学号：E51814014　　姓名：吴振龙　　专业：数字媒体技术

实验 3 交互与动画 I

【实验目的】
1.掌握基本交互式程序的编程方法。
2.掌握基本动画程序的编程方法。

【实验题目】
1.阅读 squareMouse.c，回答下面的问题：
（1）glFlush()函数和 glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT)函数的作用分别是什么？（可将这两个函数注释掉，和注释前的结果对比）

答：glFlush()函数：清空缓存区，将 gl 指令送往硬件执行，去掉之后将无法绘制图形；

glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT)：将屏幕清除为当前缓存颜色，可视为设置背景颜色

（2）修改 squareMouse.c，分别实现如下功能：
a. 通过利用移动回调函数可以在不释放鼠标按钮的情况下，连续画一系列正方形；

函数：

```
def mouse_move(x, y):

    drawSquare(x, y)
```

回调函数：

```
glutMotionFunc(mouse_move)
```

b. 应用被动移动回调函数，可以不用按鼠标按钮就可以连续画正方形；

改变回调函数为：

```
glutPassiveMotionFunc(mouse_move)
```

c. 按下 Alt+c 或 Alt+C 时，终止程序。

处理函数：

```
def keyboard(key, x, y):

    if GLUT_ACTIVE_ALT == glutGetModifiers():
```

```
        # ord()转换成字符的二进制
        if ord(key) == ord('c'):
            exit(0)
```

键盘回调函数：

```
glutKeyboardFunc(keyboard)
```

2. 编写一个程序，实现如下的功能：连续两次单击鼠标左键，以两次单击的位置作为矩形的对角线来绘制一个矩形，且该矩形各边与屏幕对齐。鼠标右键用于程序的退出。

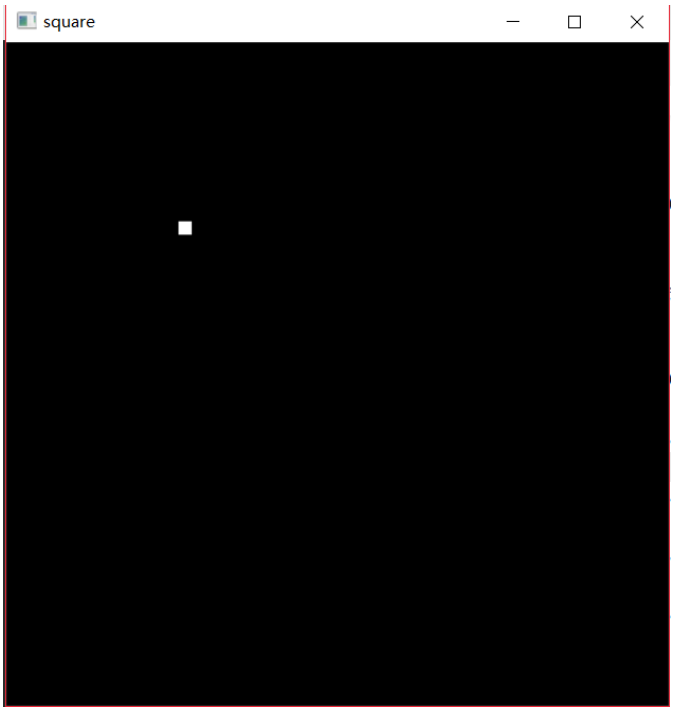
（1）将绘制矩形的函数放在鼠标回调函数中完成。

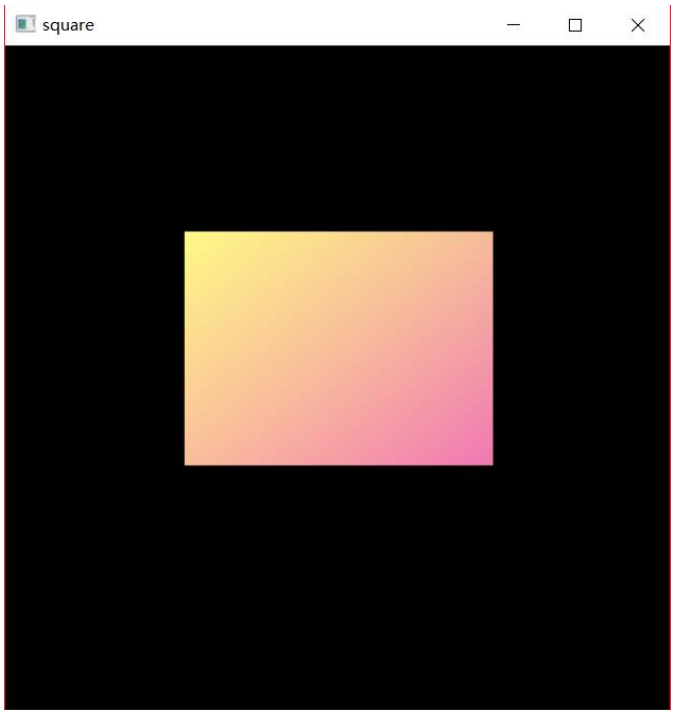
（2）修改（1）中的程序，将绘制矩形的函数放在显示回调函数中完成。鼠标回调函数用于状态的修改，并调用显示回调函数（利用 glutPostRedisplay()）。

算法描述：

通过定义一个全局列表（相当于 C 语言的数组）保存鼠标点击的位置坐标 x, y，当保存两对坐标后，绘制矩形并清空列表，进入循环。

(1)演示：





(1)源代码见附录一

(2) 将调用绘矩形函数改成：

```
glutPostRedisplay(drawSquare)
```

附录一：

```
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLUT import *

wh = 500
ww = 500
size = 5.0
vexs = []

def clear():

    glClearColor(0, 0, 0, 0)
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT)

def drawSquare():
    # 根据 vexs 数组绘制矩形
    vexs[1] = wh - vexs[1]
    vexs[3] = wh - vexs[3]
    glBegin(GL_QUADS)
    glColor3ub(255, 250, 134)
    glVertex2f(vexs[0], vexs[1])
    glColor3ub(250, 190, 155)
    glVertex2f(vexs[0], vexs[3])
    glColor3ub(241, 120, 180)
    glVertex2f(vexs[2], vexs[3])
    glColor3ub(246, 188, 154)
    glVertex2f(vexs[2], vexs[1])
    glEnd()
    glFlush()


def myReshape(w, h):

    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
    glLoadIdentity()
    glOrtho(0.0, w, 0.0, h, -1.0, 1.0)
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()

    glViewport(0,0,w, h)
    glClearColor (0.0, 0.0, 0.0, 1.0)
```

```
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT)
    glFlush()


def myinit():
    #  /* set clear color to black */

    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0)


def draw_point(x, y):
    # 绘制一个点
    y = wh - y
    glPointSize(10)
    glBegin(GL_POINTS)
    glColor3f(1, 1, 1)
    glVertex2f(x, y)
    glEnd()
    glFlush()


def mouse(btn, state, x, y):

    if btn==GLUT_RIGHT_BUTTON and state==GLUT_DOWN:
        exit(0)
    if btn == GLUT_LEFT_BUTTON and state == GLUT_UP:
        ''' 当单击鼠标左键，先绘制一个点，再将鼠标位置的坐标添加到
vexs 列表中 '''
        draw_point(x, y)
        vexs.append(x)
        vexs.append(y)
        if len(vexs) == 4:
            ''' 当列表的长度为 4 时，代表这时已保存了两对点，清空屏
幕再根据两对点的坐标绘制矩形 '''
            clear()
            drawSquare()
            vexs.clear()


def keyboard(key, x, y):

    if GLUT_ACTIVE_ALT == glutGetModifiers():
        # ord()转换成字符的 ASCII 码
```

```
        if ord(key) == ord('c'):
            exit(0)


def display():
    pass


def main():

    glutInit()
    glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE or GLUT_RGB)
    glutInitWindowSize(500, 500)
    glutInitWindowPosition(0, 0)
    glutCreateWindow("square")
    glutDisplayFunc(display)
    glutReshapeFunc(myReshape)
    glutMouseFunc(mouse)
    # 实现 Alt + c 关闭程序
    glutKeyboardFunc(keyboard)
    if len(vexs) == 4:
        drawSquare()
    myinit()
    glutMainLoop()

main()
```