
智能检测系统

创建人： 唐工，潘工

创建时间： 2020 年 6 月 25 日

文档等级： 仅限内部交流

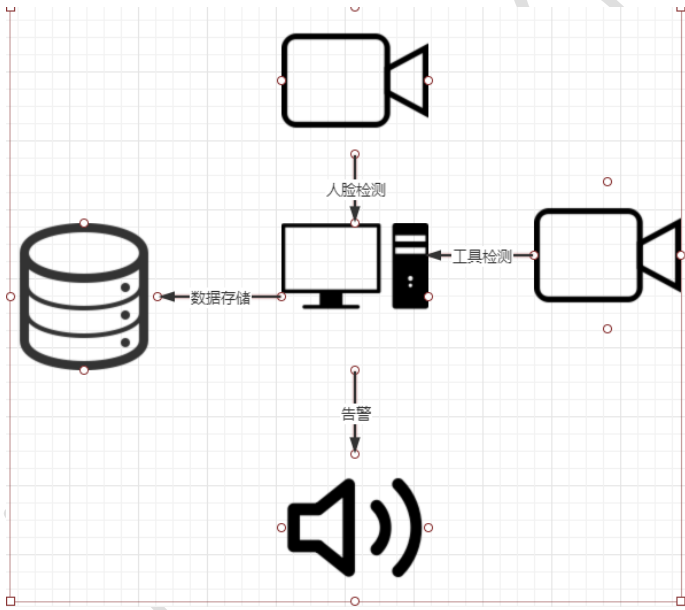
时间	版本	修改人
2020.6.25	V0.0.1	潘工，唐工
2020.6.30	V0.0.2	潘工，唐工

前言

为了解决流水线上工具备件人工记录不便的问题，设计了一个工具备件智能检测系统，使用深度学习和传统机器视觉技术相结合的方法，以一种新颖的方式，可以较为高效地实现工具备件的检测以及非法人员闯入的信息识别与记录。

1 系统设计

智能检测系统由：人脸识别子系统，物体检测子系统，语音播报子系统，交互界面四个部分构成。人脸识别子系统和物体检测子系统分别对人员和工具备件进行检测记录，通过语音播报系统，对记录进行播报。工作人员可以通过交互界面对检测的记录结果进行管理。



1.1 人脸识别子系统

人脸识别子系统主要有两个功能：1.登记合法操作人员的人脸信息；2.对于进入主泵的工作人员进行人脸识别，保存没有登记而闯入的人员头像，并发出报警，对登记过的人员，记录其姓名，进入时间，次数等信息。

1.2 物体检测子系统

物体检测子系统可以通过检测物体形状或者扫描二维码来实现。以下会对这两种方式进行描述。实际系统只实现机器视觉检测方式。

1.2.1 机器视觉检测

由于深度学习技术的发展，计算能力的提升和视觉数据的增长，视觉智能计算技术再不少应用中都取得了令人瞩目的成绩。图像的识别，检测，分割，生成，超分辨等技术广泛应用在城市治理，金融，工业，互联网等领域。因此，本系统采用深度学习方法执行检测任务。

通过摄像头捕捉到的工具备件的图片，使用深度学习方式，对图片中的工具备件的形状大小色域梯度等特征进行卷积提取，根据 `ground truth` 与测试值之间的 `loss` 阈值化处理的结果，推理出测试图片中的目标物体的种类。

该方法需要使用大量的工具备件的图片进行预训练检测模型，并且要求工具备件某一类的数据形态差异较小，类别间差异较大。在干扰数据数量较小的情况下，使用预训练的检测模型进行检测可以得到较好的效果。

1.2.2 二维码扫描

通过部署在工具进出正上方的摄像头识别工具备件上的二维码，将识别出的工具备件进行登记，把信息保存在一个表格中，并通过播报系统播报工具名称；

PS:为保证系统能够正常运行，工具备件上的二维码应当具备以下特征：

- 1.每个工具备件上的二维码都是唯一的；
- 2.对于同一种工具例如：扳手，二维码内部隐藏的信息应该为“05+扳手”，即编号+工具类型的形式，这样可以保证所有工具的二维码都各不相同。

1.3 语音播报子系统

语音播报子系统主要功能就是对识别和检测结果以及一些异常情况进行语音播报。语音播报具有播报等级。

1.4 交互界面

交互界面可以进行人员信息的录入；

交互界面可以查看人脸识别子系统，物体检测子系统的检测识别结果，即记录的表格和保存的非法人员图片；

交互界面还拥有其他对系统的管理功能。

2 硬件及平台

2.1 硬件

2.1.1 摄像头

防辐射摄像头*2，清晰度暂时定为 720p，usb 接口，分别用于人脸识别系统和物体检测系统。

2.1.2 运算平台

执行人脸识别和检测任务的运算平台，硬件暂定为 rk3399*1；

选用 rk3399 的原因如下：

RK3399 的 CPU 采用 big.LITTLE 大小核架构，双 Cortex-A72 大核+四 Cortex-A53 小核结构，对整数、浮点、内存等作了大幅优化，在整体性能、功耗及核心面积三个方面都具革命性提升。RK3399 的 GPU 采用四核 ARM 新一代高端图像处理 Mali-T860，集成更多带宽压缩技术：如智能迭加、ASTC、本地像素存储等，还支持更多的图形和计算接口。

不仅在 CPU 与 GPU 上更为先进，瑞芯微 RK3399 处理器还具备以下独家优势：

- 1、集成双 USB3.0 Type-C 接口，支持 Type-C 的 Display Port 音视频输出。
- 2、双 ISP 像素处理能力高达 800MPix/s，支持双路摄像头数据同时输入，支持 3D、深度信息提取等高阶处理。
- 3、MIPI/eDP 接口，支持 2560×1600 屏幕显示和双屏显示。

-
- 4、HDMI2.0 接口、H.265/H.264/VP9 4K@60fps 高清视频解码和显示。
 - 5、内置 PCI-e 接口，支持基于 PCI-e 的高速 Wi-Fi 和存储扩展。
 - 6、支持 8 路数字麦克风阵列输入
 - 7、全面系统支持：兼容 Android、Linux 等操作系统

2.1.3 交互

交互界面使用 MIPI 触摸屏*1，外接到 rk3399 上；

2.1.4 记录

记录使用移动硬盘，暂定 500G 硬盘*1，外接到 rk3399，执行结果直接保存到移动硬盘中，500G 以上，可通过交互界面查看其中的内容；

2.1.5 播报器

播报器：负责发出语音播报和报警，使用扬声器；

2.1.6 环境限制

除湿器，散热器，应对温度和湿度限制；

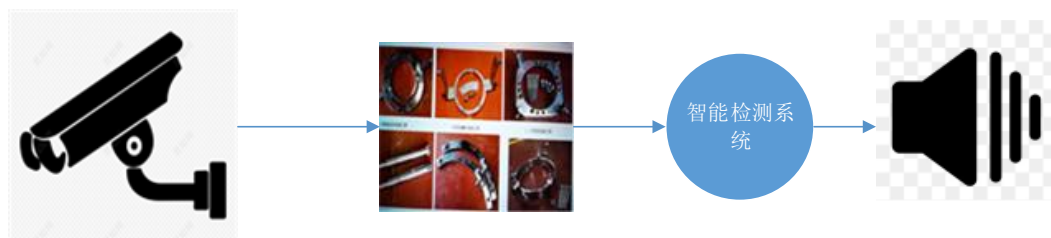
防辐射，使用铅板（薄）对设备硬件进行包装，达到防辐射的目的，此外，摄像头使用防辐射摄像头。

2.2 操作系统

为了方便交互，操作系统暂时选择为 Android 系统；

3 场景部署

系统运作如下图：



智能检测系统有三种状态，关机状态，工作状态，休眠状态。

智能检测系统关机状态不进行工作。

智能检测系统工作状态会使用摄像头对工具备件进行抓拍然后检测，输出工具备件的图片像素坐标和种类。

智能检测系统休眠状态不进行工作，但需要消耗电力。