和 `cvCopy()` 过滤掉源图像中亮度大于滑块位置的像素（过滤掉的像素亮度值为 0），并显示结果图像。（20分）

11、使用 OpenCV 装入一幅彩色图像，并显示该图像。然后在源图像窗口中使用鼠标选取一个矩形区域（可通过两次按下鼠标左键选取矩形的两个对角顶点来实现），并在结果图像窗口中显示源图像中被选取的部分。（20分）

12、使用 OpenCV 编制一个简单的徒手绘图程序。该程序使用鼠标绘制图形，当鼠标左键按下时开始绘制一条曲线，鼠标左键松开时停止当前曲线的绘制。按下“S”键将当前绘制结果存入图像文件，按下“C”清除所有绘制结果。要求使用白色背景，黑色曲线。可拓展考虑绘制封闭曲线和填充区域。（20分）

13、请根据 BMP 文件的格式编写一个 C 函数 `CvMat *LoadBmp24(char *path)`。该函数用于从一个真彩色 BMP 文件中读取图像数据，保存在 `CvMat` 对象中。注意，不得使用 `cvLoadImageM` 之类的函数。（20分）

14、使用 OpenCV 编写一个演示傅里叶变换和逆变换的程序。该程序首先装入一幅灰度图像，并创建一个滑块（初始值为 0，最大值为 16），然后对该图像进行傅里叶正变换，在正变换的结果中将小于 `value`（`value = 滑块位置 * 250 - 2500`）的元素改为 `value`，最后对得到的结果进行傅里叶逆变换，并显示得到的结果图像。（20分）

15、使用 OpenCV 编写一个演示离散余弦变换和逆变换的程序。该程序首先装入一幅灰度图像，并创建一个滑块（初始值为 0，最大值为 16），然后对该图像进行离散余弦正变换，在正变换的结果中将大于 `value`（`value = 250 - 滑块位置 * 25`）的元素改为 `value`，最后对得到的结果进行离散余弦逆变换，并显示得到的结果图像。（20分）

16、首先参阅 OpenCV 手册，掌握 `cvMorphologyEx` 函数的使用。然后编写一个程序，该程序使用大小为 3 的正方形模板对源图像进行 5 种高级形态学变换，并显示源图像和变换后的图像。（30分）

17、使用 OpenCV 编写一个程序，用于演示使用 Laplace 算子一节中给出的几种扩展二阶差分模板对源图像进行变换的结果。（30分）

18、将函数 `cvvDrawHist1D` 改写成用直方块方式绘制直方图。该方式绘制的直方图如图 15-4 所示。（40分）

19、将函数 `cvvDrawHist1D` 改写成用折线方式绘制直方图。方法是将线段方式中每条线段的上端点连接起来。该方式绘制的直方图如图 15-7 所示。（40分）

20、使用 OpenCV 编写一个程序，该程序完成在源图像中使用特殊颜色直接标记出轮廓的任务。（40 分）

21、智能修复的实现。使用OpenCV编写一个智能修复程序。在一幅彩色图像上有一小块污损，用鼠标选定污损区域，然后使用该程序修复。可以首先考虑污损区域是一个矩形区域，然后考虑污损区域位于一个斜的矩形区域内，最后考虑污损区域位于一个一般的多边形区域内。实现方法是污损区域的像素用周围像素的加权平均或插值代替。（60分）

22、请使用OpenCV编写一个C函数void Filter2D(CvMat *src, CvMat *dst, CvMat *K, CvPoint anchor)。该函数根据指定的模板K创建一个针对灰度图像的线性滤波器。其中，src是源图像，dst是结果图像，anchor是锚点位置。实现该函数时，可以直接将超出图像边界的像素规定为边界像素值。实现该函数后，请对比该函数和cvFilter2D使用方向模板的效果。注意，实现该函数时不得直接调用cvFilter2D之类的函数。（40分）

23、对于一幅二值倾向比较明显的图像，请借助直方图找到比较合适的阈值完成该图像的二值化。相关函数的使用请参阅 OpenCV 手册。（60分）

24、首先读入一幅灰度图像，然后通过一幅或几幅彩色图像作为参考图像将读入的灰度图像变换成彩色图像。可以提供几种结果供程序使用者选择。相关的变换方法请到互联网上查阅。（80 分）

三、补充说明

1、实习者可自行选择其他相关题目，但是选取的题目必须征得指导老师的认可并由指导老师确定该题的分值。

2、指导老师可以指定其他相关实习题目供实习者选用，分值由指导老师确定。

3、实习者选用的题目必须符合总要求的规定。

4、每题后给出的分值是指导老师评分的参考分数，如果实习者能够按照题目要求很好地完成该题，则最多可以获得该分数。