

湖南科技大学

计算机图形图像技术课程设计

编写人：王志喜

湖南科技大学计算机科学与工程学院

2019 年 6 月 15 日

计算机图形图像技术课程设计参考题目

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绘制，右边正方形选用一个自己喜欢的图案填充。（20 分）

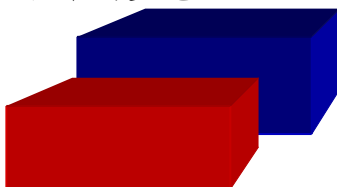
4、在默认的坐标值范围内任意指定线段的两个端点坐标和裁剪窗口，请使用 Cohen-Sutherland 算法构造一个完成该裁剪任务的完整程序，并对各种情况进行测试。（20 分）

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、在默认的坐标值范围内任意指定三角形的三个顶点坐标和裁剪窗口，请使用 Sutherland-Hodgeman 算法构造一个完成该裁剪任务的完整程序，并对各种情况进行测试。（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。（50 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。（30 分）

8、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。（80 分）

9、完成一个简单的日地月系统演示程序。要求必须考虑太阳的自转、地球和月亮的公转和自转；能够演示地球上的白天黑夜和四季变化，以及月亮的圆缺效果。为了增强演示效果，请绘制出太阳、地球和月亮的经纬线、赤道和轴线。为了增强真实感，请在太阳、地球、月亮的表面使用合适的纹理。太阳的自转周期、地球和月亮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。（60 分）

10、为简单日地月系统演示程序增加演示日食和月食效果的功能。要求当日食发生的时候，在地球上被月亮遮挡掉太阳光的区域（也就是地球

上能够观察到日食的区域)显示一块阴影,当月食发生的时候,月亮上被地球遮挡掉太阳光的区域能够显示一块阴影。(90分)

11、任意指定四个控制点的坐标值,编写1个程序绘制这些控制点生成的三次 Bézier 曲线。(20分)

12、任意指定四个控制点的坐标值,编写1个程序绘制这些控制点生成的三次均匀 B-样条曲线。(20分)

13、任意给定至少4个控制点,编写1个函数绘制由这些控制点生成的三次均匀 B-样条曲线。完成以后分别指定5个控制点、8个控制点和13个控制点,使用该函数完成这3条三次均匀 B-样条曲线的绘制。(35分)

14、任意给定至少 4×4 个控制点,编写1个函数绘制由这些控制点生成的三次均匀 B-样条曲面。完成以后分别指定 5×4 个控制点、 8×7 个控制点和 13×10 个控制点,使用该函数完成这3个三次均匀 B-样条曲面的绘制。(40分)

二、图像处理部分

15、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)

16、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)

17、请根据 BMP 文件的格式编写一个 C++ 函数 `Mat bmpread(const string &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 Mat 对象中(需要实现上下翻转)。注意,不得使用 `imread()` 和 `flip()` 之类的函数。(20分)

18、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 `compare()` 和 Mat 的成员函数 `copyTo()` 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改为 0),并显示结果图像。(20分)

19、编写一个简单的向源图像加入噪声的程序。首先随机选择若干噪声位置,然后对每个噪声位置随机产生噪声值,将噪声值与源图像相应像素直接平均作为结果像素值,源图像中非噪声位置的像素值保持不变。要求考虑灰度图像、彩色图像、字节图像和浮点数图像等情况。(20分)

20、签名照片防泄漏。假设张三与某公司签订合作协议,为了方便,该公司准备使用电子文档签订合作协议,要求张三将手写签名拍照后传给

公司，公司将签名照片进行适当裁剪后插入协议的签名处。这里有两个重要问题，一是该公司可能将签名照片用于一份未与张三协商的合作协议；二是其他公司有可能从该公司获得这个签名照片，然后凭空捏造一份与张三的合作协议。解决这两个问题的一个思路是用一个程序在签名照片中嵌入本次合作专用的相关信息，然后将该照片传给合作公司，允许合作公司对签名照片进行适当裁剪。张三收到一份合作协议后，用另一个程序检查合作协议中的签名照片是哪次合作专用的，达到辅助检查合作协议真假的目的。请使用OpenCV编写这2个程序。（150分）

21、使用OpenCV编写一个演示傅立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立叶正变换，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立叶逆变换，并显示得到的结果图像。（20分）

22、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）

23、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。（50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）

25、首先参阅OpenCV手册，掌握morphologyEx()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。（20分）

26、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。（20分）

27、请使用OpenCV编写一个C++函数void MyFilter(const Mat &src, Mat &dst, const Mat &K, const Point &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filter2D()使用方向模板的效果。注意，实现该函数时不得直接调用filter2D()之类的函数。（25分）

28、请使用OpenCV编写一个非常简陋的将灰度图像转换成伪彩色图像

的程序，该程序首先对一幅灰度图像进行3种不同的增强，然后将这3种增强结果分别用作蓝绿红通道合并成一幅伪彩色图像。要求可以提供几种结果供程序使用者选择。（30分）

29、请使用 OpenCV 编写一个 C++ 函数 `void filter(InputArray src, OutputArray dst, double d, int type, int n)`。该函数根据指定的滤波器类型 `type` 使用傅立叶变换创建一个针对灰度图像的频域滤波器。其中，`src` 是源图像，`dst` 是结果图像，`d` 是截止频率，`type` 是滤波器类型，`n` 是滤波器的阶数。实现该函数后，使用 OpenCV 编写一个程序，用于演示6种频域滤波器的效果。要求使用一个滑块选择滤波器类型，低通滤波的截止频率为图像大小的8%，高通滤波的截止频率为图像大小的20%。（30分）

30、将使用线段方式绘制直方图的函数改写成用直方块方式绘制直方图。方法是在每一个子区间绘制一个高度为频度的矩形。（30分）

31、将使用线段方式绘制直方图的函数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。（30分）

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

33、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。（50分）

34、小块污损区域的检测。使用 OpenCV 编写一个小块污损区域检测程序。在一幅彩色图像中有少量明显的小块污损区域，使用该程序检测出这些污损区域，并将每个污损区域用一个矩形框标记出来。（130分）

35、静态手势识别。以石头、剪子、布三种手势为例。通过一个很普通的摄像头捕捉手势，使用一个程序识别该手势到底是石头，还是剪子，还是布。要求不能对手势的位置和方向等属性进行规定，也不能对周围环境提出太明显的要求。请使用 OpenCV 编写这个程序。（130分）

三、实习要求和补充说明

1、实习者完成的程序必须是 Windows 或 Unix/Linux 程序，不能是 DOS 程序，程序设计语言不限。图形学部分可以使用 OpenGL、VRML 或 Java3D 等三维图形软件包完成，不能使用 WinBGI 等二维图形软件包。图像处理部分可以使用 OpenCV 或 Matlab 图像处理工具箱等图像处理软件包完成。

2、每人至少完成 7 题，其中第 7~14 题至少完成 1 题（至少有 1 题使用 OpenGL 完成），第 15~35 题至少完成 2 题（至少有 1 题使用 OpenCV 完成）。

3、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。

4、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。实习者也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。

5、实验报告可以打印，但不得抄袭，有抄袭嫌疑者直接判为 0 分。为了方便阅卷人评阅实验报告，请在实验报告中附上完成题目的原题描述，不要只写一个题号。

6、总评成绩评定参考分数：达到 220 分且至少完成 2 个 50 分以上的题或达到 180 分且至少完成 1 个 80 分以上的题可以评为优秀，达到 180 分且至少完成 1 个 50 分以上的题可以评为良好，达到 140 分且至少完成 1 个 30 分以上的题可以评为中等，达到 100 分可以评为及格。

附录、实验报告封面样例

计算机图形图像技术

小初，加粗，
居中，不对齐
网格，1.5 倍
行距，段前 2
行

实验报告

初号，加粗，
居中，不对齐
网格，1.5 倍
行距，段后 2
行

姓 名：张三好

二号，左缩进
2 字符，不对
齐网格，1.5
倍行距

班 级：16 计算机 9 班

学 号：1605010957

指导老师：李四强

完成日期：2019 年 9 月 15 日

段后 4 行，其
余同上

总评成绩：

右对齐，右缩
进 8 字符，其
余同上

阅卷人评语：

二号，不缩
进，不对齐网
格，1.5 倍行
距