



西安电子科技大学  
XIDIAN UNIVERSITY

# 测试分析报告

## 第 32 组-多功能签到系统

任俊杰 (组长)

刘旭森

韩一畅

张珈齐

# 目录

1 引言 .....	3
1.1 编写目的 .....	3
1.2 背景 .....	3
1.3 定义 .....	3
1.4 参考资料 .....	3
2 测试概要 .....	5
3 测试结果及发现 .....	5
3.1 测试 1（人脸） .....	5
3.2 测试 2（其他功能） .....	5
4 对软件功能的结论 .....	6
4.1 功能 1（人脸） .....	6
4.1.1 能力 .....	6
4.1.2 限制 .....	6
4.2 功能 2（其他功能） .....	6
4.2.1 能力 .....	6
4.2.2 限制 .....	6
5 分析摘要 .....	6
5.1 能力 .....	6
5.2 缺陷和限制 .....	7
5.3 建议 .....	7
5.4 评价 .....	7

6 测试资源消耗 .....	7
----------------	---

# 测试分析报告

## 1 引言

### 1.1 编写目的

在测试分析的基础上,进行测试后需要对测试的结果以及测试的数据等加以记录和分析总结,它是测试过程的一个重要的环节,同时,它也是对软件性能的一个总的分析和对认识不足的说明。为以后的软件开发程序提供了丰富的经验。

预期读者: 软件开发人员

### 1.2 背景

- a. 待开发软件系统的名称: 多功能签到系统
- b. 项目的任务提出者: 任俊杰
- c. 项目的开发者: 任俊杰
- d. 项目的用户: 各高校或公司的全体学生或员工
- e. 运行该软件的计算机站(中心): 单独终端, 树莓派 4b 或 X86 开发板

### 1.3 定义

树莓派: Raspberry Pi, 只有信用卡大小的微型电脑, 其系统基于 Linux。

Blinker: 一个物联网平台, 提供免费的 APP 接入, 开发简单可靠。

阿里云: 物联网平台提供安全可靠的设备连接通信能力, 支持设备数据采集上云, 规则引擎流转数据和云端数据下发设备端。专业的物联网平台, 开发较为复杂。

虹软人脸识别 SDK: 虹软公司提供的免费人脸识别服务, 支持人脸检测、人脸识别、活体检测、年龄预测。

OpenCV: 一个开源的计算机视觉库, 现已被广泛应用于各种场合。

### 1.4 参考资料

[1] 卜秋月. 基于 OpenCV 的人脸识别系统的设计与实现[D]. 吉林: 吉林大学, 2015.

[2] 孙志. 基于 OpenCV 的人脸识别算法实验平台研究与实现[D]. 吉林: 吉林

大学, 2014.

[3] 公衍宇. OpenCV 在人脸门禁系统的研究与应用[D]. 河北: 河北工业大学, 2012.

[4] 雷静. 基于 OpenCV 的人脸跟踪识别系统研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2010.

[5] 麦敬椿. 复杂背景下基于神经网络的人脸识别方法研究与实现[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.

[6] 江泓政, 汤军, 黄建, 等. 基于人脸识别的课堂点名系统 [J]. 微型机与应用, 2016, 35(12): 13-15.

[7] 陈凯文, 文进宇, 黄涛, 等. 基于 OpenCV 的人脸识别门禁系统的设计与实现[J]. 电脑与信息技术, 2016, 23(6): 1005-1228.

[8] Xianghua Fan, Fuyou Zhang, Haixia Wang, Xiao Lu, et al. The System of Face Detection Based on OpenCV[J]. Chinese Control and Decision Conference, 2012(24): 648-651.

[9] M Hassaballah Kenji, Murakami Shun. Face detection evaluation: a new approach based on the golden ratio[J]. Journal Citation Reports, 2013(7): 307-316.

[10] O Herbawi, J Teeti, Y Hmeed. Raspberry Pi and Computers-Based Face Detection and Recognition System[J]. International Conference on Computer and Technology Applications, 2018(4): 171-174.

[11] Patrick Laytner, Chrisford Ling, Qinghan Xiao. Robust Face Detection from Still Images[J]

[12] HaiWu Lee, FanFan Peng, XiuYun Lee. Research on Face Detection under Different Lighting[J]. Proceedings of IEEE International Conference on Applied System Innovation, 2018: 1145-1148

[13] 概要设计说明书 (G8567-88)

[14] 《软件工程》 张秋余等编著, 西安电子科技大学出版社 2014 年 12 月, ISBN 978-7-5606-3510-1/TP

## 2 测试概要

人脸功能测试	针对具体功能测试
其他功能测试（密码、指纹、刷卡、APP）	针对每一个功能进行测试

## 3 测试结果及发现

### 3.1 测试 1（人脸）

录入人脸：在背景中有多张人脸时可以正常录入，只录入距离设备最近的人脸。录入时间可以在 3s 之内完成。

多人脸检测：在人脸数量高达 10 张时，系统可以正常工作。

活体检测：用手机拍摄的照片测试系统，300 帧内有部分帧出现误识别，开启活体检测后，整体的识别速度大幅度下降，硬件资源占有率急剧上升。

人脸识别：在改进过后的决策算法中，我们测试没有出现任何的误识别情况，根据虹软官方的数据，识别率可达 99% 以上。

### 3.2 测试 2（其他功能）

刷卡控制：可以正常录入、删除、识别，但有一定几率出现该模块不工作的情况，具体原因暂不清楚。在录入一卡通时，发现录入一张卡后，别的卡也可以正常识别，结果发现是同一批次产的一卡通的 ICUID 相同，无法依靠 ICUID 区分，之后必须改进。

指纹控制：可以正常录入、删除、识别，但由于硬件指令设计的原因，本可以存储 1000+ 指纹的模块，进能够在 10 个指纹以下可以工作，而且光学指纹的识别速度较慢，无法与当下主流指纹识别的速度相匹配。

APP 控制：在 Blinker 平台通信的情况下，APP 的操作设备在 2s 之内可以做出相应，不会出现问题。在使用有方 N21 模块与阿里云进行通信的情况下，APP 在很大几率不会出现相应，经分析是 MQTT 通信指令的设计问题，之后需要改进。

密码控制：经测试，使用红外遥控器控制均可以正常进行，但是使用电容式触摸键盘控制很大几率会出现误触情况，无法正常使用，可能是由于设备表面静电的原因。更改输入方式时也会出现设备不响应的情况，但对使用影响不大。另外，密码的确定键输入时两块主控板的通信偶尔出现问题，无法正常相应。

## 4 对软件功能的结论

### 4.1 功能 1（人脸）

#### 4.1.1 能力

人脸识别模块可以正常完成人脸的录入、人脸检测、活体检测、人脸 1 对 N 的识别，可以完成基本的系统管理，确保开锁、签到的安全性。

#### 4.1.2 限制

开启活体检测后，会大幅拖慢系统的速度，而且耗电量急剧增加，虹软的活体检测算法随硬件要求较高，并不是太适合在树莓派上运行。

当人脸录入数量过多时，系统默认会把所有的数据放在内存中，这就会进一步导致系统变慢，甚至崩溃，对人脸数量有很大限制，在 50 张以上时就会出现大量问题。

### 4.2 功能 2（其他功能）

#### 4.2.1 能力

指纹、密码、刷卡、APP 在大多数情况加都能按照预期正常工作，实现系统多种方式的身份认证，并且可以对这几种信息进行基本的录入、删除等管理。

#### 4.2.2 限制

刷卡依靠识别 ICUID 的方式无法区分同一批次的一卡通。触摸键盘的密码输入误识别情况严重，且确定后系统相应很慢。在阿里云平台下的 APP 控制问题很大，很大几率无法回传数据。指纹识别数量限制严重，仅能识别 10 个指纹。

## 5 分析摘要

### 5.1 能力

经测试证实该系统是基于有方 N21 模块完成的适用于学生使用的门锁/签到系统。系统功能完善。主要结合有方 N21 开发板、工业摄像头、光学指纹传感器、触摸键盘、红外接收/发射器、RFID 刷卡模块等多种元器件与传感器，使用多块 Arduino 和树莓派实现多种功

能，制作出一套可以识别用户生物特征（人脸、指纹），并兼容传统密码(遥控、触控)、刷卡解锁、App 解锁的门禁系统。所有开锁数据均上传至云飞燕平台并进行实时分析，用户可在 Web 端和 App 端实时获取开锁信息和门前状态，并可对设备进行远程操控管理。预测到门前有异常状态及时向用户发邮件通报。

## 5.2 缺陷和限制

经测试证实软件和硬件部分均存在缺陷和限制，硬件部分连线不稳定导致设备偶尔不正常运行，软件部分：活体检测速度低，需要改进算法。APP 控制与阿里云的通信存在问题。刷卡不稳定，无法区分同一批次卡片。触摸键盘密码输入存在问题。指纹录入数量过少。

## 5.3 建议

硬件问题：优先解决，工作量最大，需要打 PCB 板，解决硬件稳定问题。

活体检测问题：优先解决，工作量巨大，需要改进检测的算法，不能每一帧都识别。

APP 控制问题：延期解决，工作量中等，需要更改 MQTT 的交互通信逻辑。

刷卡问题：延期解决，工作量中等，需要识别 ICUID 之外的其他标识。

触摸键盘：最后解决，工作量很小，更改现有的 3D 打印结构，增加绝缘材料，防静电。

## 5.4 评价

该项软件的开发尚未达到预定目标，不能够交付使用，需要继续改进。

# 6 测试资源消耗

整个系统测试依靠无使用经验的一个人即可完成，根据设备屏幕提示测试各个功能即可。所有功能的测试需要 1-2 个小时，且需要充足的电源保证，需要对设备进行实时充电。