

# 2018 年全国大学生信息安全竞赛

## 测试报告

作品名称: 基于指纹、指静脉的活体身份认证的复杂口令管理系统

电子邮箱: elaine.whw@gmail.com

提交日期: 2018年6月4日

1 测试设备

本系统测试过程中所需设备如表1所示。

表 1 性能测试所需设备表

设备	数量
Windows操作系统笔记本(服务器)	1
FV1000 指纹指静脉识仪器	1
笔记本电脑(客户端)	1

2 测试环境搭建

测试环境主要分为服务器端部分和客户端部分。服务器端部分需要搭建python服务器，完成python matlab模块装载。客户端部分需要打开浏览器输入服务器IP和端口，安装FV1000指纹指静脉仪设备驱动，并正确安装指纹指静脉采集程序。实物测试环境如图1所示。



图 1 实物测试图

3 功能测试

本系统可供多用户同时登录使用，因此首先在3.1节进行用户登入系统这一环节的可行性测试，接下来在3.2节对登入系统后的可实现的五大类功能逐一进行

测试。

### 3.1 用户登入系统

用户首先需要正确输入账号和密码登入本系统，界面如图2所示。第一次使用该系统时，需要点击登入系统界面右下角的注册按钮，创建新账号。创建账号时需要自定义用户名和密码，并且新定义的用户名不能与已有用户名重复。再次确认密码后，即可成功注册进入系统。用户注册界面如图3所示：：



图 2 用户登入系统界面



图 3 用户注册界面

### 3.2 功能按钮

用户输入已注册的正确账号密码，即可登入此系统，进入功能界面，如图 4 所示。接下来将依次对添加秘密信息、恢复秘密信息、获取操作日志、删除秘密信息、修改



秘密信息五个功能进行可行性测试。



图 4 功能界面

(1) 添加秘密信息

如图5所示，用户添加秘密信息时，需要采集两次指纹指静脉图像并输入一弱口令。待输入完成后，显示成功添加信息并跳转回功能界面。



图 5 添加秘密信息

(2) 恢复秘密信息

如图6所示，用户恢复秘密信息时，需要采集一次指纹指静脉图像，并输入弱口令，若采集指纹指静脉图像不成功则提示重新采集指纹指静脉图像。当弱口令和指纹指静脉图像正确匹配时，系统返回之前存入的秘密信息，否则返回错误信息。





图 6 恢复秘密信息

### (3) 获取操作日志

如图7所示，用户欲获取操作日志，需要输入指纹指静脉信息，若指纹指静脉信息能够成功匹配，即可获得本账号的操作日志信息，用于检查账号是否失窃或提示用户在某天存入了秘密信息等。若用户不想继续保存某条日志信息，可以相应点击右边的按钮选择待删除的日志条目，然后点击右上角的删除按钮（垃圾桶形状）即可删除相应日志条目。



图 7 获取操作日志

### (4) 删除秘密信息

当用户想删除之前存储的秘密信息时，秘密信息以存储秘密信息的时间为标



识呈现给用户，如图8所示。需要选定待删除的秘密信息，并输入密码即可删除对应的秘密信息。



图 8 删除秘密信息

**(5) 更改密码**

用户需要更改密码时，需要验证用户身份。用户需要输入原用户名密码和新密码，并再次确认新密码即可完成更改密码的操作，如图9所示。



图 9 修改密码

**4 性能测试**

这一小节将介绍本系统的性能测试结果，其中 4.1 介绍系统的识别性能，4.2 介绍系统的运行效率。

## 4.1 系统识别性能

我们一共采集了 50 个人的指纹指静脉信息作为我们的测试数据。每个人采集双手除大拇指外的 8 根手指的指纹指静脉信息，每根手指采集 10 次。对于每根手指，随机选取 5 张图像进行系统注册，并从剩余的图像数据集中，构造 5000 对正样本样例，5000 对负样本样例，用于测试我们系统的识别性能。一个样本样例中含有源自相同或不同手指的两张指纹图像和两张指静脉图像，若图像属于同一手指，则为正样本，若图像不属于同一手指，则为负样本。

由于指纹指静脉采集过程中手指位置的偏差、光线明暗等因素的影响，同一手指每次采集到的特征点位置可能会产生一定的偏移。在模糊金库解密过程中，我们定义了一个阈值  $m$ ，若输入的点  $(x,y)$  与模糊金库中的点  $(x_0,y_0)$  的直线距离不大于  $m$ ，则判定该点匹配。设置合理的阈值可以提高识别精度，为此我们分别设置模糊金库判断阈值为 4, 12, 20, 28, 36, 44, 52, 60 进行测试。测试结果如图 10 所示：

Threshold:4			Threshold:12		
	TRUE	FALSE		TRUE	FALSE
Positive	4105	895	Positive	4202	798
Negative	0	5000	Negative	78	4922
Threshold:20			Threshold:28		
	TRUE	FALSE		TRUE	FALSE
Positive	4409	591	Positive	4644	356
Negative	303	4697	Negative	651	4349
Threshold:36			Threshold:44		
	TRUE	FALSE		TRUE	FALSE
Positive	4830	170	Positive	4934	66
Negative	1813	3187	Negative	3050	1950
Threshold:52			Threshold:60		
	TRUE	FALSE		TRUE	FALSE
Positive	4990	10	Positive	5000	0
Negative	4588	412	Negative	5000	0

图 10 模糊金库不同阈值性能测试图

我们根据以上结果计算 TAR 与 FAR，并绘制 ROC 曲线如图 11 所示：

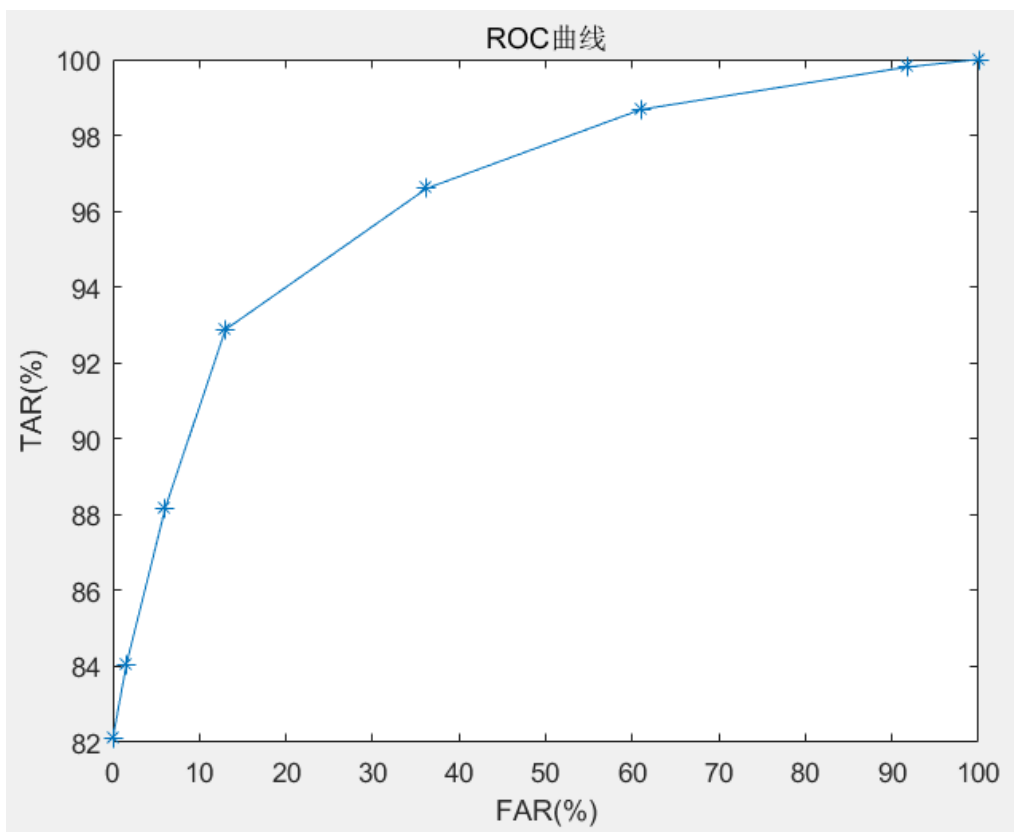


图 11 ROC 曲线图

经计算，系统 EER 为：9.498%。当阈值设置小于 $x_1$ 时，系统误识率为 0,正确识别正类的概率达到了 82%。

## 4.2 系统运行效率

我们对系统运行各部分操作的耗时进行了测量，结果如表 2 所示。

表 2 系统运行效率测试表

操作名称	耗时
初始化设备	506ms
指纹指静脉采集	201ms
ROI 提取	106ms
图像增强	102ms
图像分割	259ms
去空洞，毛刺	65ms
提取特征点	142ms
模糊金库计算	432ms
以上过程总计	1813ms



可见我们系统具有良好的运行效率，在较短的时间内就可以给用户予以反馈。值得注意的是设备初始化占用了最多的时间：**506ms**，这个时间可以通过设备升级，或使设备初始化后不关闭等方法缩减。

同时我们的程序还有较多优化空间，由于我们图像识别部分采用 **matlab** 进行计算，服务器调用 **matlab** 程序所加载的一系列库文件耗时较长，将来可将整个运算过程重构为 **python** 或 **C++** 程序，使得系统运行效率进一步提升。