

95-97

指纹自动识别系统在我国的应用和发展

The Application and Development of Fingerprint Automatic Identification System in China

余杰

D918.91

(西南政法大学刑侦学院 重庆 400031)

Abstract The text gives a detailed description of the application and development of fingerprint automatic identification system in China. It tries to arouse the interest of computer experts, so as to develop a better fingerprint automatic identification system, and to serve the criminal reconnaissance better

Keywords Fingerprint, Automatic identification

1 引言

“八五”以来,我国自行研制的指纹自动识别系统陆续出台,有五六家已打入市场。目前,全国已有近几百家单位引进并投入运行,其中绝大多数使用国产软件技术,取得了可喜的成绩,破获了一大批大案要案,为我国的刑事侦查事业作出了巨大的贡献,系统从无到有,从图像处理到特征提取到自动纹型分类再到指纹比对以及系统的多级比对算法,都达到了先进水平。但是,我国的指纹自动识别系统还存在预处理、比对、运算结果、远程网络、信息共享等方面的明显不足。预处理速度慢、建库速度慢、比对速度慢、准确率低、系统运行能力低、升级能力更低等问题也很突出,更未实现系统联网。本人想通过对指纹自动识别系统在我国的应用和发展现状的介绍,引起更多的专家重视,以便投身到这个领域来,让指纹自动识别系统更好地为刑侦领域服务而作出贡献。

2 我国指纹自动识别系统的产生

我国从70年代开始对指纹自动识别系统进行研究,清华大学、北京大学与公安部门联合,开发出一系列建立在扎实理论基础之上的实用算法,并在“七五”期间完成并实现了我国指纹识别系统的最初规模。公安部在“八五”期间将指纹自动识别系统的开发列为攻关课题,经有关研究单位投入了大量人力物力努力攻关后,开发出具有我国特色并吸收了世界先进技术的指纹自动识别系统。“八五”系统的代表有:清华大学和北京市公安局刑侦所研制的“CAFIS”系统,北京大学和上海市公安局刑侦所研制的“PU—AFIS”系统,以及公安部二所研制的系统,它们都通过了国家的鉴定和测试,技术指标分别为:

图像分辨率:450DPI;

图像大小:512×512;

输入方式:采用摄像机或扫描仪;

处理时间:90卡(指纹卡)/小时;

比对时间:也扩大到5—6小时;

压缩倍数:25—40倍;

恢复时间为:0.5—0.7秒/指。

由于“CAFIS”系统和“PU—AFIS”系统在这一领域做出了突出的成绩,1993年被授予国家级科技进步二等奖。

3 我国指纹自动识别系统的发展现状

3.1 系统特点

(1)比对的准确率达到国际领先水平,CAFIS的比对准确率为86%,PU—AFIS的比对准确率为74%,并开发了无指纹中心比对算法。

(2)预处理达到纹型、中心、特征点的自动提取,处理质量也有所提高。

(3)使用设备先进,容量可满足几万人至十几万人的库存要求。CAFIS系统使用SGI工作站和主服务器。北大方正公安指纹自动识别系统主要使用WORKSTATION433DIGIALUNIX主机系统。

(4)数据库稳定、可靠,磁带备份,CAFIS系统还可做光盘备份。

(5)数据管理方式得到开发,系统运行速度有了明显提高。

(6)开发出国产微机版,实现了微机化的第一步。

(7)并行处理和并行比对技术正在得到开发和使用。

(8)远程查寻测试成功,实现同系统的两地联网。

3.2 主要技术指标

分辨率500DPI;图像幅度面统一为640×640;输入主要采用256灰度的扫描;图像预处理速度1.43分/卡;比对速度最快可达1600指/秒;压缩采用小波变换方法,图像压缩倍数为20倍。

3.3 系统数据标准的规范化

1997年4月21日,公安部批准颁布了《指纹自动识别系统数据交换工作规范》的第一部分《指纹数据转换的技术条件》,为保证数据转换质量作了如下规定:

(1)将未经压缩的指纹图像的每个像素量化成256灰度级,每一灰度由一个无符号8位字节表示。黑色像素灰度为零、白色像素灰度为255。

(2)图像最低分辨率500P/in,误差±1%。

(3)用于提取特征数据时,采用面积32mm×32mm;作为原始指纹数据存贮时,采用38mm×38mm。

(4)等效采用美国FBI规定的小波压缩算法标准,图像压缩倍数为20。

4 国产系统的应用现状

4.1 建设现状

“科学技术是生产力,指纹自动识别系统是破案力”已成为公安部门的共识,许多省市的公安部门都准备购置指纹自动识别系统,因此,指纹自动识别系统具有广阔的市场前景,除前面谈到的三家在作指纹自动识别系统外,指纹自动识别系统也成为许多大专院校、科研单位重点攻关对象。到目前为止,现代化的指纹自动识别系统已日趋完善。但仍有部分地区还在使用落后的半自动系统,即使使用全自动系统,也对系统的技术指标缺乏了解,盲目追求“大容量”、“一步到位”,不考虑现有指纹情况,如指纹采集、捺印质量、能否录入和系统的实际运行能力。正在使用的指纹自动识别系统几乎是各自为阵、自成体系,缺乏全国性的宏观决策、整体规划。

4.2 应用现状

目前,全国应用指纹自动识别系统的单位(主要为公安、安全保密部门)迅速增长。据不完全统计,全国已有30个省、区、市公安厅、局所属的近百余个市、县(市)公安机关,建立和使用了指纹自动识别系统。这些系统指纹数据库容量大多为几万人,少部分系统达几十万人,投资数从几万元至百万元甚至上千万不等,并在实战中发挥了作用。部分省市机关正在引进国外先进指纹自动识别系统。

4.3 系统标准检测现状

指纹自动识别系统产品更新速度快,但由于目前还没有一套完整的检测机制,如系统接口标准问题,输入指纹数据转换标准问题,致使不同型号的指纹自动

识别系统难以系统联网进行信息交换和资源共享。

4.4 系统竞争的市场化

随着我国市场经济的发展,指纹自动识别系统在发展技术进步的同时,也伴随着商业竞争,竞争对开发方来讲,不仅仅是争取用户、扩大市场份额,更重要的是促进了相应的技术更新的产品升级换代,有利于更快、更好地完善我国自己的指纹自动识别系统,目前,国内主要的几家研制单位针对各用户的实际需求,已开发出若干种新的指纹自动识别系统版本,并不断采用了一些新技术。这些都是竞争带来的益处。

5 指纹自动识别系统目前急需解决的问题

1)处理指纹的准确性有待提高

2)处理疑难指纹比对效果不理想 同国外能十分方便地处理残缺指纹、变形指纹、重叠指纹的指纹自动识别系统相比较,我国开发出的任一指纹自动识别系统都有很大的差距,而现场指纹的绝大多数为前述的疑难指纹,因此,能否自如地对现场指纹进行处理是今后指纹自动识别系统能否大规模普及的关键。我国必须在这方面加大投入,消除与发达国家的差距。

3)研制大容量(50万人—100万人以上)系统的工作滞后 几个大的省市公安厅、局使用国产指纹自动识别系统后普遍反映:当系统中指纹储存量达到50万人—100万人以上时,系统的工作效力大幅下降,因此研制大容量(50万人—100万人以上)系统的工作迫在眉睫。

4)国内多家指纹系统数据标准不统一,难以实现系统联网进行信息交换和资源共享 国内现有的多家指纹自动识别系统在图像尺寸、分辨率、压缩比、数据格式等方面没有完整的统一标准,各家的指纹系统各自为阵、互不通气,造成了不同系统间的标准不统一、数据不兼容,为今后全国的指纹系统联网、资源共享留下了隐患,需要大量的工作来补救。这是当前最迫切需要解决的问题。公安部应尽快设立公安指纹自动识别系统领导小组,在深入研究和充分调查论证的基础上,制定自动识别系统的总体规划和政策性规定,拟定系统体系结构、指导各地的系统建设和应用、制定一套切实可行的指纹标准、系统检测标准,规范指纹自动识别系统。

5)系统的网络化程度不高,安全性不够 目前的系统在网络上的应用几乎是空白,尤其是数据的远程传输,基本上每个地区都只存储当地的指纹数据,各地的数据不能共享,造成资源浪费,这对侦破流窜犯罪起不到应有的作用。由于当前的公安专线通信网及市政电话网的带宽有限,根本不能满足数据量大的指纹的远距离数据传输。充分利用公安部的专用广域网通信

“一流大学”建设工程 欢迎优秀中青年学者加盟

北京大学计算机科学技术系邀请国内外在如下学科领域有建树且热爱教育和科学研究工作的学者申请讲师、副教授或教授职位:

软件与软件工程;理论计算机科学;计算机系统结构;计算机网络与分布处理;信息安全;计算语言学;

多媒体与人机交互;空间信息系统与并行计算;数据库与信息系统。

在国家科教兴国战略方针的指引下,北京大学及其计算机系正在加大改革力度,从各个方面努力提高与改善教师的工作环境和生活条件,欢迎勇于接受挑战、愿意全身心投入将北大建设成为世界一流大学事业的中青年学者加盟。

2000年共有指标16名,采用按时间顺序受理的方式,申请人需提供个人简历(包括学术成就),申请书以及三位推荐人的姓名、地址和联系电话。还可以提供一份自己参加教学和科研工作的计划。40岁以下的申请人必须具有博士学位。

申请材料可用电子邮件送往 yanyp@pku.edu.cn 或者邮寄给:

阎援平 北京大学计算机系,北京,1000871,中国;联系电话(010)62751893

环境、公安信息通信环境以及 INTERNET/INTRANET 资源共享环境是解决这个问题的一個方法,根本途径是依靠建设中的公安专用通信网络,通过光纤、卫星等传输介质满足日益增长的数据通信需求。

系统在安全性上,如权限管理、容错性、断电保护、防病毒等方面,国内的系统都做得非常不够,误操作、被非法用户使用、突然断电、病毒发作等都极易导致数据丢失、篡改,产生不可估量的严重后果。

6)人为主观因素对现场指纹比对结果影响较大。同一家系统的用户,有的建库初期就破了案,而有的已经建库几年也未能发挥作用,这里不排除偶然因素,但人为因素是主要的。用一枚现场指纹选取靠近中心的特征点和选取离中心较远的特征点进行指纹比对,比对结果会相差很大,这说明了现场指纹特征点的选取对比对结果有着重要的影响。但进行比对时到底应该选取什么样的特征点效果最好,还需要指纹工作者多观察、多试验、多思考,总结出规律。由此可见,怎样减少人的主观因素对比对结果的影响是指纹自动识别系统开发者的一个重要课题。

7)指纹系统对使用者的计算机水平要求太高,难以普遍推广。由于公安部门的违法犯罪情报资料管理工作在使用指纹自动识别系统以前一直是人工管理为主,计算机只是近几年才逐步得到应用,指纹工作者尤其是基层的资料管理人员普遍缺乏计算机知识,个别懂一点也仅仅局限于简单操作普通的微机,而目前的指纹自动识别系统大多采用工作站或小型机,其操

作系统 UNIX 对大部分用户来说是非常陌生的且不易掌握,对正确操作指纹自动识别系统,发挥其效力造成极大影响。因而,一个方面,需及时提高系统管理员的业务素质;另一方面,指纹自动识别系统的开发研制者也应该在系统的稳定性、易操作性上不断加以改进。

8)指纹自动识别系统建库速度慢,且对捺印指纹的质量要求太高,影响效力。我们知道只有指纹库中的存储指纹达到一定量后,才能对侦查破案产生作用,并且数量越多作用越大,所以尽快将人工管理的指纹卡片存入指纹系统是公安部门最迫切的任务。但由于历史的原因,各地指纹资料保管部门捺印的指纹质量普遍都比较差,而系统对指纹质量又要求较高。当条件不好的指纹输入计算机后,漏标、错标的细节特征点非常多,严重影响建库质量。大部分指纹入库前还需要人工干预,这就大大延长了建库周期,使之不能及时有效地为侦查破案服务,这是指纹自动识别系统今后需要解决的重点和难点。

解决这个问题首先要改进预处理算法,由系统的研制者在图像的模式识别方面进一步提高准确率;其次,提高指纹的捺印质量,采用新型材料制作的指纹捺印盒,取代传统的油墨捺印;或者,利用先进技术改变指纹的输入方法,通过活体指纹采集仪录入高清晰度、高对比、无畸变的指纹图像,就可大大提高指纹的自动入库率。

总之,如何解决好上述问题,是我国指纹自动识别系统的成败关键。