

# 小蓝

——MFC 框架下基于 *opencv* 图像处理，识别技术与 *opengl* 辐射度场景绘制的动态 3D 工作平台

大连理工大学

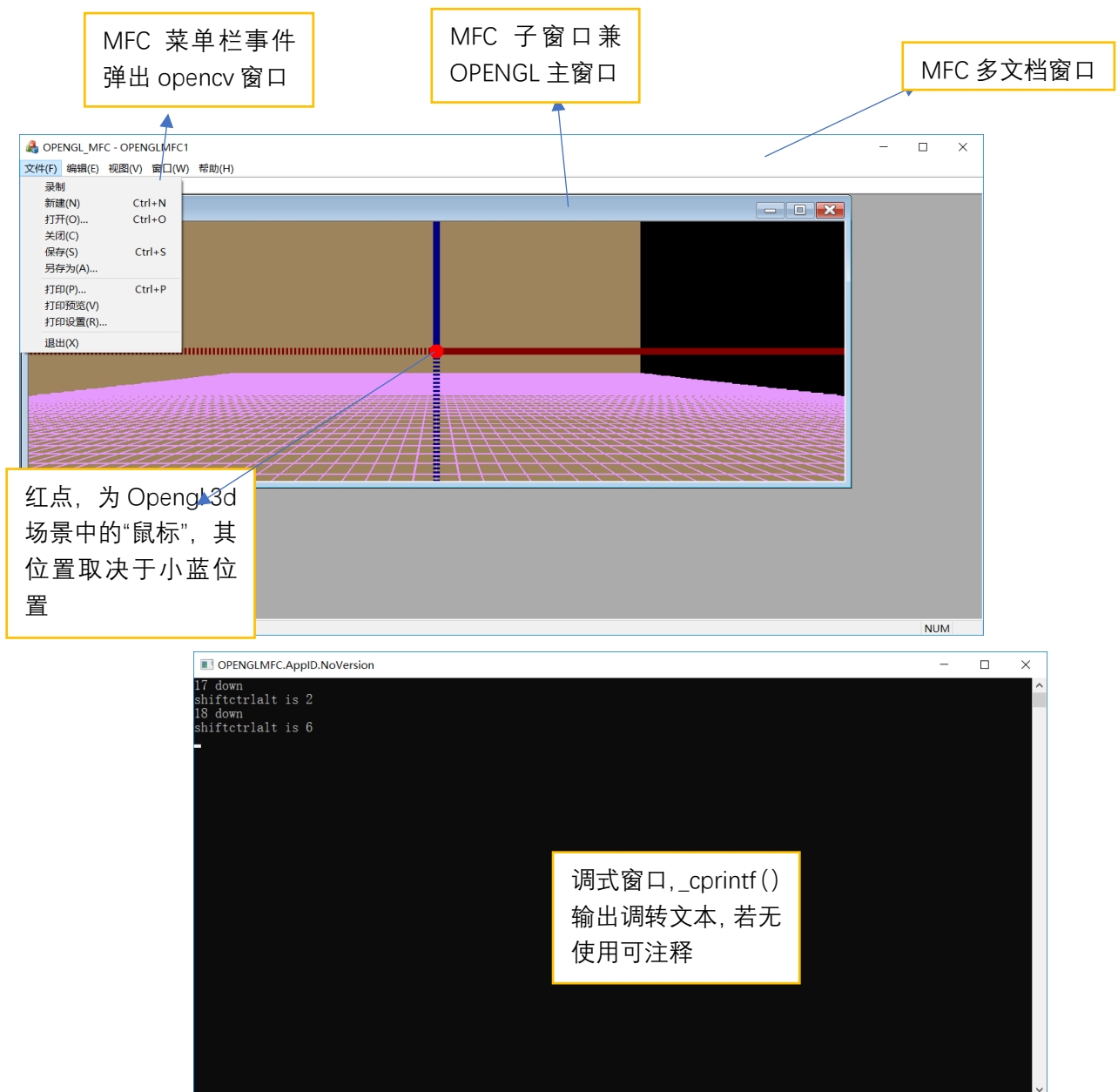
软件学院 数字媒体专业

张金哲

## 一、总体框架：

本程序使用 MFC 平台，多文档模式下实现 OPENGL 与 OPENCV 的显示与操作，在 MFC 平台下与 OPENCV 窗口中均有控件可以向程序中添加物体（MFC 为菜单项，opencv 为窗口左侧控制面板）

## 二、主要功能模块划分





小蓝 (直径 5.5cm 蓝色塑料球), 是 opencv 实现人机交互的主要工具



辐射度弹窗, 用于显示场景内物体, 可作视角, 亮度, 颜色调节

## 主要模块：

### A. Mfc 部分

1. 菜单栏录屏按键，新增物体正方体按键
2. 新增物体正方体弹出对话框（实现了与主函数之间的信息交互）
3. 子窗口为 opengl 窗口，实现 opengl 在 mfc 场景下的绘制，用 Timer 刷新场景。
4. 对按键的检测，并实时传递参数给 opengl 窗口

### B. OPENGL 部分

1. Createcube(), Createsphere(), Createlight() 函数实现
2. 简单阴影的实现 generate\_shadow\_matrix()
3. 动态绘制的实现
4. 辐射度算法的实现（此部分为修改代码，其余各部分为原创代码）

### C. Opencv 部分

1. 对按键的识别和检测（即当 mfc 主窗口不激活时也可以实现按键检测）
2. 对小蓝的识别和检测
  - a. 首先识别蓝色点，若识别出的蓝色点旁边

也有蓝色点，旁边蓝色点的识别条件将放宽，提高识别精度

- b. 根据蓝色点的位置对识别出的蓝色点进行范围的缩小，每次缩小检测在范围外的蓝色点的数量，若大于一定域值则跳出循环
- c. 排除范围外的杂点，计算所有点的  $x, y$  均值以及点的个数，根据这三个参数以及 opengl 摄像机现在的位置算出在 opengl 场景下对应的  $x, y, z$  坐标

3. 半透明控件的绘制以及识别检测，事件调用

#### D. 辐射度弹窗部分

- 1. 动态的显示 opengl 场景中的所有正方体
- 2. 辐射度多次迭代，可以按 L 呈现辐射度算法过程, C 键清除，E 键回退。
- 3. 自由旋转，按 A，D 平滑转动视角
- 4. 调整颜色，多方案调整 R，G，B 比例

### 三、操作方法（可参考同目录下录屏文件）

小蓝控制：

小蓝向左——红色点镜像向左

小蓝向右——红色点镜像向右

小蓝向上——红色点向上

小蓝向下——红色点向下

小蓝靠近笔记本镜头——红色点向前

小蓝远离笔记本镜头——红色点向后

### OPENCV 按键控制：

空格：选择

{

If(当前位置有控件)

添加控件并移动位置，物体数量++；

Else If(有物体被选中且不为移动状态)

选中控件移动位置；

Else If(有物体在移动状态)

物体定位，取消选择

Else

调整角度（空格第一下定位相机位置，空

格第一下定位相机拍摄角度）

}

Tab: 选择物体

Backspace: 删除物体

W, Q, A, S, D, E 同 opengl 窗口

### Opengl 按键控制：

	无功能键	shift	Shift+ctrl
W	向前	视角向上转	向 y 轴正向
S	向后	视角向下转	向 y 轴负向
A	向左	视角向左转且 保持视角与水平线夹角	向 x 轴负向
D	向右	视角向右转且 保持视角与水平线夹角	向 x 轴正向
Q	向上	视角向左转， 不用保持视角与水平线夹角	向 z 轴正向
E	向下	视角向右转， 不用保持视角与水平线夹角	向 z 轴负向
V	切换第三人称视角，视野向后移动少许		
B	看向原点	看 y 轴正向	回到初始视角
R	调出辐射度窗口		

### Opengl 鼠标控制:

左键调视角方向，右键调摄像机上下左右位置，滚轮调摄像机前后位置

### 辐射度窗口按键控制:

L: 迭代一次辐射度，

C: 清除亮度数据但保留辐射度数据

E: 减小亮度数据，场景变暗

P, O, I, K, J, H, : 调整光线，使场景颜色偏紫/橙/黄/红/绿/蓝

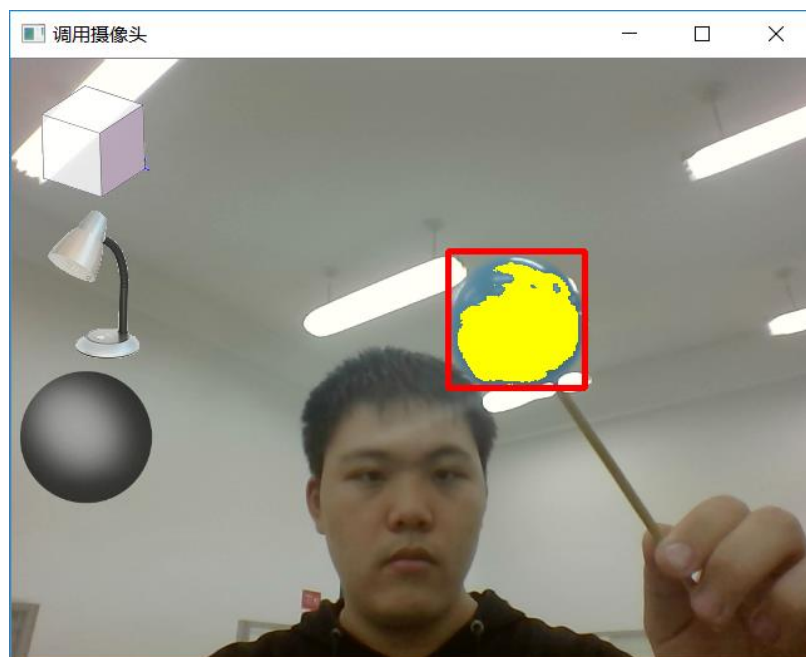
A, D: 控制场景视角

## 四、实现效果（可参考同目录下录屏文件）

- ①实现通过摄像头进行的人机交互
- ②实现多平台下按键检测与鼠标检测
- ③opengl 场景中实现动态加入物体
- ④实现简单阴影的效果
- ⑤辐射度动态呈现多次迭代后整体光照的效果, 可以实现平滑移动视角，调整亮度和光照颜色

## 五、界面截图（可参考同目录下录屏文件）

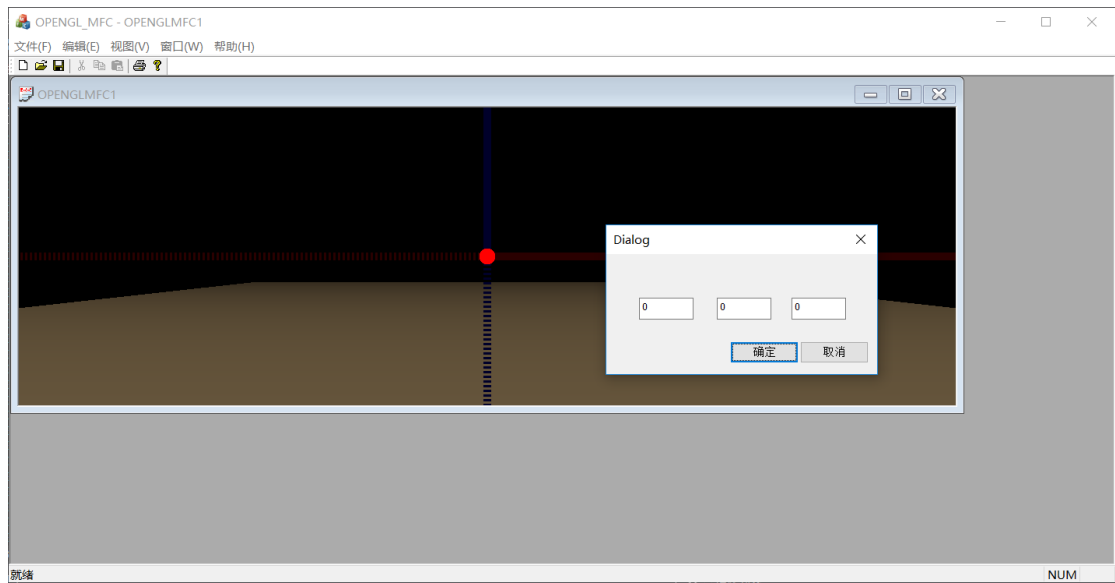




Opencv 识别 (黄色为识别点, 红色为计算范围)



通过 opencv 选择控件



Mfc 界面



辐射度窗口界面