

学校编号: 10384
学 号: X200228010Z

分类号 _____ 密级 _____
UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

考生指纹身份识别系统的设计与实现

Design and Implementation of
Examinee Fingerprint Identification System

李晓峰

指导教师姓名: 李翠华 教授

申请学位级别: 工 学 硕 士

专 业 名 称: 计算机应用技术

论文提交日期: 2006 年 4 月

论文答辩日期: 2006 年 月

学位授予单位: 厦门大学

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2006 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人(签名):

年 月 日

摘 要

本文介绍了利用指纹识别技术开发的考生身份识别系统，该系统可以很好地解决考生身份的确认问题。

本文介绍了本系统应用的关键技术：ADO.NET、Microsoft Windows 2000 Server、.NET Framework SDK、Microsoft SQL Server 2000、IIS 5.0、ASP.NET。本系统采用 B/S 三层模式，其中指纹登记和识别模块采用 ActiveX 控件的形式嵌入在网页中，实现了客户端自动部署安装指纹登记和识别模块软件的功能。和同类系统比较，本系统不需要专门制作预存指纹的 IC 卡准考证或带条码的准考证，减轻了考生负担，降低了考试成本；另外，本系统在指纹识别模块显示考生的信息更为直观和丰富，指纹识别的操作方面只需考生直接在指纹仪上按压指纹即可，操作简便易行。

本文还简要描述了指纹数据库的设计和分布式数据库的配置，本系统以全省招警考试的分布式数据库为例，通过 SQL Server 2000 的链接数据库功能建立全省分布式数据库，并给出了具体的实施方法。同时描述了创建 SQL Server2000 分布式数据库—链接服务器的设置步骤。

通过对本系统的实际测试、分析和总结，给出了测试报告。测试结果表明，本系统不仅各主要功能模块能够正常运行，而且具有简便易行、升级方便、比对速度快、性能稳定等特点。

关键字：指纹；指纹识别；生物系统

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

This thesis introduces an examinee identification system based on fingerprint recognition technology.

Some key technologies used in the system such as ADO.NET、Microsoft Windows 2000 Server、.NET Framework SDK、Microsoft SQL Server 2000、IIS 5.0 and ASP.NET are introduced. The system adopts tri-level B/S mode, in which the fingerprint registering module and identification module are embedded into the web page in the form of ActiveX controls. It realizes the automatic installation of the fingerprint registering module and identification module in client side. The experimental result shows the feasibility and effectivity of the system. Compared with other systems, the method does not need special IC cards manufactured for saving fingerprint, and thus it can lighten the burdens of examinee and lower the cost of examination. In addition, the system is quite convenient since examinees only have to press their fingers on the fingerprint instrument.

The thesis also describes the design of the fingerprint database and the installation of the distributed database. The system is tested in details. The testing results indicate that it works effectively. At the same time, it is low-cost and easy to operate.

Keywords: Fingerprints; Fingerprint Recognition; Biometric Systems

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第 1 章 自动指纹识别系统 (AFIS) 简介.....	1
1.1 背景	1
1.2 自动指纹识别技术在身份验证中的应用	1
1.3 BIOKEY 算法描述	2
1.4 BIOKEY SDK 架构	3
1.5 本章小结	4
第 2 章 关键技术简介	5
2.1 ADO.NET 结构.....	5
2.2 MICROSOFT WINDOWS 2000 SERVER.....	6
2.3 .NET FRAMEWORK SDK	6
2.4 MICROSOFT SQL SERVER 2000 和 IIS 5.0	8
2.5 新的 WEB 编程技术—ASP.NET	9
2.6 本章小结	10
第 3 章 配置分布式数据库	11
3.1 应用环境	11
3.2 创建 SQL SERVER2000 分布式数据库—链接服务器的设置步骤	12
3.3 本章小结	19
第 4 章 考生指纹身份识别系统的设计与实现.....	20
4.1 系统的功能模块	20
4.2 系统的数据库设计	25
4.2.1 数据库表的设计	25
4.2.2 系统实现	27
4.3 本章小结	31

第 5 章 考生指纹身份识别系统的测试报告	32
5.1 服务器安装调试阶段	32
5.2 指纹采集阶段	32
5.3 指纹集中识别阶段	33
5.4 测试后对本系统存在的潜在安全威胁的思考	33
5.5 本章小结	34
第 6 章 结束语	35
6.1 系统创新点总结	35
6.2 与其它同类系统的比较	36
6.3 本系统不足之处	37
参考文献	38
攻读硕士期间发表的论文及所取得的研究成果	41
致谢词	42
附件	43

Content

CHAPTER 1 INTRODUCTION OF AFIS	1
1.1 Backgrounds	1
1.2 Application of AFIS	2
1.3 Biokey algorithm description.....	3
1.4 Biokey SDK Frame	4
1.5 Brief Summary.....	4
CHAPTER 2 KEY TECHNOLOGY OF THE SYSTEM.....	5
2.1 ADO.NET stucture.....	5
2.2 Microsoft Windows 2000 Server.....	6
2.3 .NET Framework SDK.....	6
2.4 Microsoft SQL Server 2000 and IIS 5.0.....	8
2.5 ASP.NET	8
2.6 Brief Summary	10
CHAPTER 3 ARRANGE DISTRIBUTED DATABASE	11
3.1 Application environment.....	11
3.2 Setup SQL Server2000 distributed database	12
3.3 Brief Summary.....	19
CHAPTER 4 DESIGN AND IMPLEMENTATION OF EXAMINEE FINGERPRINT IDENTIFICATION SYSTEM	20
4.1 Function module of the system	20
4.2 Design of the system database	25
4.2.1 Design of the database tables	25
4.2.2 Implementation of the system	27
4.3 Brief Summary.....	31
CHAPTER 5 TEST REPORT OF EXAMINEE AFIS	32
5.1 Stage of server installation and debugging.....	32
5.2 Stage of fingerprint collection.....	32
5.3 Stage of fingerprint recgonition	33

5.4 Thinks about system safety	33
5.5 Brief Summary	34
CHAPTER 6 SUMMARY.....	35
6.1 Innovations of the system.....	35
6.2 Compared with other systems	36
6.3 Shortages of the system	37
REFERENCE.....	38
WORK AND STUDY EXPERIENCES DURING MASTER PERIOD	41
VOTE OF THANKS	42
ENCLOSURE.....	43

厦门大学博硕士学位论文文摘

第1章 自动指纹识别系统 (AFIS) 简介

1.1 背景

手掌及其手指、脚及其脚趾内侧表面的皮肤凹凸不平产生的纹路会形成各种各样的图案。这些纹路的存在增加了皮肤表面的摩擦力,使得我们能够用手来抓起重物。人们也注意到,包括指纹在内的这些皮肤的纹路在图案、断点和交叉点上各不相同,也就是说,是唯一的。依靠这种唯一性,我们就可以把一个人同他的指纹对应起来,通过比较他的指纹和预先保存的指纹进行比较,就可以验证他的真实身份。这种依靠人体的身体特征来进行身份验证的技术称为生物识别技术,可以采用的生物识别技术有多种:指纹、掌纹、声纹、眼虹膜、面容、耳型、体味、DNA(人体细胞遗传基因)等等。众所周知,人体生物特征具有客观性和唯一性,人各有异,终生不变,绝不遗失,具有无法仿制的特点^[1]。就各种生物识别技术来比较,不管是技术成熟度、资金成本,还是大众化、使用方便角度来讲,目前首推指纹自动识别技术。

自动指纹识别系统 (AFIS) 是上世纪六十年代兴起的、利用计算机来进行指纹识别的一种方法,它的发展得益于现代电子集成制造技术和快速可靠的算法研究^[2]。尽管指纹只是人体皮肤的一小部分,但用于识别的数据量相当大,对这些数据进行比对也不是简单的相等与不相等的问题,而是使用需要进行大量运算的模糊匹配算法。现代电子集成制造技术使得我们可以制造相当小的指纹图像读取设备,同时飞速发展的个人计算机运算速度提供了在微机甚至单片机上可以进行两个指纹的比对运算的可能^{[3] [4]}。另外,匹配算法可靠性也不断提高,指纹识别技术已经非常实用^[5]。

1.2 自动指纹识别技术在身份验证中的应用

在现行的考试系统中,如何确定考生的身份,防止代考现象的出现,是长期

困扰教育系统的一个问题。在以往系统中，主要采用防伪性能更好的准考证，采用学生证或者身份证与准考证结合的办法。但是，证件可以流动，证件上的照片往往与实际的人员相貌有出入。因此，这种办法并不能解决代考现象的出现。

针对考生识别工作中存在的问题，我们引入了生物识别技术。随着社会的进步和技术的发展，人们对身份识别的可靠性和准确性要求越来越高，传统的身份识别方法由于其不可克服的缺点已将难以满足新形势的需要。自从 80 年代以来用人体的生物特征（如指纹、掌纹、面容、声音、虹膜、视网膜等）实现身份验证方法受到广泛关注和重视。

在众多的用于身份验证的生物识别技术中，指纹识别技术是目前最方便、可靠、非侵害和价格便宜的解决方案，对于广大市场的应用有着很大的潜力。指纹识别作为识别技术有着悠久的历史，一般来看，指纹识别技术通过分析指纹的全局特征和局部特征，特征点如脊、谷和终点、分叉点或分歧点，从指纹中抽取的特征值可以非常的详尽以便可靠地通过指纹来确认一个人的身份。平均每个指纹都有几个独一无二可测量的特征点，每个特征点都有大约七个特征，我们的十个手指产生最少 4900 个独立可测量的特征——这足够来确认指纹识别是否是一个更加可靠的鉴别方式。

指纹是人体独一无二的特征，并且它们的复杂度足以提供用于鉴别的足够特征；如果想要增加可靠性，我们只需登记更多的指纹，鉴别更多的手指，最多可以达到十个，而每一个指纹都是独一无二的；扫描指纹的速度很快，这使得登记指纹、读取指纹、比对指纹都非常方便。

1.3 Biokey 算法描述^[6]

Biokey 算法是一种快速、准确的指纹识别算法，面向软件开发商和系统集成商全面开放，在使用 Biokey 进行指纹识别时(2000-6000 枚指纹)，不需要对指纹通过姓名、PIN 等预先分类就可以在 1-5 秒(以下测试都在 Pentium III 900MHz+128MB 内存环境下进行)内轻松完成。Biokey 算法具有以下特点：

- 1、Biokey 软件开发包能够快速集成到客户系统中，通过开放图像处理接口，

可以支持任何扫描设备和指纹 Sensor (图像质量 ≥ 300 DPI)。

2、Biokey 算法通过自适应的、适合匹配的滤镜和恰当的阈值, 减弱噪音, 增强脊和谷的对比度, 甚至能够从质量很差的指纹(脏、刀伤、疤、痕、干燥、湿润或撕破)中获取适当的全局和局部特征点^[7]。

3、Biokey 算法比对时支持指纹平移(\geq 指纹面积 35%)和 360 度旋转。通过使用特殊技术实现在指纹平移和 360 度旋转时的快速比对(平均速度 3000 枚/秒), 即使指纹特征点很少时(≤ 10 , 一般手指的特征点 ≥ 15), 也可以实现上述功能。

4、Biokey 算法不需要指纹必须有全局特征点(核心点、三角点等), 通过局部特征点就可以完成识别^[8]。

5、Biokey 通过分类算法(指纹被分成五大类型: 拱类、左环类、右环类、尖拱类、旋涡类“斗”), 预先使用全局特征排序, 从而大大的加速指纹匹配过程。

6、Biokey 算法代码相当简洁, 数据空间仅需要 350K 内存, 因此可以容易的移植到嵌入式系统中。

1.4 Biokey SDK 架构

Biokey SDK 3.0 Pro (Software Development Kit) 主要以 ActiveX 的方式存在^[9], 使用者可以使用各种开发语言(例如 VC++, C++Builder, Delphi, VB, Visual Foxpro, PB 等) 来开发相对于指纹仪的应用程序。

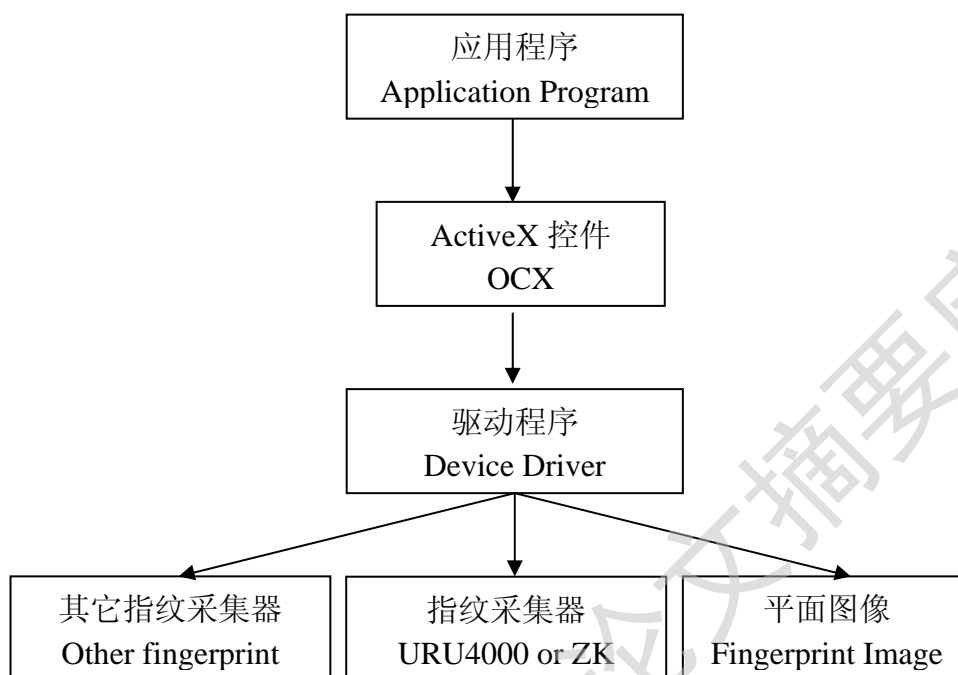


图 1.1: Biokey SDK 架构图

1.5 本章小结

本章介绍了生物识别技术研究背景，阐述了自动指纹识别^[10]技术在考生指纹身份识别系统中的应用价值，并描述了 U.are.U4000 指纹仪采用的 Biokey 算法及其描述 Biokey SDK 架构^[11]。

第 2 章 关键技术简介

2.1 ADO.NET 结构

ADO.NET 是一组向 .NET 程序员公开数据访问服务的类。ADO.NET 为创建分布式数据共享应用程序提供了一组丰富的组件。它提供了对关系数据、XML 和应用程序数据的访问，因此是 .NET Framework 中不可缺少的一部分。ADO.NET 支持多种开发需求，包括创建由应用程序、工具、语言或 Internet 浏览器使用的前端数据库客户端和中间层业务对象^[12]。

ADO.NET 借用 XML 的力量来提供对数据的断开式访问。ADO.NET 的两个核心组件是：**DataSet** 和 **.NET Framework 数据提供程序**。**DataSet** 的设计目的很明确：为了实现独立于任何数据源的数据访问。因此，它可以用于多种不同的数据源，用于 XML 数据，或用于管理应用程序本地的数据。**DataSet** 包含一个或多个 **DataTable** 对象的集合，这些对象由数据行和数据列以及主键、外键、约束和有关 **DataTable** 对象中数据的关系信息组成。**.NET Framework 数据提供程序** 设计目的是为了实现数据操作和对数据的快速、只进、只读访问。它包括 **Connection**、**Command**、**DataReader** 和 **DataAdapter** 四个对象。**Connection** 对象提供与数据源的连接。**Command** 对象使您能够访问用于返回数据、修改数据、运行存储过程以及发送或检索参数信息的数据库命令。**DataReader** 从数据源中提供高性能的数据流。最后，**DataAdapter** 提供连接 **DataSet** 对象和数据源的桥梁。**DataAdapter** 使用 **Command** 对象在数据源中执行 SQL 命令，以便将数据加载到 **DataSet** 中，并使对 **DataSet** 中数据的更改与数据源保持一致^[13]。

可以为任何数据源编写 .NET Framework 数据提供程序。.NET Framework 提供了四个 .NET Framework 数据提供程序：SQL Server .NET Framework 数据提供程序、OLE DB .NET Framework 数据提供程序、ODBC .NET Framework 数据提供程序和 Oracle .NET Framework 数据提供程序。

下图阐释了 ADO.NET 结构的组件^[14]。

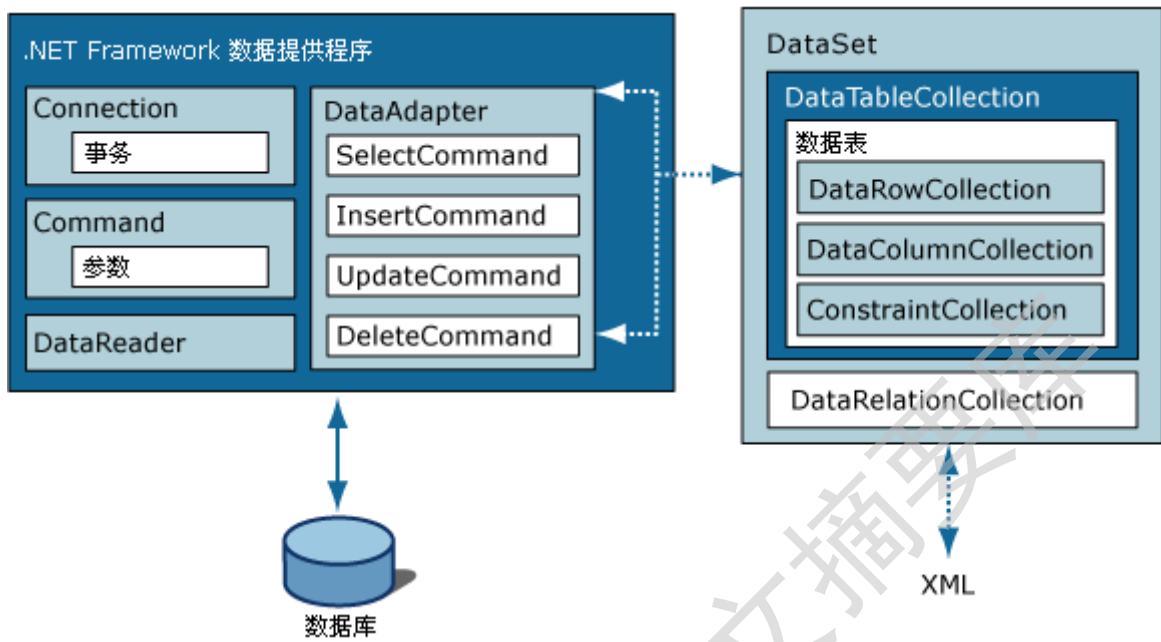


图 2.1: ADO.NET 结构示意图

2.2 Microsoft Windows 2000 Server

Windows 2000 server 是 Windows 2000 系列的主流商用服务器，它提供了文件与打印服务、应用程序服务、Web 服务和通信服务等^[15]。它采用全新的活动目录 (Active Directory Server)，活动目录采用了 Internet 的标准技术，是一套具有扩展性的多用途目录服务技术。它能有效地简化网络用户及资源的管理，并且使用户更容易找到企业网为他们提供的资源，充分体现了 Windows 2000 的集成性 (Integration)、全面性 (Comprehensive) 和易用 (Ease of Use)^[16]。同时，Windows 2000 server 支持 2 路对称多处理器 (SMP)，是中小规模应用程序开发、Web 服务等理想操作系统。

2.3 .NET Framework SDK

目前最流行的商业企业级应用平台主要为 J2EE 和 .NET，它们采用三层或多层结构，功能强大，技术成熟^[17]。J2EE 是以 Java 组件技术为基础的企业应用开发标准。Java 具有纯面向对象的特性，使企业应用具有高可靠性、可用性、安全

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库