

高等院校计算机实验与实践系列示范教材

信息网络技术 实践教程

贺雪晨 刘丹丹 沈文忠 胡 磊 编著

清华大学出版社



高等院校计算机实验与实践系列示范教材

信息技术 实践教程

贺雪晨 刘丹丹 沈文忠 胡 磊 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书结合 IC 卡、指纹识别、人脸识别等软硬件技术和数据库技术,使用 VB.NET 开发工具,设计身份识别信息管理系统,在掌握硬件设计理论、数据库软件设计知识、VB.NET 应用软件的基础上,完成身份信息管理系统软件的设计。

全书共分 7 章,第 1 章为信息网络技术实践系统简介和课程要求;第 2 章介绍了信息网络实践前端身份识别设备的主要技术原理;第 3、4 章介绍信息网络技术实践软件设计基础,包括 SQL Server 基础和 VB.NET 基础;第 5~7 章分别介绍了 3 个身份识别信息管理系统的设计实例:学生考勤管理系统、考试身份认证系统和门禁管理系统。

本书可作为高等院校电子类、信息类、计算机类等相关专业本科生的信息网络技术实践教材,也可作为相关技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

信息网络技术实践教程/贺雪晨等编著. —北京:清华大学出版社,2008.8
(高等院校计算机实验与实践系列示范教材)

ISBN 978-7-302-17506-3

I. 信… II. 贺… III. 信息网络—信息技术—高等学校—教材 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 059388 号

责任编辑:魏江江 顾 冰

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16.5 字 数:393 千字

版 次:2008 年 8 月第 1 版 印 次:2008 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:24.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025919-01

出版说明

当前,重视实验与实践教育是各国高等教育界的发展潮流,我国与国外教学工作的差距也主要表现在实践教学环节上。面对新的形式和新的挑战,完善实验与实践教育体系成为一种必然。为了培养具有高质量、高素质、高实践能力和高创新能力的人才,全国很多高等院校在实验与实践教学方面进行了大力改革,在实验与实践教学内容、教学方法、教学体系、实验室建设等方面积累了大量的宝贵经验,起到了教学示范作用。

实验与实践性教学与理论教学是相辅相成的,具有同等重要的地位。它是在开放教育的基础上,为配合理论教学、培养学生分析问题和解决问题的能力以及加强训练学生专业实践能力而设置的教学环节;对于完成教学计划、落实教学大纲,确保教学质量,培养学生分析问题、解决问题的能力和实际操作技能更具有特别重要的意义。同时,实践教学也是培养应用型人才的重要途径,实践教学质量的好坏,实际上也决定了应用型人才培养质量的高低。因此,加强实践教学环节,提高实践教学质量,对培养高质量的应用型人才至关重要。

近年来,教育部把实验与实践教学作为对高等院校教学工作评估的关键性指标。2005年1月,在教育部下发的《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》中明确指出:“高等学校要强化实践育人的意识,区别不同学科对实践教学的要求;合理制定实践教学方案,完善实践教学体系。要切实加强实验、实习、社会实践、毕业设计(论文)等实践教学环节,保障各环节的时间和效果,不得降低要求。”“要不断改革实践教学内容,改进实践教学方法,通过政策引导,吸引高水平教师从事实践环节教学工作。要加强产学研合作教育,充分利用国内外资源,不断拓展校际之间、校企之间、高校与科研院所之间的合作,加强各种形式的实践教学基地和实验室建设。”

为了配合开展实践教学及适应教学改革的需要,我们在全中国各高等院校精心挖掘和遴选了一批在计算机实验与实践教学方面具有潜心研究并取得了富有特色、值得推广的教学成果的作者,把他们多年积累的教学经验编写成教材,为开展实践教学的学校起一个抛砖引玉的示范作用。

为了保证出版质量,本套教材中的每本书都经过编委会委员的精心筛选和

严格评审,坚持宁缺毋滥的原则,力争把每本书都做成精品。同时,为了能够让更多、更好的实践教学成果应用于社会和各高等院校,我们热切期望在这方面有经验和成果的教师能够加入到本套丛书的编写队伍中,为实践教学的发展和取得成效做出贡献;也衷心地期望广大读者对本套教材提出宝贵意见,以便我们更好地为读者服务。

清华大学出版社

联系人:索梅 suom@tup.tsinghua.edu.cn

指纹识别、掌形识别、虹膜识别、人脸识别和 IC 卡识别等身份识别技术在现代社会中应用广泛,本书结合 IC 卡、指纹识别、人脸识别等软硬件技术和数据库技术,使用 VB.NET 开发工具,完成身份识别信息管理系统的设计。

身份识别信息管理系统软件的主要功能包括前端硬件设备的识别、PC 机与前端身份识别系统的通信、对后台的数据库操作等,在了解系统前端身份识别设备基本原理的基础上,开发能识别不同用户身份的应用程序。

应用程序使用 VB.NET 软件进行开发,VB.NET 是 Microsoft 公司推出的全新 32 位 Windows 开发工具,不仅继承了 VB 6.0 使用简便、功能强大、效率高等功能特点,还新增了“继承”功能,成为真正的“面向对象”的编程工具,是目前最优秀的应用程序开发工具之一。

信息网络综合实践使用 VB.NET 软件与 SQL Server 2000 数据库管理系统编写身份识别应用程序。应用程序通过计算机串口接收身份识别设备提供的用户身份信息,根据该信息搜索数据库,确定该用户是否为合法用户,并对用户出入信息等相关数据进行处理,同时将处理结果显示在应用程序界面上。

书中较为详细地介绍了 VB.NET 和 SQL Server 2000 的程序设计基础,举例说明了身份识别管理软件的设计方法,给出了学生考勤管理系统、考试身份认证系统以及门禁管理系统 3 个设计实例。

学生考勤管理系统对学生的上下课时间进行管理,方便快捷地完成学生的考勤工作,可应用于教室考勤、早操考勤等场合。

考试身份认证系统对考生的身份进行识别,判断考生是否可以参加本考场的考试,同时对考生信息、考场信息等数据进行维护。

门禁管理系统集计算机自动识别技术和现代安全管理措施于一体,涉及电子、机械、光学、计算机技术、通信技术和生物技术等新技术,是重要部门出入口安全防范管理的有效措施,适用于各种机要部门,如银行、宾馆、机房、军械库、机要室、办公间、智能化小区和工厂等。

为便于没有相关硬件设备的读者进行练习,在上海市重点课程建设精品课程网站(<http://jpkc.shiep.cn/courses/20061108>)上,提供了相关接口程序,读者可以使用接口程序实现模拟 IC 卡、指纹识别、人脸识别等数据采集工作。

由于时间仓促,加之编者的水平有限,缺点和错误在所难免,恳请专家和广大读者不吝赐教,批评指正。

编者

2008 年 3 月

第 1 章 绪论	1
1.1 信息网络技术实践应用系统简介	1
1.2 信息网络技术实践课程要求	2
1.3 管理信息系统	2
1.3.1 管理信息系统基本概念	2
1.3.2 管理信息系统在信息网络技术实践课程中的应用	3
第 2 章 信息网络技术实践硬件设计基础	4
2.1 身份识别技术	4
2.1.1 指纹识别技术	4
2.1.2 虹膜识别技术	7
2.1.3 人脸识别技术	9
2.1.4 掌形识别技术	11
2.1.5 IC 卡技术	12
2.2 身份识别硬件设备输出数据格式	14
2.2.1 韦根信号格式	15
2.2.2 串口信号格式	15
第 3 章 信息网络技术实践软件设计基础——SQL Server	17
3.1 SQL Server 管理工具简介	17
3.1.1 服务管理器	17
3.1.2 企业管理器	17
3.1.3 查询分析器	23
3.1.4 事件探查器	24
3.1.5 导入和导出数据	25
3.2 结构化查询语言	26
3.2.1 SQL 的数据类型	26
3.2.2 Transact-SQL 变量	27

3.2.3	Transact-SQL 运算符	29
3.2.4	Transact-SQL 统计函数	32
3.2.5	SQL 常用语句	32
第4章	信息技术实践软件设计基础——VB.NET	40
4.1	VB.NET 软件简介	40
4.1.1	VB.NET 集成环境	40
4.1.2	VB.NET 可视化编程	43
4.1.3	VB.NET 常用控件	47
4.1.4	VB.NET 程序设计基础	57
4.2	VB.NET 访问数据库快速入门	64
4.2.1	ADO.NET 简介	64
4.2.2	VB.NET 连接与访问数据库	65
4.2.3	对数据库进行添加、修改及删除操作	72
4.2.4	对查询结果“行”及“项”的提取操作	75
4.3	VB.NET 串口通信技术	76
4.3.1	MSComm 控件	76
4.3.2	VB.NET 串口通信方法	82
第5章	学生考勤管理系统的设计	86
5.1	学生考勤管理系统功能设计	86
5.2	学生考勤管理系统数据库设计	87
5.3	学生考勤管理系统应用程序设计	88
5.3.1	准备页面(Form1)设计	88
5.3.2	主登录页面(Form2)设计	90
5.3.3	刷卡信息统计页面(Form3)设计	93
5.3.4	学生考勤信息管理页面(Form4)设计	102
5.3.5	学生信息管理页面(Form5)设计	109
第6章	考试身份认证系统的设计	117
6.1	考试身份认证系统功能设计	117
6.2	考试身份认证系统数据库设计	118
6.3	考试身份认证系统应用程序设计	118
6.3.1	模块文件的添加	118
6.3.2	准备页面(Form1)设计	120
6.3.3	考试身份认证页面(Form2)设计	120
6.3.4	学生信息管理页面(Form5)设计	133
6.3.5	考场信息管理页面(Form6)设计	141
6.3.6	学生考试信息管理页面(Form7)设计	148

6.3.7 考试课程信息管理页面(Form8)设计	154
第7章 门禁管理系统的设计	161
7.1 门禁管理系统功能设计	161
7.2 门禁管理系统数据库设计	162
7.3 门禁管理系统应用程序设计	163
7.3.1 模块文件的添加	163
7.3.2 类组件的添加	164
7.3.3 登录页面设计	165
7.3.4 门禁设置页面设计	167
7.3.5 门禁系统页面设计	170
7.3.6 人员资料页面设计	187
7.3.7 人员查询页面设计	199
7.3.8 管理员资料页面设计	204
7.3.9 进出资料查询页面设计	216
7.3.10 卡管理页面设计	222
7.3.11 门管理页面设计	230
7.3.12 门组管理页面设计	235
7.3.13 时间组管理页面设计	238
7.3.14 日志查询页面设计	246

信息网络技术实践为综合性实践课程,本课程的主要内容是使用 VB. NET 开发工具设计身份识别信息管理系统。要求在掌握硬件设计理论、数据库软件设计知识、VB. NET 应用软件的基础上,了解特定功能系统的硬件设计,完成身份识别信息管理系统软件的设计。

1.1 信息网络技术实践应用系统简介

身份识别在现代社会中应用广泛,可应用于考勤管理、信息管理等系统中。身份识别方式主要包括指纹识别、掌形识别、虹膜识别、人脸识别以及 IC 卡识别等。

信息网络技术实践硬件设备结构如图 1-1 所示。该系统包括指纹识别设备、掌形识别设备、虹膜识别设备、人脸识别设备以及 IC 卡识别设备 5 个部分,各种设备通过 RS485 或者 RS232 总线与 PC 机串口相连。以 IC 卡识别为例,设备可读取持卡人信息,并将该信息发送给 PC 机。PC 机通过信息管理系统软件对数据进行处理,并调用后台数据库,完成对持卡人身份的识别。

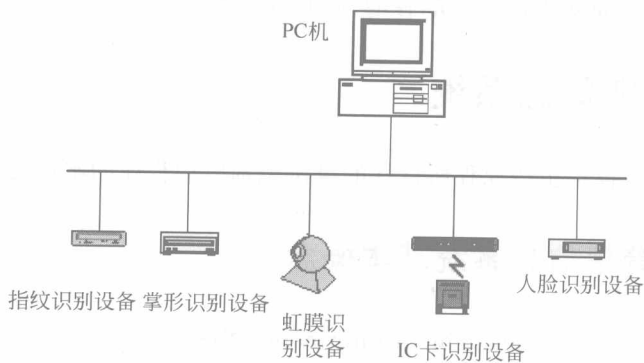


图 1-1 信息管理系统硬件结构图

根据身份识别系统的特点,信息管理系统软件的主要功能包括前端硬件设备的识别、PC 机与前端身份识别系统的通信、对后台的数据库操作等,分为表现层、业务层和数据层 3 个部分,总体结构如图 1-2 所示。

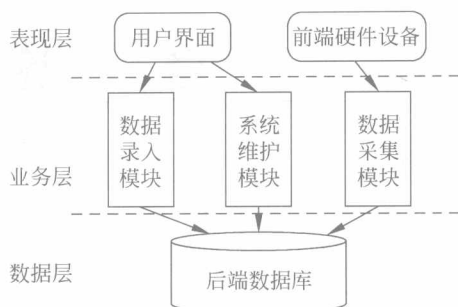


图 1-2 上位机应用软件总体结构图

表现层由信息管理软件的操作页面和前端硬件设备组成,负责前端设备的采集和处理;业务层划分为数据录入模块、数据采集模块、系统维护模块,实现信息管理的主要功能;数据层主要由数据库管理系统组成,完成各类数据的管理工作。

1.2 信息技术实践课程要求

信息技术实践课程的主要内容包括了解前端身份识别硬件设备、设计数据库软件,设计 VB.NET 应用程序 3 个部分。

本课程需要了解前端硬件设备的基本原理,掌握其使用流程与使用方法;掌握数据库系统的设计方法,设计身份识别信息管理系统。

信息管理系统所要完成的功能包括 3 个部分:与硬件通信部分、应用程序操作页面部分、数据库部分。应用程序操作页面使用 VB.NET 面向对象的编程语言,数据库使用 SQL Server 创建。对软件的编写要求概括如下:

- ① 能通过 PC 机串口自动定时查询硬件设备发送的用户信息。
- ② 能分析串口数据并自动调用相关数据库。
- ③ 能实现对数据库基本的查询、修改等功能。

1.3 管理信息系统

信息技术实践课程所设计的身份识别应用程序的本质为管理信息系统。

1.3.1 管理信息系统基本概念

管理信息系统(Management Information System, MIS)是一个由人、计算机及外围设备组成的能进行信息的收集、传递、存储、加工、维护和使用的系统。其主要任务是最大限度地利用现代计算机及网络通信技术建立数据库,并将数据库中的数据加以分类处理,加强信息管理。

1.3.2 管理信息系统在信息技术实践课程中的应用

随着计算机的普及,管理信息系统的应用越来越广泛。信息技术实践课程的上位机软件即为一个典型的管理信息系统。但不同于普通的管理信息系统,本课程的上位机软件中需要包含与前端硬件设备的连接部分。

信息技术实践前端硬件设备包括 5 个部分,分别为指纹识别设备、虹膜识别设备、人脸识别设备、掌形识别设备以及 IC 卡识别设备。本章分别描述 5 种身份识别设备的身份识别原理。

2.1 身份识别技术

本章所描述的身份识别技术除 IC 卡技术外都属于“生物身份鉴别”技术,应用“生物身份鉴别”技术鉴定身份是根据人的生理及行为两类特征实现的。生理特征包括指纹、虹膜、人脸、掌形、声线、视网膜、DNA 等,行为特征包括签名、人行走的步态等。目前采用较多的鉴别特征的方法为指纹识别、虹膜识别、掌形识别和人脸识别技术。

2.1.1 指纹识别技术

指纹识别作为识别技术已经有很长的历史,有着良好的市场前景。指纹识别算法最终都归结为在指纹图像上找到并比对指纹的特征。也就是说,指纹识别技术通过分析指纹的全局特征和局部特征(特征点包括脊、谷和终点、分叉点或分歧点等),从指纹中抽取的特征值非常详尽,通过指纹确认一个人的身份非常可靠。

1. 指纹识别原理

指纹是指手指表面由交替的“脊”(ridges)和“沟”或“谷”(valleys)组成的平滑纹理模式,其形成取决于胚胎中形成手指表皮部分的初始环境,有很强的随机性。可以通过指纹的两类特征来进行指纹的验证:总体特征和局部特征。在考虑局部特征的情况下,英国学者 E. R. Herry 认为,只要对比 13 个特征点重合,就可以确认为是同一个指纹。

(1) 总体特征

总体特征是指那些用肉眼直接就可以观察到的特征,包括纹形、模式区、核心点、三角点以及纹数。纹形的分类如图 2-1 所示,其他 4 种特征如图 2-2 所示。



图 2-1 纹形示意图

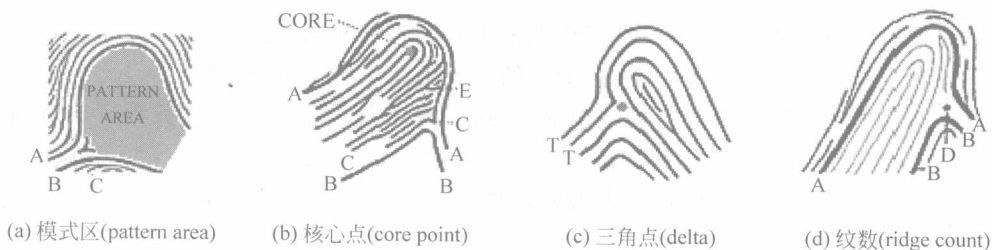


图 2-2 其他 4 种指纹的总体特征示意图

纹形的基本图案包括环形、弓形和螺旋形,其他的指纹图案都基于这 3 种基本图案。但仅仅依靠纹形来分辨指纹是远远不够的,这只是一个粗略的分类,通过更详细的分类使得在大数据库中搜寻指纹更为方便快捷。

模式区是指指纹上包括了总体特征的区域,即从模式区就能够分辨出指纹是属于哪一种类型的。有的指纹识别算法只使用模式区的数据,一些先进的指纹识别算法使用了所取得的完整指纹,而不仅仅是模式区,来进行分析和识别。

核心点位于指纹纹路的渐进中心,它在读取指纹和对比指纹时作为参考点。许多算法是基于核心点的,即只能处理和识别具有核心点的指纹。对于没有核心点的指纹,某些先进的指纹识别算法仍然能够处理。

三角点位于从核心点开始的第一个分叉点或者断点,或者两条纹路会聚处、孤立点、转折处,或者指向这些奇异点。三角点提供了指纹纹路的计数跟踪的开始之处。

纹数指模式区内指纹纹路的数量。在计算指纹的纹数时,一般先连接核心点和三角点,这条连线与指纹纹路相交的数量即为指纹的纹数。

(2) 局部特征

局部特征是指指纹上的节点的特征,这些具有某种特征的节点称为特征点。两枚指纹经常会具有相同的总体特征,但它们的局部特征——特征点,却不可能完全相同。指纹的局部特征如图 2-3 所示。

指纹纹路并不是连续的、平滑笔直的,而是经常出现中断、分叉或打折。这些断点、分叉点和转折处就称为“特征点”,正是这些特征点提供了指纹唯一性的确认信息,被用来区分不同的指纹。7 种特征点可描述如下。



图 2-3 指纹特征图

- 端点：一条纹线终止的地方；
- 分叉点：一条纹线分裂成两条的地方；
- 中心点：指纹的几何中心，是纹线产生最大曲率的地方；
- 三角点：三种不同方向的纹线汇聚的地方；
- 交叉：两条纹线产生交叉的地方；
- 小岛：一条很短小的纹线；
- 汗腺孔：脊线上的小孔，即汗腺。

端点和分叉点是最为常用的特征，通常的算法都要记录它们的位置和方向。

中心点和三角点在刑侦系统中普遍使用，而在民用系统中并不常用。因为这些应用中所使用的采集器往往面积较小，较难完整地采集到中心点和三角点。

交叉和小岛由于计算上的困难，在实际的系统中往往不予采用。

有人曾提出用汗腺孔来进行指纹识别，但这种方法要求指纹采集设备要有非常高的分辨率，所以在实际的系统中没有采用。

指纹识别由登记过程和识别过程组成，如图 2-4 所示。

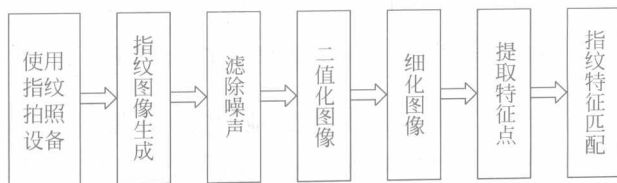


图 2-4 指纹识别的过程

在登记过程中，需要先采集指纹，然后计算机系统自动进行特征提取，提取后的特征将作为模板保存在数据库或其他指定的地方。

在识别或验证阶段，也要采集指纹，然后计算机系统自动进行特征提取，提取后的待验特征与数据库中的模板进行比对，给出比对结果。在很多场合，用户可能要输入其他一些辅助信息，以帮助系统进行匹配，如账号、用户名等。

2. 指纹识别硬件设备

信息网络技术实践课程使用到的指纹识别硬件设备为新加坡玺玛克智能科技有限公司的 SK-100M-FOP 指纹门禁一体机、SK100-FOP 指纹读卡器以及 SK-100 密码门禁一体机。本书以 SK100-F 为例介绍课程中用到的硬件设备。SK100-F 指纹控制器是基于 16 位单片机开发而成的、具备许多先进特性的新一代指纹产品。它具有指纹存储容量大、比对速度快、功能强大等许多优点。并且 SK100-F 指纹控制器具有人性化的功能菜单页面，操作简单、功能强大。

指纹识别设备主要由以下两个部分组成。

(1) SK100-F 指纹控制器

SK100-F 指纹控制器简称为“控制器”，它是整个系统的核心，里面装有中央处理器（CPU），并执行控制器的所有功能。控制器内含一个指纹模块，用于指纹的注册和比对。控制器有一个 128×64 点阵的中文 LCD 显示屏。当使用位于 LCD 下方的 16 个按键时，就

可以通过 LCD 产生一个人机页面。在控制器的背面有许多接线端子用于与其他设备相连接。

系统工作之前同样需要注册用户的指纹数据,系统提供多种方式将指纹注册到控制器中。

- 直接在控制器上注册;
- 通过 SKEMS 管理软件下传指纹给控制器;
- 通过指纹备份管理软件下传指纹给控制器。

(2) 读卡器

普通的读卡器是用于识别 ID 卡号的一种设备,指纹读卡器识别用户指纹。

一般情况下,用户要进入门禁系统,可以直接在控制器上按下指纹,或者在内置有 EM 或 Mifare 读卡模块的控制器上通过刷卡加指纹实现。如果希望在第三方的读卡器上刷卡的话,可以将该读卡器连接到控制器上。控制器具有二路韦根输入接口,可以接入两个韦根 26/34 读卡器。

2.1.2 虹膜识别技术

与指纹一样,眼睛的虹膜特征也是人体独一无二的标志。由于虹膜识别技术具有十分优异的准确度,近年来虹膜识别技术得到了迅速发展,是目前最准确的身份识别方法。

1. 虹膜识别原理

虹膜是在眼睛瞳孔内的一种环状物质,每一个虹膜都包含一个独一无二的基于像冠、水晶体、细丝、斑点、结构、凹点、射线、皱纹和条纹等特征的独特的图样结构,虹膜具有以下特点。

- 稳定性:人类虹膜独特的图样在出生后的 10 个月时间内完全形成,并且在人的整个生命历程中都将保持不变。
- 唯一性:要想让两个虹膜形成相同的代码几乎是不可能的。
- 可靠性:具有独特性的虹膜图样不存在被偷窃、丢失或者遭到破坏的可能。

由于虹膜的上述特点,虹膜识别技术可以通过采集虹膜而对人加以识别。该技术收集各种虹膜的信息,并对它加以编码,生成 240 个统计学上独立的数值(自由度)。这些数值被用来生成带有 512 字节数据信息的虹膜代码(iris code)记录。这个代码模板被存储下来以便后期识别所用。512 个字节,对生物识别模板来说是一个十分紧凑的模板,但它对从虹膜获得的信息量来说是十分巨大的。

从由 Dr. Daugman 的算法可知直径 11mm 的虹膜上约有 266 个量化特征点,而一般的生物识别技术只有 13~60 个特征点。266 个量化特征点的虹膜识别算法在众多虹膜识别技术资料中都有讲述,在算法和人类眼部特征允许的情况下,Dr. Daugman 指出,通过他的算法可获得 173 个二进制自由度的独立特征点。这在生物识别技术中,所获得特征点的数量是相当大的。

虹膜识别算法首先通过一个距离眼睛 3 英寸的精密相机来确定虹膜的位置。当相机对准眼睛后,算法逐渐将焦距对准虹膜左右两侧,确定虹膜的外沿,算法同时将焦距对准虹

膜的内沿(即瞳孔)并排除眼液和细微组织的影响。单色相机在虹膜的上方 700~900mm 的范围内定位,虹膜识别算法通过二维 Gabor 小波的方法来细分和重组虹膜图像。

同时,虹膜信息的录入和识别过程也比较简单。虹膜的定位可在 1s 之内完成,产生虹膜代码的时间也仅需 1s 的时间,数据库的检索时间也相当快,在有成千上万个虹膜信息数据库中进行检索,所用时间也不多。但是,由于虹膜识别技术采用的是单色成像技术,因此一些图像很难把它从瞳孔的图像中分离出来。不过虹膜识别技术所采用的算法允许图像质量在某种程度上有所变化。虽然相同的虹膜所产生的虹膜代码也有 25% 的变化,但在识别过程中,这种虹膜代码的变化只占整个虹膜代码的 10%,它所占代码的比例是相当小的。

2. 虹膜识别硬件设备

实践课程中用到的虹膜识别硬件设备为 LG IrisAccess 3000 系列虹膜识别系统。当系统注册了用户的虹膜后,会在服务器中产生一个独一无二的虹膜代码,并且将它保存起来。位于门旁的远程光学单元采集相应的虹膜图像,通过识别控制单元将虹膜图像形成虹膜代码,然后识别控制单元将此虹膜代码与预先注册虹膜代码进行比较。如果发现两个代码相互一致,用户即可将门打开。

无论哪种身份识别设备,都需要按照身份注册与身份识别两个过程进行工作。虹膜识别系统按照虹膜注册与虹膜识别两个工作过程进行工作。

(1) 虹膜注册过程

当新用户的眼晴位于距离注册光学单元 3~10 英寸的地方时,摄像机会自动变焦,将焦点集中到虹膜上,采集虹膜图像并对虹膜图样进行编码。摄像机聚焦到用户的虹膜后,通过一个图像采集设备采集虹膜的视频图像。虹膜识别过程具有变革性的算法,会分析每个圆形网格中的图形,并将它们转换为虹膜代码记录。这种虹膜代码被注册到服务器中,并被下载到识别控制单元上。虹膜注册过程如图 2-5 所示。

(2) 虹膜识别过程

已经注册完毕的用户注视远程光学单元时,摄像机就会对虹膜聚焦,同时采集图像,识别控制单元会将虹膜的特征数字化,并且产生虹膜代码,该过程与注册过程类似。在生成虹膜代码记录后,识别控制单元会将它与在注册时生成的虹膜代码进行比较。一旦用户的虹膜匹配,门就自动打开,用户可以进入。虹膜识别过程如图 2-6 所示。

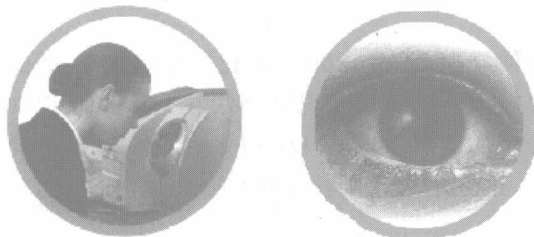


图 2-5 虹膜注册过程

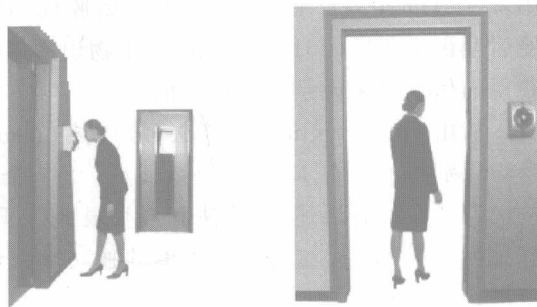


图 2-6 虹膜识别过程