

## 第4课 手指识别

**i** 可在本节文件夹下观看演示效果。

### 1.实验说明

手势是人类的基本行为特征，不仅是人际交往过程中不可缺少的一部分，更是人际交互领域的重要的一步。

首先我们进行肤色检测，通过开运算、去噪点，然后获取凸包中最远的点，得出手指之间的角度，接着进行一些优化，返回手指的个数。

该程序的源代码位于：`/home/pi/GoGoPi/Functions/FingerDetect.py`

```
234         hand_coord[k][0] <= 10 and  
         -10 <= coord_list[l][1] -  
         hand_coord[k][1] <= 10):  
         # 最比较x,y轴, 相近的去除  
235         alike_flag = True  
236         break #  
237     if alike_flag is False:  
238         new_hand_list.append(coord_list[l])  
239     alike_flag = False  
240     # 获取指尖的坐标列表并显示  
241     for i in new_hand_list:  
242         j = list(tuple(i))  
243         j[0] = int(Misc.map(j[0], 0, rw, 0, 640))  
244         j[1] = int(Misc.map(j[1], 0, rh, 0, 480))  
245         cv2.circle(rgb_image, (j[0], j[1]), 20, [  
         0, 255, 255], -1)  
246     fingers = len(new_hand_list)  
247  
248     return rgb_image, fingers
```

手指识别主要用到了GaussianBlur()、threshold()、getStructuringElement()、erode()等函数来对手指图像进行处理，从而实现识别功能。

以“`circle(rgb_image, (j[0], j[1]), 20, [0, 255, 255], -1)`”为例，通过此函数可标出手指的位置，其中：

第一个参数“`rgb_image`”代表获取的图片；

第二个参数“`(j[0], j[1])`”代表图像圆心点的坐标值；

第三个参数“20”代表圆的半径，单位mm；

第四个参数“[0, 255, 255]”代表圆的线条颜色，这里的0、255、255分别代表了红绿蓝三种颜色的颜色通道数值，数值越大，颜色就越深；

第五个参数代表圆的线条宽度，负值则表示为实心圆。

## 2.实验步骤

**i** 指令的输入需严格区分大小写及空格。

- 1) 将机器人开机，然后通过 VNC 远程连接到树莓派的桌面。
- 2) 在树莓派的桌面单击左上角的的图标(如下图所示位置)，或按住快捷键 **Ctrl+Alt+T**，打开 LX 终端。



- 3) 输入“**cd GoGoPi/**”，按下回车键，则定位到存放了玩法程序的目录。



- 4) 输入指令“**sudo python3 GoGoPi.py -f 4**”，然后按下回车键将玩法启动。



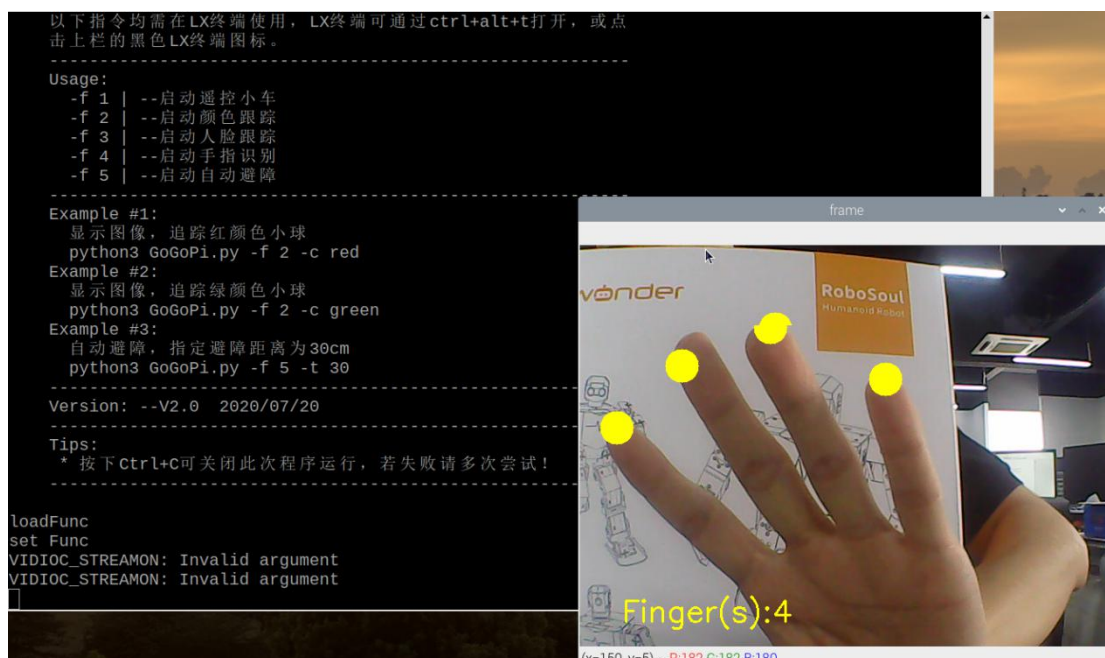
- 5) 如需关闭此玩法，只需要在 LX 终端界面中按下“**Ctrl+C**”，如果关闭失败，可多次按下。

**i** 如关闭玩法后界面还存在摄像头画面，可直接关闭 LX 终端。

### 3.功能实现

**i** 为了更好地实现效果，机器人的视觉范围内最好只出现单只手掌。背景颜色尽量选择单色的为佳，但不要使用黑色背景。

该玩法通过识别出现的手指个数，当摄像头识别后，会使用黄点标记手指尖的位置，并将结果显示在摄像头画面的左下方。



同时小车将根据识别不同的手指数量，执行不同的动作，请查看下面表格：

Finger(s): 1	小车云台上下转动
Finger(s): 2	小车云台左右转动
Finger(s): 3	小车蜂鸣器响
Finger(s): 4	小车主左右转动

Finger(s): 5	小车前后移动
--------------	--------