

基于手机端人脸识别考勤机

——文献综述

商务 152 王思麒 201510733066

引言

随着智能手机的普及和移动互联网的发展，企业的业务和办公方式正在发生深刻变革。如何在利用移动互联网技术使办公方式更加低成本和高效，既是挑战也是机遇。对于企业来说，偌大一个企业，如何能够做到既高效又准确的考勤机，亦或是考勤系统便尤为必要。

目前，大部分企业还是以在办公场所放置考勤机硬件，让员工刷卡或者指纹打卡这样的考勤系统，这类系统不仅签到速度慢，而且终端设备和磁卡也造成一定成本和浪费。人脸识别考勤、视网膜考勤等新一代考勤技术虽然大大地提高了考勤效率和准确率，但是这类考勤机的费用较高、操作比较麻烦，且同样难以实现在同一时间内进行多人同步考勤。所以设想，我们能否把人脸识别这一过程并非放在考勤机上，而是将其通过其他形势来实现。于是乎，我们就想到了是否能够在智能手机上利用其自带的摄像头进行人脸识别，从而实现多人的同步考勤。

正文

考勤机的分类及发展

从九十年代初发展到现在，考勤机可分两大类：第一类是简单打印类，打卡时，原始记录数据通过考勤机直接打印在卡片上，卡片上的记录时间即为原始的考勤信息，对初次使用者无需做任何事先的培训即可立即使用；第二类是存储类，打卡时，原始记录数据直接存储在考勤机内，然后通过计算机采集汇总，再通过软件处理，最后形成所需的考勤信息或查询或打印，其考勤信息灵活丰富，对初次使用者需做一些事先培训才能逐渐掌握其全部使用功能。

第一代是插卡式考勤机，70 年代，逐渐代替了手工记录考勤，他是在一个金属制成的卡片上有规律的打上孔，然后用感光元件和光投影区别人的编号，8086 处理器或者 80286 处理器。但金属片容易变形，造成了识别的误差，再加上分辨率的限制，这种考勤机在动辄几千人的煤矿中没有普遍推广。

第二代是条形码考勤机，在矿灯的光柱中利用光学原理投影出一个条形码的像，工人下井前用矿灯照射一下专门的考勤探头就可以考勤。这种方式方便快捷，我国最早下井用的就是这样的考勤机。但是矿灯毕竟是一种经常工作在恶劣环境中的器械，所以维修频繁，投影的走样是困扰大家的一个难题。

第三代是磁卡型考勤机，现在最为普遍的考勤机，像煤矿工人下井刷卡上井刷卡已经成了大家的习惯。

第四代是生物身份识别考勤机，是利用人的生物特征来识别的，这种考勤机只要人的一个手指、手掌、人脸放在放在或面向读头就可以识别了非常方便而且可以防止代打卡现象，提

高管理制度。

第五代是摄像考勤机、拍照考勤机，有效解决了生物识别对环境和使用人群的限制，智能卡管理和人工管理相结合，可有效适应于工厂、工矿企业等环境。

国内外研究状况综述

随着科技的进步和发展，考勤也逐渐由原来的人工手工考勤转变为运用考勤信息系统来进行考勤。而规范化的考勤管理是现代企业提高管理效益的重要保证，于是乎如何设计出一个高效率、无差错的考勤系统无疑是现在许多的企业所关心的问题之一。所以国内外的许多专家学者便开始对此进行了研究。

国外目前已有多种通用的考勤管理系统软件供用人单位选择使用，而且在许多发达国家计算机辅助考勤管理已十分普及。国外 90% 以上的应用计算机及开发管理信息系统的公司和单位都开发并运行了考勤管理系统，其他没有和正准备开发计算机应用或开发管理系统的公司和单位，也把考勤管理信息系统作为其应用与开发的首要目标。应该说，人事考勤管理信息系统的开发与应用在国外已经进入了成熟期。

长期以来，我国众多的企业都是采用传统的手工方式记录企业员工每日的出勤情况。这种方式繁琐易错，准确性、透明度、实时性差，受人为因素影响过大，增加了企业的人力资源成本。造成企业员工存在侥幸心理，无法解决代签、脱岗的问题，不利于企业的人员管理。随着信息化社会的到来，国民素质的相应提高，企业员工的信息素养普遍增强，为企业合理的运用考勤管理系统提供了有力的人员保障。所以，我国在考勤系统方面虽然起步没有国外一些发达国家早，但是其进步却也是飞速的，就目前情况而言，国内外对于考勤系统方面的研究几乎是没有什么差别的，诸如人脸识别或者是指纹识别，这种在七、八年之前不敢想象的生物识别技术，现在也是轻轻松松就能够实现。

通过所找到的这些文献来看，对于考勤机本体上功能的开发基本上都已经能够实现了。通过专利的搜索也已经可以看出，现在对于考勤机的本体已经没有什么可以继续设计与开发的内容了。而且，虽然由于科技的进步，考勤机的工作效率愈发提高，已经远远超过最开始的时候，但是，依旧有一个问题摆在那里，那就是一台考勤机始终只能在同一时间对一个人进行考勤，所以，这个时候仅仅实在考勤机本体上做文章肯定是不够的，于是现在是有一部分的人注意到了这一点，所以便开始在定位方面做文章，但是在我看来仅仅是通过定位的确能够做到高效，但是在准确考勤上面却不能完全达到目标。所以在我们看来，我们仍然应该需要使用原先的那些生物考勤所需要的方法，可是我们可以不做在考勤机上，反而可以聪慧我们现在几乎人手一台的智能手机上来做文章，通过智能手机上的摄像头来进行脸部的确认，随后再通过考勤机自身建立一个独立的网络来将手机上所读取到的面部数据与数据库内的数据进行核实和比对。

实现方法

基于以上的想法，我们提出了一种基于智能手机的考勤方案，并基于此方案设计实现了基于考勤机 Wi-Fi 和智能手机的移动考勤系统。该方案利用考勤机所发射出的 Wi-Fi 指纹作为考勤地点标识，学生手机连接上由考勤机所建立的 Wi-Fi，随后通过微信小程序对于学生的面部数据进行识别，并将所获得数据传输到考勤机中，考勤机收到该学生上传的数据后与

现有人脸数据库中进行匹配，如匹配成功，则认为学生已来到相应的教室上课，即可在数据库生成该员工在该地点的考勤数据，完成智能考勤。

使用基于该方案开发的考勤系统，可以允许员工在任何有 考勤机 Wi-Fi 所覆盖的区域之内使用手机进行考勤，不受考勤机放置限制，同时节省了考勤机的设备成本，并且能够加快考勤的效率，实现多人同时考勤。

1.1 客户端

客户端负责用户易辨识信息和人脸图像采集同时为了减轻大量用户访问下服务器端的工作压力，客户端会对用户手机硬件进行性能检测，若手机性能达到要求，则在客户端进行 LBP 特征的计算，若客户端手机性能达不到要求则将人脸图像直接发送到服务器端进行 LBP 计算

1.2 服务器端

服务器端接收到用户数据后，首先进行用户数据类型判断；

如果是为变换处理的人脸图像，则对其进行 LBP 特征计算；

如果客户发送的已经是 LBP 特征，则直接进入下一步。

服务器根据用户发送的易辨识信息从图片数据库中选取候选图片的特征数据集。根据现在得到的用户图像 LBP 直方特征和候选数据集进行卡方距离计算。根据卡方距离判断有效识别身份，如果存在有效身份立即发回客户端，如果不存在，则扩大候选数据集，继续计算卡方距离直至候选数据集不变，返回最终结果给用户。

2.1 易辨识信息

易辨识信息，是指待识别者外在的易于采集的信息，包括：性别、年龄范围、身高等，利用易辨识信息把数据库中明显不符的信息过滤，减小人脸识别的范围，提高身份识别的准确率和识别速度。

2.2 手机摄像特点

手机摄像头在采集使用者的图像时有着自身的特点，使用者在用手机摄像的时候眼睛一般都对准摄像头，这样得到的人脸图像的位置一般来说都是比较固定的正面。从单幅图像的角度来看，人脸及上半身出现在图像的固定范围内，而且得到的人脸图像都是正面人脸图像并且充斥整个图像，这样的图像大多可以直接进行人脸识别，省去人脸检测环节，使得系统性能大幅度提升。

3.1 人脸采集模块

人脸采集模块用于样本文件和人脸识别过程中人脸的提取,在检测出人脸区域后将区域中的人脸经过人脸预处理后保存为图片。此模块设计了两种采集模式:一是图像人脸采集,在学生的照片中提取人脸;二是摄像人脸采集,学生在摄像头前,由算法提取视频帧中人脸。采取这两种方法为人脸采集提供了方便,学生可将自己拍的照片提供给管理员进行人脸采集。

3.2 人脸识别模块

人脸识别时程序先载入文件,将人脸与文件匹配,当置信度大于一定阈值时返回与人脸匹配的学号。人脸识别模块同样也设计了两种模式,一是图像人脸识别,二是摄像人脸识别。这样设计的目的是为识别提供多样化。在算法上本系统采用了 Open CV 中的局部二值模式 (Local Binary Patterns, LBP) 算法。

3.3 数据库设计

数据库设计的主要表有学生信息表、课程信息表、学生选课表、班级考勤表、学生考勤表、学生缺勤记录表。

三张参照图

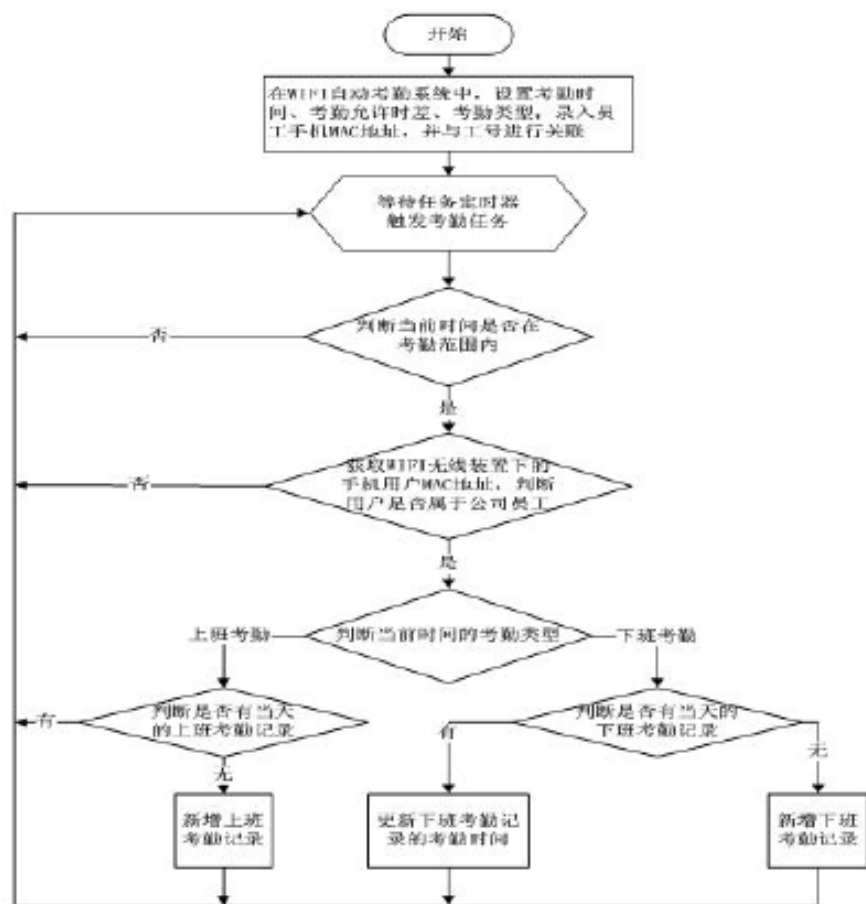
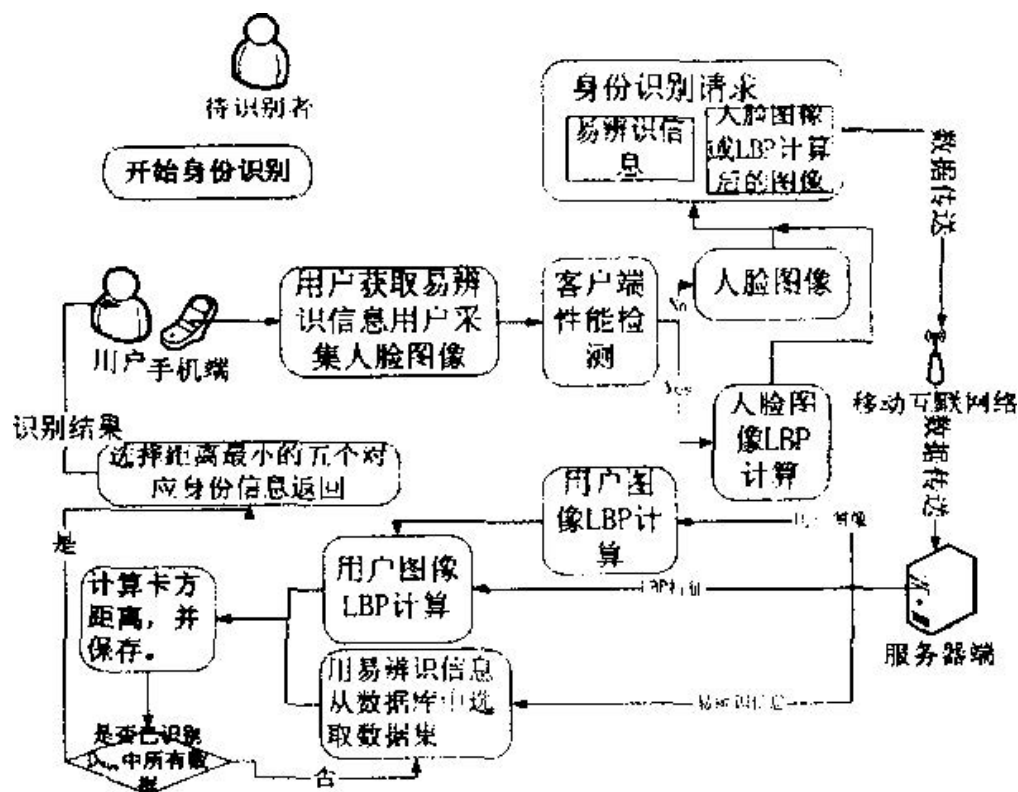


图 3 自动考勤系统流程图



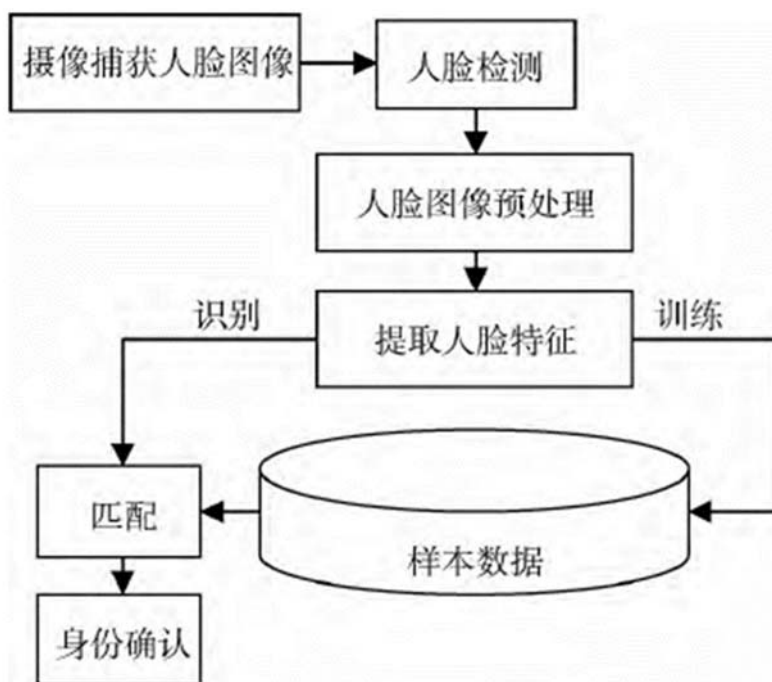


图 1 人脸识别流程图

文献附录

- [1]江泓政,汤军,黄建,向铎,杨玥,王志铖. 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.
- [2]冯长宝,孙沫丽,韩忠伟,王佳婧. 考勤系统现状综述[J]. 山东工业技术,2016,(03):208-209.
- [3]刘绍成,谭忠. 基于 Wi-Fi 无线装置的自动考勤系统[J]. 中国科技信息,2015,(18):41-42.
- [4]陈刚,万昊. 基于 NFC 近场通信技术的考勤系统[J]. 中国科技信息,2015,(17):55-57+54.
- [5]孙佳伟,陈先绿,司海林,黄良强,孙林军. 基于 NFC 的考勤系统设计与实现[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报,2015,14(01):29-31+103.
- [6]曹始亮,许可,宋美娜. 基于 Wi-Fi 指纹的移动考勤系统设计与实现[J]. 软件,2014,35(10):7-15.
- [7]. 中科院开发人脸识别支付系统可在线刷“脸”[J]. 中国集成电路,2014,23(10):87.
- [8]王晓亚,封筠. 人脸识别考勤技术研究[J]. 河北省科学院学报,2014,31(02):54-59.

- [9]汪思成. 人脸识别技术的原理及应用[J]. 电子技术与软件工程,2014,(09):116.
- [10]邱云平,冯光荣. STM32 的便携式手机蓝牙考勤机系统设计[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2012,12(11):60-62.
- [11]柳维长. 自动识别在零售业的应用[J]. 信息与电脑,2009,(08):46-52.
- [12]石元博. 支持向量机技术在人脸识别考勤机上的应用[J]. 现代科学仪器,2009,(02):44-47.
- [13]李玉鹏,宋维,程超伟. 基于树莓派的人脸识别考勤系统的开发与实现[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2016,16(11):28-30+34.
- [14]陈一宁,陈晓光. 基于手机和人脸识别的身份识别系统[J]. 计算机应用与软件,2011,28(3):77-79.
- [15]Hao Zheng,Xin Geng,Dacheng Tao,Zhong Jin. A multi-task model for simultaneous face identification and facial expression recognition[J]. Neurocomputing,2016,171:..
- [16]Lin Zhang,Yiying Song,Ling Liu,Jia Liu. Dissociable roles of internal feelings and face recognition ability in facial expression decoding[J]. Neurolmage,2016,,:.
- [17]Du Yuanfeng,Yang Dongkai,Yang Huilin,Xiu Chundi. Flexible indoor localization and tracking system based on mobile phone[J]. Journal of Network and Computer Applications,2016,,:.
- [18]Fabiola Becerra-Riera,Annette Morales-González,Heydi Méndez-Vázquez. Facial Marks for Improving Face Recognition[J]. Pattern Recognition Letters,2017,,:.
- [19]Yi Hui Yang,Feng Yuan. Attendance Machine for Teaching[J]. Applied Mechanics and Materials,2014,3138(536):.
- [20]Ying Pei Wang. Realization of Book Locating by RFID Technology in Mobile Phone Libraries[J]. Advanced Materials Research,2014,3326(989):.
- [21]Daqiang Zhang,Athanasios V. Vasilakos,Haoyi Xiong. Predicting location using mobile phone calls[J]. ACM SIGCOMM Computer Communication Review,2012,42(4):.
- [22]Hamido Fujita,Ali Selamat,Habibollah Haron,Iyad Halshami,Noor Azurati Ahmad,Shamsul Sahibuddin. Adapted Indoor Positioning Model Based on Dynamic WLAN Fingerprinting RadioMap[J]. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications,2014,265:.
- [23]Pei Jiang,Yunzhou Zhang,Wenyan Fu,Huiyu Liu,Xiaolin Su,Javier Bajo. Indoor Mobile Localization Based on Wi-Fi Fingerprint's Important Access Point[J]. International Journal of Distributed Sensor Networks,2015,2015:.

[24]Min Choi,Jong-Hyuk Park,Gangman Yi,Neil Y. Yen. Attendance Check System and Implementation for Wi-Fi Networks Supporting Unlimited Number of Concurrent Connections[J]. International Journal of Distributed Sensor Networks,2015,2015:.

[25]Balcoh, Naveed Khan,Yousaf, M Haroon,Ahmad, Waqar,Baig, M Iram. Algorithm for Efficient Attendance Management: Face Recognition based approach[J]. EN,2012,9(4):.

[26]胡平. 一种基于手机号码和验证码结合的语音考勤机[P]. 安徽：CN106600731A,2017-04-26.

[27]王淑娟,郝雷. 智能考勤机[P]. 河南：CN206058309U,2017-03-29.

[28]贺月路,钟进堂,黎敏杰. 考勤机(人脸机)[P]. 广东：CN304087643S,2017-03-29.

[29]李芝富. 考勤机(TX628#P)[P]. 广东：CN304079868S,2017-03-22.

[30]钟科,王延志,王延增. 考勤机(TA700W)[P]. 广东：CN304079907S,2017-03-22.

[31]魏伟,谢爱文. 一种网络考勤机[P]. 浙江：CN206039660U,2017-03-22.

[32]罗桂琼,姚昱旻,何海. 一种基于 GPRS 的教学用签到考勤机 [P]. 湖南：CN206003175U,2017-03-08.

[33]韦庆贵,王延增. 考勤机(UF600)[P]. 广东：CN304012910S,2017-01-18.

[34]KOUSALIK, Pavel, SLOUPENSKY, Jiri. TEXTILE MACHINE PRODUCING OR PROCESSING YARN AND A METHOD OF ITS ATTENDANCE[P]. : WO2016150410,2016-12-01.

[35]MA ZHI-PENG (CN). TIME STAMP MACHINE AND METHOD FOR CHECKING ATTENDANCE USING THE SAME[P]. : US2009277957,2009-11-12.

[36]SUZUKI YOSHITO , NAKAJIMA YUTAKA. TERMINAL MACHINE FOR HOME NURSING AND ATTENDANCE CARING[P]. : JP2001184443,2001-7-6.

[37]HAYASHI MASAHIRO, KANEKO TAICHI. DISCRIMINATION METHOD OF PURCHASER CLASS, USER CLASS, VISITOR CLASS OR ATTENDANCE CLASS USING IC CARD, AND AUTOMATIC VENDING MACHINE, ETC., IN WHICH ITS METHOD IS USED[P]. : JP2002109440,2002-04-12.

[38]KOUSALIK, Pavel, SLOUPENSKY, Jiri. TEXTILE MACHINE PRODUCING OR PROCESSING YARN AND A METHOD OF ITS ATTENDANCE[P]. : WO2016150410,2016-09-29.

[39]HAYASHI MASAHIRO, KANEKO TAICHI. DISCRIMINATION METHOD OF PURCHASER

CLASS, USER CLASS, VISITOR CLASS OR ATTENDANCE CLASS USING IC CARD, AND AUTOMATIC VENDING MACHINE, ETC., IN WHICH ITS METHOD IS USED[P]. : JP2002109440,2002-04-12.

[40]SUZUKI YOSHITO, NAKAJIMA YUTAKA. TERMINAL MACHINE FOR HOME NURSING AND ATTENDANCE CARING[P]. : JP2001184443,2001-07-06.

[41]达实考勤机软件

登记号：2016SR078157 分类号：30200-0000 / 行业应用软件-通用 版本号：V4.5

软件简称：考勤机 登记批准日期：2016-03-01 发布日期：2016-04-15

软件著作权人：深圳达实信息技术有限公司

[42]傅立叶考勤机软件

登记号：2012SR028088 分类号：30106-0000 / 企业管理软件-通用 版本号：V4.0

登记批准日期：2011-02-28 发布日期：2012-04-11

软件著作权人：杭州傅立叶科技有限公司

[43]门禁考勤机软件

登记号：2016SR081760 分类号：30200-0000 / 行业应用软件-通用 版本号：V1.0

发布日期：2016-04-20

软件著作权人：深圳市中芯控信息技术服务有限公司

[44]高新兴考勤机控制软件

登记号：2013SR105962 分类号：30000-0000 / 应用软件-通用 版本号：V1.10

登记批准日期：2013-03-31 发布日期：2013-10-08

软件著作权人：高新兴科技集团股份有限公司

[45]考勤机嵌入式软件

登记号：2013SR046213 分类号：40000-0000 / 嵌入式应用软件-通用 版本号：V1.0

登记批准日期：2007-08-01 发布日期：2013-05-17

软件著作权人：北京泰德汇智科技有限公司

[46]普罗巴克指纹考勤机软件

登记号：2012SR111289 分类号：30200-0000 / 行业应用软件-通用 版本号：V2.0

登记批准日期：2012-06-15 发布日期：2012-11-20

软件著作权人：深圳市普罗巴克科技股份有限公司

[47]成众指纹考勤机控制软件

登记号：2011SR085411 分类号：30208-4100 / 工业控制-仪器仪表及文化、办公用机械制造业 版本号：V1.0

软件简称：指纹考勤机控制软件 登记批准日期：2011-08-13 发布日期：2011-11-21

软件著作权人：沈阳成众电子软件有限公司

[48]中正指纹考勤机终端软件

登记号 :2012SR035899 分类号 :30200-6100 / 行业应用软件-计算机服务业 版本号 :V 1.0
发布日期 :2012-05-07
软件著作权人 :杭州中正生物认证技术有限公司

[49] 中控智慧 <http://cn.zkteco.com/> 品牌创立时间 :1998 年 品牌发源地 :美国

[50] 科密 Comet <http://www.cometgroup.com.cn/> 品牌创立时间 :1993 年 品牌发源地 :广东省广州市 品牌广告词 :科密, 用智慧推动未来

[51] 汉王 Hanvon <http://www.hanwang.com.cn/> 品牌创立时间 :1998 年 品牌发源地 :北京市

[52] 得力 DELI <http://w.nbdeli.com/> 品牌创立时间 :1995 年 品牌发源地 :浙江省宁波市

[53] 浩顺 <http://www.hsun.cn/> 品牌创立时间 :2002 年 品牌发源地 :北京市

[54] 威尔 weds <http://www.weds.com.cn> 品牌创立时间 :1997 年 品牌发源地 :山东省烟台市

[55] PROBUCK 普罗巴克 <http://www.kabaprobuck.com.cn> 品牌创立时间 :1862 年 品牌发源地 :瑞士 品牌广告词 :成就自由思想家

[56] 真地 Realand <http://www.realandbio.com/> 品牌创立时间 :2008 年 品牌发源地 :广东省广州市

[57] 齐心 COMIX <http://www.comix.com.cn/> 品牌创立时间 :1991 年 品牌发源地 :广东省深圳市 品牌广告词 :齐心办公, 让你工作更轻松

[58] 金典 Golden <http://www.goldenoa.com.cn/> 品牌创立时间 :1998 年 品牌发源地 :北京市 品牌广告词 :金质服务, 典范办公