

巧借百度智能云打造树莓派门禁“刷脸”系统

文/山东省招远第一中学 牟晓东

在现实生活中,小区的门禁系统能够对事先登记过的“合法”汽车牌照进行识别和自动放行;同样,单位的上下班“刷脸”系统则可以对职员的人脸进行识别打卡。其实,类似的车牌与人脸等身份识别的原理并不复杂,以“人脸识别”为例:系统先要对单位的员工进行拍照和图像预处理及特征的提取,然后将提取的信息存储到“人脸”数据库中;人脸识别的过程就是将“刷脸”抓拍到的数据特征与库中的记录进行匹配,当二者的相似度达到某个设定的阈值时(比如80%),即认定为匹配成功,再执行某些预设的“动作”——比如语音输出“张三上班打卡成功!”,同时还会在系统中进行该用户某一时刻打卡成功的记录。目前,我们普通人可以借助于百度智能云,通过使用树莓派和摄像头等设备进行开源硬件编程,快速打造出一个智能的门禁“刷脸”系统。

一、实验装置及连接

实验装置包括树莓派3B+和古德微扩展板各一块,USB接口高清摄像头一个,SG90舵机一个,音箱一个,红色、绿色和黄色LED灯各一支。

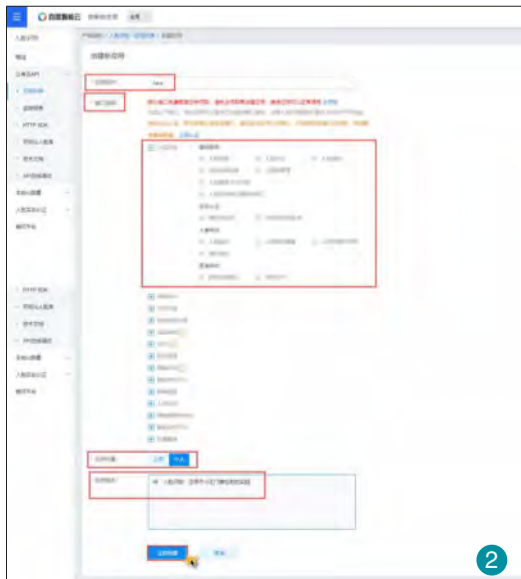
首先,将扩展板正确安装在树莓派上;接着,将舵机插入18号插孔,注意红色线接VCC(电源正极)端、棕色线接GND(接地)端、黄色线接D(信号)端;然后,将红色、绿色和黄色LED灯分别插入5号、6号和12号插孔,注意“长腿正、短腿负”的原则;最后,将摄像头插入树莓派的USB接口,音箱数据线插入音频输出孔;给树莓派通电,启动操作系统(图1)。



二、百度智能云采集人脸数据

1. 在百度智能云中建立“人脸识别”应用

首先,访问百度智能云(<https://ai.baidu.com/>),注册并登录进入个人中心,点击“文档”-“产品文档”项;然后,在“文档中心”页面左侧点击“人工智能”,选择中间区域的“人脸识别”项,再点击其中的“立即使用”按钮,进入“应用”页面;接着,点击“创建应用”按钮,在“应用名称”处输入“face”,“接口选择”处的信息是之前申请时设置好的(包括人脸检测和在线活体检测等项),下方的“应用归属”设置为“个人”,“应用描述”中输入“将‘人脸识别’应用于小区门禁检测的实验”,点击“立即创建”按钮(图2)。

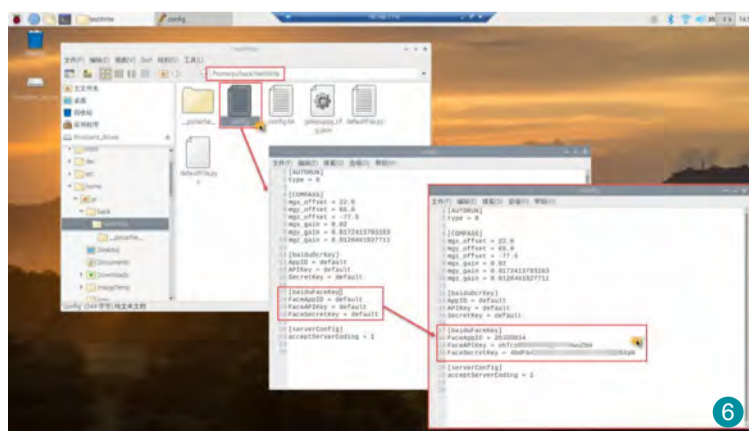
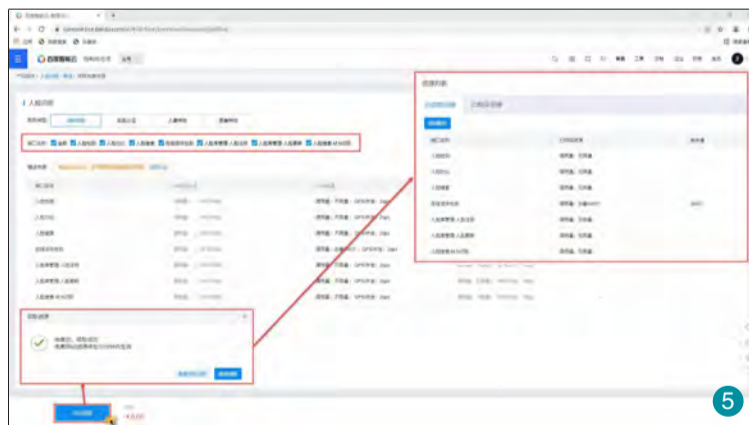
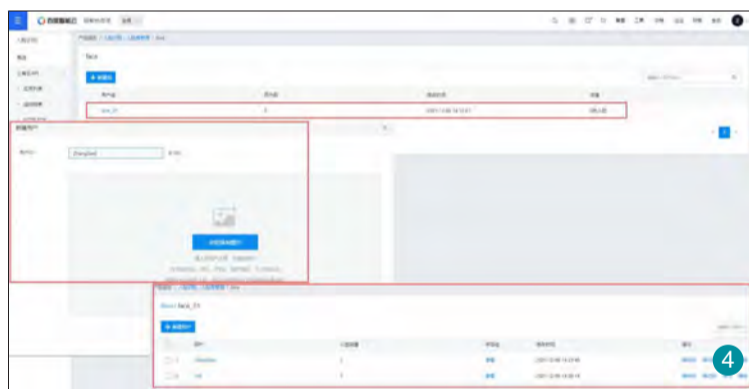
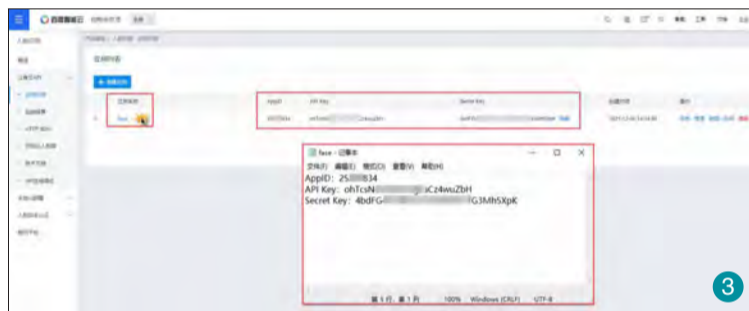


此时,会有“创建完毕”的提示,点击“返回应用列表”按钮就会看到已经生成了一个名为“face”的应用项目,后面对应有三处非常关键的应用信息,分别是应用编号(AppID)、开发密钥(API Key)和密钥(Secret Key),复制粘贴到文本文件face.txt中,暂时保存(图3)。

2. 采集“合法”用户的人脸信息

现在的“face”只是一个没有用户和人脸信息的“空仓库”,可点击“新建组”按钮会弹出“新建用户组”窗口,输入组ID:“face_01”后点击“确认”按钮,完成“face_01”用户组的建立操作,“详情”处显示为只有“0张人脸”;然后,点击“face_01”(会提示“没有相关的用户”),再点击“马上创建”按钮,在“用户ID”中输入“ZhangSan”;接着,点击下方的“点此添加图片”按钮,选择一张“合法”用户的“正面、无遮挡照片”,将事先拍摄准备好的5MB以内的相片进行上传,之后点击“确认”按钮,完成第一个用户人脸信息的采集。再使用同样方法,添加第二个用户“LiSi”的人脸信息,等等(图4)。

值得一提的是,目前百度智能云对个人账户进行了一定的限制,需要先进行实名认证,而且必须手动申请免费资源的领取才可以使用包括人脸识别在



内的相关接口服务,操作方法是:从个人账户的“文档”中再次找到“人脸识别”项,按照提示先完成实名认证后再点击“领取免费资源”项,选中“接口名称”处罗列的所有项目后再点击下方的“0元领取”按钮;此时,会有“领取成功”的提示,只不过“领取的免费测试资源预计30分钟内生效”,约半小时后刷新查看,发现在“已领取资源”中已经有了对应的基础服务项目(图5)。

三、树莓派编程实现“刷脸”功能

树莓派门禁“刷脸”系统的实现功能是:黄色LED灯一直处于闪烁的警示状态,提醒慢行通过;当有人在摄像头前停留时,开始进行抓拍检测,如果该人脸信息与数据库中的某合法用户的人脸信息较为吻合(置信度较高),则红色LED灯亮起,同时播放欢迎的语音提醒,舵机控制门禁杆缓缓抬起90度,然后熄灭红色LED灯、亮起绿色LED灯并持续7秒钟,行人通行后绿色LED灯熄灭;接着又会亮起红色LED灯,由舵机控制门禁杆恢复为原来的0度位置,熄灭红色LED灯;如果“刷脸”失败(判定为“非法”用户),只播放“非本小区人员,禁止入内!”的语音提醒信息,LED灯和门禁杆均无动作。

1. 配置文件

修改树莓派config配置文件中的“baiduFaceKey”信息。首先,运行Windows的“远程桌面连接”程序,通过IP地址(192.168.1.116)登录进入树莓派的远程操作系统界面;接着,运行“文件管理器”并定位于/home/pi/back/testWrite目录,双击打开其中的config文件,找到“[baiduFaceKey]”项,将原来默认的三个“default”值(FaceAppID、FaceAPIKey和FaceSecretKey)进行替换,分别对应之前在百度智能云中“face”应用项目的三处信息(AppID、API Key和Secret Key);最后,将config配置文件保存并关闭,重启一次树莓派操作系统,使config配置文件生效(图6)。

修改config配置文件中的“baiduFaceKey”信息,目的是让树莓派按照这些信息去进行人脸数据的查找与判断,相当于在config配置文件中FaceAppID、FaceAPIKey和FaceSecretKey三处信息的“引导”下,与百度智能云对应账号的人脸库“face_01”用户组中所保存的若干张人脸信息数据进行置信度的计算与匹配,从而判断摄像头所抓拍到的人脸是否为应该放行的本小区“合法”用户。

2. 编写子功能函数

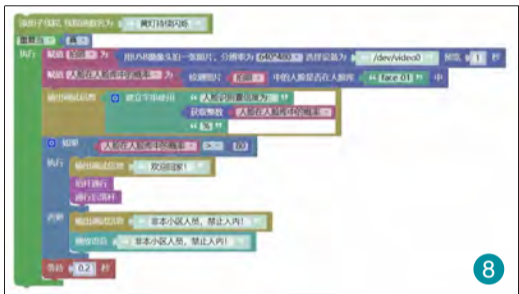
在古德微机器人网站登录自己的账号后,开始“积木”式图形化编程:

第一个是“黄灯持续闪烁”函数,通过“控制12号小灯亮/灭”(黄色LED灯插在12号引脚)和“等待1秒”模块语句,在主程序中使用多线程调用后就会实现黄色LED灯不断闪烁的功能(不必在函数中进行循环)。

第二个是“抬杆通行”函数,实现红色LED灯(5号引脚)先亮后灭、音箱语音播放“欢迎回

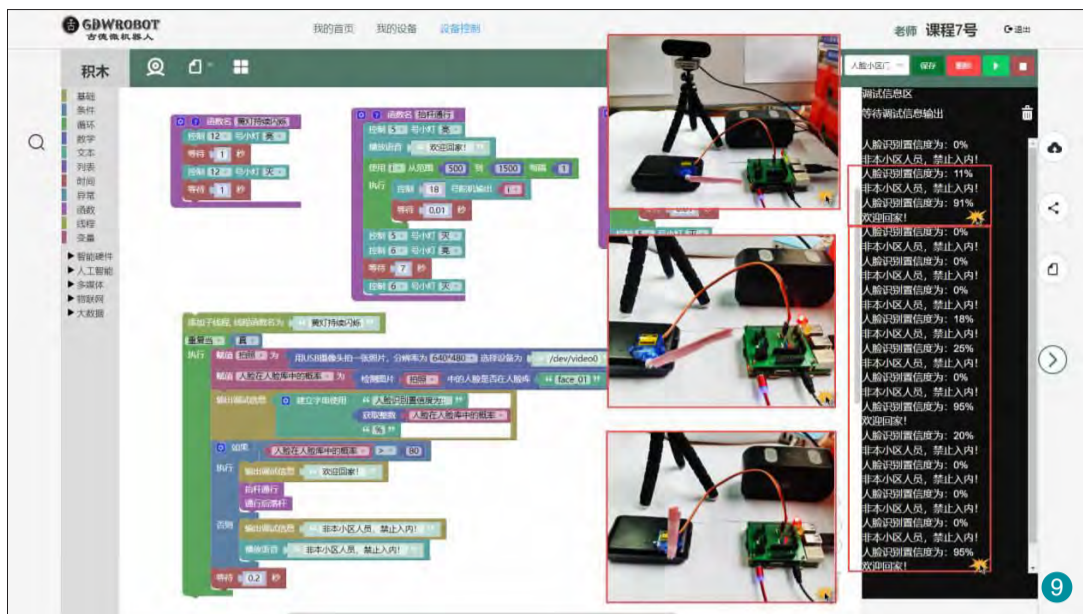
家!”、舵机控制门禁杆抬起90度和熄灭红色LED灯、控制绿色LED灯(6号引脚)持续亮起7秒后再熄灭的功能,其中的固定次数循环结构(变量i从500到1500),作用是控制舵机(18号引脚)缓缓从0度升至90度。

第三个是“通行后落杆”函数,实现的功能与“抬杆通行”函数相反:亮起红色LED灯、语音播放“注意安全!”和舵机控制门禁杆由90度恢复为0度、熄灭红色LED灯,其中的循环结构所使用的变量i初值和终值分别是1500、500,步长也由1改为-1,实现舵机“反转”90度的功能(图7)。



3.编写多线程主程序

从左侧“线程”中找到“添加子线程,线程函数名为”功能模块,将调用的函数名设置为“黄灯持续闪烁”;然后,在“重复当真”的循环结构中先建立一个名为“拍照”的变量,为其赋值为“用USB摄像头拍一张照片”;接着,通过“检测图片‘拍照’中的人脸是否在人脸库‘face_01’中”功能模块,实现人脸信息置



信度的获取功能,将该数据保存至变量“人脸在人脸库中的概率”中;再通过“建立字串使用”和“输出调试信息”功能模块,实现LOG调试信息区的提示输出功能;最后,通过一个“如果...执行...否则...”双分支的选择结构,对人脸置信度进行设置的阈值(80%以上)判断,条件成立,说明是“合法”用户,则分别调用执行“抬杆通行”和“通行后落杆”函数;条件不成立,则输出对应的提醒信息(图8)。

4.检测刷脸系统

将程序保存并打开LOG调试信息区,点击“连接设备”后再点击“运行”按钮:

黄色LED灯开始闪烁。先从手机中打开一张明星相片(未进行过人脸采集),靠近摄像头后,很快就在屏幕上显示有“人脸识别置信度为:11%”和“非本小区人员,禁止入内!”的提示信息,同时还会有语音提醒;然后,本人直接正面靠近摄像头,屏幕上显示的是“人脸识别置信度为:91%”和“欢迎回家!”的提示

信息,接着红色LED灯亮起、音箱语音播报“欢迎回家!”、舵机控制门禁杆慢慢抬起90度、红色LED灯熄灭、绿色LED灯发光7秒钟(此为“合法”用户的通行时段);接着,红色LED灯又会亮起、门禁杆从90度慢速转至0度位置、红色LED灯熄灭。多次进行“合法”与“非法”用户的模拟检测,均实现了门禁“刷脸”系统的预设功能(图9)。



本期源代码网盘下载
扫码关注编辑部“壹零社”公众号

用Scratch理解3D打印技术

文/陈新龙

3D打印技术出现在20世纪90年代中期,属于快速成形技术的一种,它是一种以数字模型文件为基础,运用粉末状金属或塑料等可黏合材料,通过逐层打印的方式来构造物体的技术(积层造形法)。观察3D打印机,不难发现它与传统打印机最大的区别在于使用的“墨水”是实实在在的原材料,塑料、金属、陶瓷、橡胶等材料都可以,有些3D打印机还可以接合不同的介质,通过不同的堆叠薄层方式打印出一头坚硬一头柔软的物体。

今天我们通过Scratch程序模仿来理解3D打印的原理与过程。首先选择我们需要打印的图形(默认的小猫)。此外还可以对创建的角色进行修饰,比如给小猫添加“鱼眼”特效。所谓鱼眼特效就是将图片中心进行扩大,看起来像是通过猫眼看到的图像。鱼眼特效的默认值为0,随着数值增大,图形中间会凸出放大,随着数值减小,图形中间会凹陷缩小,你可以设定负值看看数值缩小后有什么变化(图1)。



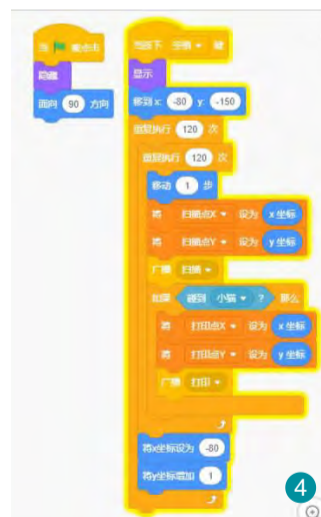
另外还要在角色库中寻找一个魔法棒,用来替代现实3D打印中的激光扫描仪。将魔法棒造型的中心

点调整为棒的顶端(图2)。

3D打印的方式是逐层扫描,而魔法棒造型很难表达扫描的位置点,所以还要创建一个小圆点依附在魔法棒的顶端,目的是为了魔法棒跟着小圆点一起移动实现逐层扫描的效果(图3)。



3D扫描的过程是从左到右、从下到上。先让小圆点移动到角色左下角的位置,确定好需要扫描的范围(确保扫描的范围能够让小猫的全身上下都被扫描到,两个扫描的范围分别代表两层循环,外循环代表了高度范围,内循环代表了宽度范围),内循环扫描移动的步数为1,在扫描的过程中如果接触了扫描



的物体,记录下点的位置(打印点X,打印点Y)(图4)。

通过广播的方式将打印点在原扫描物体的右侧输出一模一样的点,位置左移150即可(打印点X+150,打印点Y),横向扫描一排后将Y坐标增加1实现纵向扫描。需要注意扫描高度之前,将X横坐标调整成初始值(图5)。

扫描结束后便可以得到一个Scratch版平面3D打印图形了,扫描绘制过程中画笔的颜色、粗细、大小都可以根据自己的喜好来设定,尤其要注意抬笔和落笔的控制。

通过Scratch我们模拟了3D打印技术的工作原理,期待下次能给大家带来更多的惊喜。