

精通

Visual C++

指纹模式识别系统 算法及实现

李昊 傅曦 编著

免费公开了Visual C++指纹模式识别系统源代码

带领读者一步一步亲手制作一个指纹识别系统

深度剖析真实的行业应用案例

业界专家强力推荐



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



CD-ROM

精通

Visual C++

指纹模式识别系统 算法及实现

李昊 傅曦 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

精通 Visual C++ 指纹模式识别系统算法及实现 / 李昊, 傅曦编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.12
ISBN 978-7-115-18673-7

I. 精… II. ①李…②傅… III. C 语言—应用—肤纹鉴定—图象识别 IV. TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 124738 号

内 容 提 要

指纹模式识别产品的应用越来越广泛, 大多数人对指纹模式识别技术了解甚少, 觉得指纹模式识别技术高深莫测。本书力图为读者揭开这层神秘的面纱, 使读者能快速了解、掌握指纹模式识别的关键技术, 并通过大量实例了解指纹模式识别技术的实际应用。

本书共 5 篇。第一篇讲解指纹模式识别系统入门知识, 包括指纹模式识别系统演示系统和指纹学基础, 引导读者快速入门; 第二篇讲解指纹模式识别系统算法, 包括指纹模式识别预处理和指纹图像特征提取与比对的源代码实现; 第三篇讲解如何亲手打造指纹模式识别系统, 带领读者制作一个指纹模式识别系统的软硬件系统; 第四篇讲解指纹模式识别应用技术基础, 包括指纹模式识别技术各类应用的系统构造和源代码实现; 第五篇讲解指纹电子产品技术和指纹电子产品的发展创业, 包括指纹电子证件系统、指纹识别电子产品以及数字指纹技术的创业规划。

本书适合指纹模式识别技术的初学者、指纹识别电子产品工程师以及打算投身指纹模式识别领域的创业者阅读。

精通 Visual C++ 指纹模式识别系统算法及实现

- ◆ 编 著 李 昊 傅 曦
责任编辑 屈艳莲
执行编辑 黄 焱
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 26.75
字数: 655 千字 2008 年 12 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2008 年 12 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18673-7/TP

定价: 59.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223
反盗版热线: (010) 67171154

前 言

编写本书的目的

为读者揭开指纹模式识别的神秘面纱,使得每一位读者在读完本书后具有编写指纹模式识别程序的信心和能力,我们编写了本书。

本书也为有志于运用本书知识进行创业的读者提供大量的解决方案,为每一位有志于创业的读者提供参考。

免费公开了 Visual C++ 指纹模式识别系统源代码

购买本书后,您便获得了世界上第一个完全免费公开的 Visual C++ 指纹模式识别系统的全部源代码。

现在,指纹模式识别系统源代码的网上报价为约 200 万元人民币,目前还没有公开的算法源代码,只有一些经验介绍。

本书不仅公开了指纹模式识别算法源代码,还公开了自制光学指纹传感器获取指纹图像源代码、指纹光学图像畸变矫正源代码、指纹光学图像断纹续接源代码、滚动捺印全指纹光学图像获取源代码,公开了指纹对称密码学源代码、指纹非对称密码学源代码、指纹电子签名源代码、指纹电子证书源代码、指纹 IC 卡电子证件应用源代码,而且还公开了嵌入式指纹认证源代码,由此完全公开了指纹模式识别系统源代码。

通过阅读本书,读者一方面可以学习 Visual C++ 应用程序编程技术,另一方面可以学习指纹模式识别算法技术,还可以参考本书所附光盘相关源代码进行相关研究。

如何学习指纹模式识别技术

也许您是一个初学者,但千万不要被指纹模式识别所吓倒。本书采用图示的方式进行讲解,读者可以根据图示一步一步地练习,即使没有相关技术基础也能学习使用 Visual C++ 工具进行指纹应用软件的编程。

本书讲解了指纹学的历史以及由此形成的指纹模式识别原理。本书不仅介绍了指纹模式识别的算法过程,还讲解了算法的由来。与其他只给出枯燥的数学公式的书籍不同,本书以形象、生动的例子,根据科学的方法来说明算法形成的根本原因,讲解指纹模式识别的原理、方法,以此

推导出指纹模式识别算法和代码实现步骤。

本书按照从“自然模型”到“物理模型”到“数学模型”再到“计算机算法实现”的方法讲解算法的实现，使推导结果具有科学性，并为读者解决本书以外的问题提供了模板。

掌握了指纹模式识别技术，读者也可以举一反三地掌握其他模式识别技术，比如面像模式识别技术、声音模式识别技术、虹膜模式识别技术等，指纹模式识别技术是最难的模式识别技术之一。

适合创业的相关技术

本书介绍了以下基础技术，使读者在相关创业中可以开发各种应用系统和产品。

- 自制光学指纹传感器技术：一种只需要数十元人民币就可制成指纹传感器产品的技术。
- 指纹光学图像畸变矫正技术：一种可广泛使用于数字光学仪器的图像畸变矫正技术。
- 滚动捺印全指纹光学图像技术：一种只需要花费数十元钱就可制作的滚动捺印技术。
- 全指纹的小波压缩与图像存储技术：一种可广泛使用于图像的压缩与存储的技术。
- 指纹海量比对计算（并行和分布）技术：一种可广泛使用海量人群指纹比对的技术。
- 伪随机指纹密码学技术：一种能用指纹自认证的伪随机指纹密码生成技术。
- 指纹对称密码学技术：一种采用指纹自认证的 AES 加解密技术。
- 指纹非对称密码学技术：一种采用指纹自认证的 ECC 加解密技术。
- 指纹电子签名技术：一种能可靠实施《电子签名法》的指纹自认证电子签名技术。
- 指纹电子证书及其 PKI 技术：一种采用指纹电子证书的 PKI 技术。
- 指纹 IC 卡电子证件技术：一种可应用 RFID 的指纹电子证件产品制作技术。
- 嵌入式指纹认证技术：一种可应用于指纹认证嵌入式电子产品制作（如指纹锁、指纹电子支付手机、基于指纹身份认证的行车安全电子系统）的技术。
- 指纹密码学 TCP、UDP 可信通信技术：一种能够用指纹进行自认证的可信通信技术。

本书主要内容

本书分为 5 篇，主要内容如下。

第一篇主要讲解指纹模式识别系统入门知识，包括第 1~3 章。学完本篇，读者可结合本书附带光盘代码，学习指纹模式识别开发环境的系统演示层，并自己制作 Visual C++ 指纹模式识别演示系统。

第 1 章主要讲解指纹模式识别演示系统，使读者对指纹模式识别系统有初步的印象。

第 2 章主要讲解数字和传统指纹学，使读者对指纹模式识别及其理论基础有基本的认识。

第 3 章主要讲解如何自创指纹模式识别演示，使读者通过学习自创指纹模式识别演示，对指纹识别开发环境有初步了解。

第二篇主要讲解指纹模式识别系统算法，包括第 4~6 章，是本书的基础。学完本篇，读者可结合本书所附光盘代码，学习指纹模式识别开发环境的系统算法层，并练习构建自己的 Visual C++ 指纹模式识别算法系统。

第 4 章主要讲解指纹模式和指纹模式识别的发展历程，指纹模式识别系统算法的组成及功能，指纹模式识别系统算法总体流程和学习导论。

第 5 章主要讲解指纹模式识别的预处理，使读者掌握指纹模式识别系统的图像预处理过程。

第 6 章主要讲解指纹图像特征提取与比对，使读者学习定义指纹特征及其数学建模的知识，

掌握计算机提取指纹图像特征和指纹图像配准及匹配等模式识别比对的方法。

第三篇主要讲解如何亲手打造指纹模式识别系统，包括第 7 章和第 8 章。学完本篇，读者可以结合本书附带光盘代码学习指纹模式识别开发环境的系统构建层，并构建自己的 Visual C++ 指纹模式识别系统。

第 7 章主要讲解指纹模式识别算法的程序架构，为读者打造指纹模式识别算法系统做好制作程序架构的准备。

第 8 章主要讲解三步骤打造指纹模式识别系统，带领读者一步一步亲手打造一个指纹模式识别系统。

第四篇主要讲解指纹模式识别应用技术基础，包括第 9 章和第 10 章。学完本篇，读者可以结合所附光盘代码，学习指纹模式识别开发环境的系统开发层，并练习构建自己的 Visual C++ 指纹模式识别系统应用开发平台。

第 9 章主要讲解“指纹电子档案”技术基础。

第 10 章主要讲解“指纹密码学”技术基础。

第五篇主要讲解指纹电子产品技术与创业，包括第 11~13 章。学完本篇，读者可以结合本书所附光盘代码，学习指纹模式识别开发环境的系统开发层，并构建自己的 Visual C++ 指纹模式识别电子产品开发系统，掌握利用数字指纹技术的创业手段。

第 11 章主要讲解指纹电子证件产品的制作技术。

第 12 章主要讲解指纹识别电子产品的制作技术。

第 13 章主要讲解数字指纹技术的发展创业，使读者了解如何使用数字指纹技术进行创业。

参与本书编写的人员

本书主要由李昊、傅曦编写完成，本书在写作过程中得到了很多业内专家的帮助，在此表示感谢。

本书责任编辑黄焱先生对本书的目录和正文提出了大量的建议，并对书稿的写作质量严格把关，在此表示衷心的感谢。

感谢资深算法工作者李虹先生始终倾全心关注本书的写作，并且提出了许多宝贵的建议。

感谢资深数学工作者吴金财先生从数学的角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢资深 RFID 系统设计专家郁振宇高级工程师，从指纹电子证件系统设计的角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢资深 RFID 芯片设计专业工作者初建朋博士，从指纹电子证件密码学角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢资深计算机图形和建模学者沈之鑫博士，从图形和建模的角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢资深测试工作者王勋民高级工程师，从测试验证的角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢殷一、徐子龙先生，从指纹电子的设计和使用角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢嵌入式硬件设计工程师苏杰琛、张昱和嵌入式软件设计工程师林海峰、范宏艳从嵌入式设计的角度对本书的写作提出了许多宝贵的建议。

感谢施海彬、陈杰、边际等视频摄像监控设计专业工作者从摄像机使用的角度对本书指纹传

感器制作部分提出了许多宝贵的建议。

感谢王振宇先生为本书提供了大量资料。

阮一平为本书制作了传感器三维模型图形，王微、罗允、徐超群参与了本书的插图制作，王霞、韩莹参与了书稿的校对工作，汪益、周明如、王诤等对本书的文字写作提出了大量宝贵的建议，在此表示衷心的感谢。

本书起笔于 2005 年 6 月，由于笔者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。本书责任编辑的联系方法是 huangyan@ptpress.com.cn，欢迎来信交流。

编 者
2008 年 8 月

目 录

第一篇 指纹模式识别系统入门

第 1 章 指纹模式识别演示轻松入门..... 3	第 3 章 轻松自创指纹模式识别演示 26
1.1 体验 Visual C++ 指纹模式识别 演示系统 3	3.1 动手创建一个 Visual C++ 程序 26
1.1.1 Visual C++ 指纹模式识别 演示系统的安装与使用 3	3.1.1 初步了解 Visual C++ 工具 环境 26
1.1.2 Visual Basic 指纹模式识 别演示系统的安装与使用 5	3.1.2 用 Visual C++ 向导创建 程序工程 27
1.2 指纹模式识别系统的市场 应用前景 8	3.2 编程接入 Visual C++ 指纹算法 程序代码 30
1.3 指纹模式识别系统的学习方法 10	3.2.1 改造自建 Visual C++ 程序界面 30
第 2 章 轻松接触传统指纹学和 数字指纹学 11	3.2.2 编程接入 C++ 指纹算法程序 代码实例 34
2.1 指纹学的历史 11	3.3 使用开发环境自创指纹模式 识别演示系统 38
2.2 传统指纹学 13	3.3.1 Visual C++ 指纹模式识别开发 环境简介 38
2.2.1 指纹卡片 14	3.3.2 自建 Visual C++ 指纹模式 识别演示系统 38
2.2.2 指纹分析 16	3.3.3 Visual C++ 指纹模式识别 开发环境详细说明 40
2.2.3 传统人工指纹比对 16	3.3.4 指纹图像 BMP 位图的读取 42
2.3 数字指纹学概述 18	3.3.5 指纹图像的灰度模型 49
2.3.1 计算机视觉原理 19	3.4 编制可移植 Visual C++ 指纹识别源 代码的要点 51
2.3.2 数字指纹学与传统指纹学的 关系 21	
2.3.3 数字指纹学的方法 23	

第二篇 指纹模式识别系统算法

第4章 指纹模式识别系统算法总论 55

- 4.1 指纹模式和指纹模式识别的
发展历程 55
 - 4.1.1 指纹的模式对象、模式特征
对象、模式类型对象 55
 - 4.1.2 指纹模式和指纹模式识别的
发展历程 60
 - 4.1.3 指纹模式的数据结构和数字
图像文件表示 62
- 4.2 指纹模式识别系统算法的
组成及流程 62
 - 4.2.1 指纹模式识别系统算法
组成概述 62
 - 4.2.2 指纹模式识别系统算法
实现流程 64

第5章 指纹模式识别的预处理 68

- 5.1 指纹数学建模与图像的畸变矫正 68
 - 5.1.1 指纹图像畸变的自然模型 68
 - 5.1.2 指纹图像畸变的物理模型 69
 - 5.1.3 指纹图像畸变矫正的数学
模型 70
 - 5.1.4 指纹图像畸变矫正的 C++
源代码实现 78
- 5.2 指纹图像场及其计算 82
 - 5.2.1 指纹图像场的自然模型 82
 - 5.2.2 指纹图像场的物理模型 82
 - 5.2.3 指纹图像场的数学模型 84
 - 5.2.4 指纹图像场能计算的
源代码实现 85
- 5.3 指纹图像的分割 88
 - 5.3.1 计算强度场分割指纹图像 89
 - 5.3.2 计算梯度场分割指纹图像 89
 - 5.3.3 指纹图像分割的 C++
源代码实现 91
- 5.4 指纹图像的均衡 93

- 5.4.1 指纹图像灰度失衡的自然
模型 93
- 5.4.2 指纹图像灰度失衡的物理
模型 94
- 5.4.3 指纹图像灰度均衡的数学
建模 95
- 5.4.4 指纹图像灰度均衡的 C++
源代码实现 97
- 5.5 指纹图像的收敛 99
 - 5.5.1 指纹图像混沌发散的天然
模型 99
 - 5.5.2 指纹图像混沌发散的物理
模型 100
 - 5.5.3 指纹图像混沌发散的数学
模型 101
 - 5.5.4 指纹图像收敛的 C++
源代码实现 103
- 5.6 指纹图像的平滑 106
 - 5.6.1 指纹图像噪声嘈杂的自然
模型 107
 - 5.6.2 指纹图像噪声嘈杂的物理
模型 107
 - 5.6.3 指纹图像平滑噪声的数学
模型 108
 - 5.6.4 指纹图像平滑噪声的 C++
源代码实现 109
- 5.7 指纹图像的智能增强 111
 - 5.7.1 指纹图像智能增强的自然
模型 111
 - 5.7.2 指纹图像智能增强的物理
模型 111
 - 5.7.3 指纹图像智能增强的数学
模型 113
 - 5.7.4 指纹图像智能增强的 C++
源代码实现 114
- 5.8 指纹图像骨架的提取准备 117
 - 5.8.1 指纹图像二值化模型 118

5.8.2 指纹图像智能二值化 C++ 源代码实现	119	提取及其 C++源代码实现	140
5.8.3 指纹图像去噪声处理 C++ 源代码实现	123	6.2.3 去除伪指纹特征点的算法及 其 C++源代码实现	147
5.9 指纹图像骨架的细化提取	126	6.3 指纹图像的配准及其 C++ 源代码实现	161
5.9.1 指纹图像细化方法	127	6.3.1 指纹图像“配准”特征点 结构的装配	162
5.9.2 指纹图像细化方法 C++ 源代码实现	127	6.3.2 指纹图像的“柔性”配准	163
5.9.3 指纹图像细化后处理 C++ 源代码实现	130	6.4 指纹图像的匹配及其 C++ 源代码实现	165
第 6 章 指纹图像特征提取与比对	134	6.4.1 指纹图像匹配的相似度	165
6.1 指纹特征的拓扑结构理论	134	6.4.2 指纹图像匹配的模型和 界限盒模型	166
6.1.1 指纹特征点的“拓扑”结构比 对概念	135	6.4.3 指纹图像匹配的源代码实现	168
6.1.2 指纹特征的定义及分类	137	6.5 指纹的比对及其 C++源代码 实现	174
6.2 指纹特征的提取及其 C++ 源代码实现	138	6.5.1 指纹比对的算法描述	174
6.2.1 指纹特征端点、叉点的提取及 其 C++源代码实现	138	6.5.2 指纹比对算法的源代码 实现	175
6.2.2 指纹特征中心点、三角点的			

第三篇 亲手打造指纹模式识别系统

第 7 章 指纹模式识别算法程序架构	189	8.2.1 建立静态指纹比对程序模块	209
7.1 指纹图像的预处理程序架构	189	8.2.2 建立自制指纹传感器程序 控制模块	213
7.1.1 指纹图像采集传感器引擎	189	8.2.3 建立指纹模板数据库程序 控制模块	217
7.1.2 指纹图像预处理算法程序 架构	191	8.2.4 建立采集指纹模板程序控 制模块	219
7.2 指纹对象特征提取程序架构	201	8.2.5 建立指纹对比程序实时 认证模块	221
7.3 指纹对象特征比对程序架构	202	8.3 第三步：打造自制指纹模式 识别应用系统	223
第 8 章 三步打造指纹模式识别系统	206	8.3.1 建立自制指纹模式识别 应用系统程序	224
8.1 第一步：打造自制指纹图像采集 传感器	206	8.3.2 测试、使用自制指纹模式 识别应用系统程序	229
8.1.1 自制指纹图像传感器	207	8.4 指纹图像采集传感器质量	
8.1.2 自制指纹图像传感器接口	208		
8.2 第二步：打造自制指纹模式 识别 SDK	208		

评测软件算法设计	234
8.4.1 购买成品或组装指纹传感器	234
8.4.2 指纹图像采集传感器质量	

评测软件算法设计	235
8.5 跨平台指纹模式识别系统应用设计	248

第四篇 指纹模式识别应用技术基础

第9章 “指纹电子档案”技术基础 257

9.1 “指纹电子档案”全指纹滚动捺印系统	257
9.1.1 “指纹电子档案”全指纹滚动捺印系统组成	257
9.1.2 全指纹滚动捺印采集原理及其实现方法	258
9.1.3 全指纹滚动捺印程序的 C++ 编程实现	260
9.2 “指纹电子档案”的指纹数据压缩与存储系统	261
9.2.1 全指纹数据的“小波”压缩与存储	261
9.2.2 全指纹的小波压缩与图像存储及其 C++ 编程实现	266
9.3 “指纹电子档案”的指纹分类系统	266
9.3.1 “指纹电子档案”全局指纹分类系统架构	266
9.3.2 全指纹分类程序的 C++ 编程实现	268
9.4 “指纹电子档案”全局指纹海量识别系统	268
9.4.1 海量指纹并行识别系统	269
9.4.2 海量指纹分布式识别系统	269
9.4.3 分布式海量数据库指纹识别系统源代码	270
9.5 “指纹电子档案”行业应用系统解决方案	272
9.5.1 “社保”指纹模式识别系统解决方案概述	272
9.5.2 “纹检”指纹模式识别系统	

解决方案概述	274
--------	-----

第10章 指纹密码学技术基础 276

10.1 指纹密码学技术架构	276
10.1.1 密码学简介	276
10.1.2 指纹密码学技术优势及原理说明	278
10.1.3 指纹密码系统架构的说明和使用	280
10.2 伪指纹特征随机发生器	280
10.2.1 随机发生器技术简介	280
10.2.2 伪指纹特征随机发生器技术优势及原理说明	281
10.2.3 伪指纹特征随机发生器的源代码实现	283
10.3 指纹对称密码系统	285
10.3.1 对称加（解）密技术简介	285
10.3.2 指纹对称密码系统技术优势及原理说明	286
10.3.3 指纹对称密码系统的源代码实现	288
10.4 指纹非对称密码系统	290
10.4.1 非对称加（解）密技术简介	291
10.4.2 指纹非对称密码系统技术优势及原理说明	292
10.4.3 指纹非对称密码系统的源代码实现	296
10.5 指纹电子签名系统	298
10.5.1 电子签名技术简介	298
10.5.2 指纹电子签名系统的技术优势及原理说明	299
10.5.3 指纹电子签名系统的编程实现及其源代码分析	300

10.6 指纹电子证书系统.....303	密钥认证的 PKI 系统技术..... 308
10.6.1 电子证书技术简介.....303	10.7.4 指纹密码学 PKI 技术的实现..... 312
10.6.2 指纹电子证书系统的技术优势及原理说明.....304	10.8 指纹密码系统的应用..... 313
10.6.3 指纹电子证书的实现.....305	10.8.1 信息的指纹加密存储的实现及其源代码分析..... 313
10.7 指纹密码学 PKI 技术系统.....306	10.8.2 使用指纹加密技术传输文件信息的源代码实现..... 315
10.7.1 密码学 PKI 技术系统简介.....306	10.8.3 客户机服务器网络指纹鉴别的实现及其源代码分析..... 317
10.7.2 基于 CA 指纹特征认证的 PKI 系统技术.....307	10.8.4 网络指纹登录认证的实现..... 319
10.7.3 基于 CA 伪随机指纹特征	

第五篇 指纹电子产品技术与发展创业

第 11 章 指纹电子证件系统..... 325	方案的源代码实现及分析..... 344
11.1 指纹电子证件系统.....325	第 12 章 指纹识别电子产品.....346
11.1.1 电子证件技术与传统证件技术.....325	12.1 指纹识别电子产品..... 346
11.1.2 RFID 技术与 RFID 电子证件技术.....326	12.1.1 指纹识别电子产品基础技术架构..... 346
11.1.3 指纹 RFID 电子证件系统的构成.....330	12.1.2 指纹识别电子产品的 ARM 和 DSP..... 348
11.1.4 指纹 RFID 电子证件的系统实现.....331	12.2 指纹电子支付手机..... 353
11.2 指纹电子护照.....334	12.2.1 手机支付系统概述..... 353
11.2.1 指纹电子护照概述.....335	12.2.2 手机电子支付指纹识别认证系统解决方案..... 354
11.2.2 电子护照解决方案.....336	12.2.3 手机电子支付指纹识别认证的实现及其源代码分析..... 355
11.2.3 电子护照的实现及源代码分析.....339	12.3 指纹考勤机..... 357
11.3 电子驾驶证的实现及其源代码分析.....339	12.4 指纹门禁机..... 358
11.4 指纹电子身份证的实现及其源代码分析.....340	12.5 指纹门锁系统..... 360
11.5 指纹电子工作证的实现及其源代码分析.....342	12.6 指纹考勤机、门禁机、门锁的实现及其源代码分析..... 362
11.6 指纹电子车牌.....342	12.6.1 指纹考勤机、门禁机、门锁源代码实现的分析..... 362
11.6.1 指纹电子车牌系统解决方案.....343	12.6.2 指纹考勤机、门禁机、门锁各算法架构实现的分析..... 363
11.6.2 指纹电子车牌系统解决	12.7 基于指纹认证的 VANET 行车安全电子系统..... 364
	12.7.1 指纹行车安全电子系统

组成、原理、功能概述	364	组成要素	395
12.7.2 指纹行车安全电子系统的 硬件设计制作	367	13.1.1 指纹模式识别成功创业的 市场要素	395
12.7.3 YT-802.11PVRce 系统软件架 构设计	371	13.1.2 指纹模式识别成功创业的 技术要素	398
12.7.4 驾驶员和电子驾驶证指纹 身份认证模块	371	13.1.3 指纹模式识别创业计划书 及团队和资金要素	398
12.7.5 行车事故诱发因素分析模块	372	13.2 指纹模式识别和其他模式 识别	403
12.7.6 802.11UDP 客户端/服务器 无线通信模块	374	13.2.1 虹膜、面相、声音模式 采集	404
12.7.7 802.11UDP 无线中继 Mesh 路由	384	13.2.2 虹膜、面相、声音模式 识别	405
12.8 指纹认证的行车安全系统软件 设计	386	13.2.3 其他模式识别技术	408
12.8.1 指纹认证的行车安全系统 软件设计	387	13.3 指纹与其他模式识别互融 技术	409
12.8.2 YT-802.11PVRce 软件 通信设计实现	387	13.3.1 指纹、虹膜和面相模式识别 互融系统	409
12.8.3 服务器和 802.11 无线基站 软件设计制作	389	13.3.2 指纹、面相和声音模式识别 互融系统	411
12.8.4 指纹认证行车安全电子 系统的其他重要应用	391	13.3.3 指纹与其他模式识别技术的 比较	413
第 13 章 数字指纹技术的创业发展	395	附录	415
13.1 指纹模式识别成功创业的		参考文献	416

第一篇 指纹模式识别 系统入门

第 1 章 指纹模式识别演示轻松入门

第 2 章 轻松接触传统指纹学和数字指纹学

第 3 章 轻松自创指纹模式识别演示

第 1 章

指纹模式识别演示轻松入门

本章学习目标

- 学会安装、配制、使用指纹模式识别演示系统。
- 了解指纹模式识别系统的市场应用前景。
- 了解指纹模式识别系统的学习方式。

本章的任务是通过指纹模式识别演示系统，使读者了解使用计算机识别认证指纹的方法、市场应用前景和学习方式，也使读者学会安装、配制、使用指纹模式识别演示系统。

1.1 体验 Visual C++指纹模式识别演示系统

学习一种技术最好从一个可运行的实例学起。本节包含两个指纹模式识别演示系统：Visual C++指纹模式识别演示系统和 Visual Basic 指纹模式识别演示系统。

1.1.1 Visual C++指纹模式识别演示系统的安装与使用

安装一个 Visual C++指纹模式识别系统并不复杂，安装的操作步骤如下。

- (1) 准备一台安装有 Windows XP 操作系统的计算机。
- (2) 安装 Visual C++ 6.0。
- (3) 把本书附带光盘中的“Visual C++指纹模式识别系统光盘”文件夹复制到计算机中。

本书所附光盘提供了 Visual C++指纹模式识别演示系统程序，该程序的所在路径是“Visual C++指纹模式识别系统光盘\Visual C++指纹模式识别系统源代码\第一篇\StaticFPSys”，如图 1.1 所示。

双击“StaticFPSys\Debug”文件下的 StaticFPSys.exe 程序文件，如图 1.2 所示，该程序的演示步骤如下。

- ① 运行“StaticFPSys.exe”程序文件，显示如图 1.3 所示的界面。

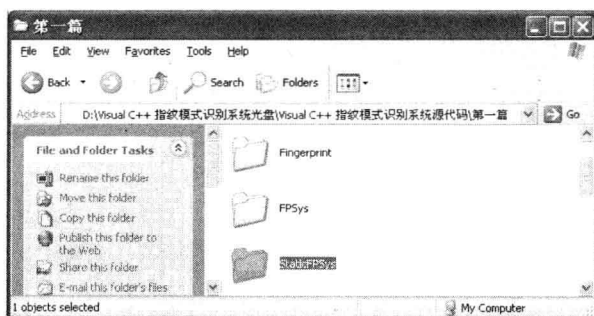


图 1.1 本书附带光盘内包含的文件夹

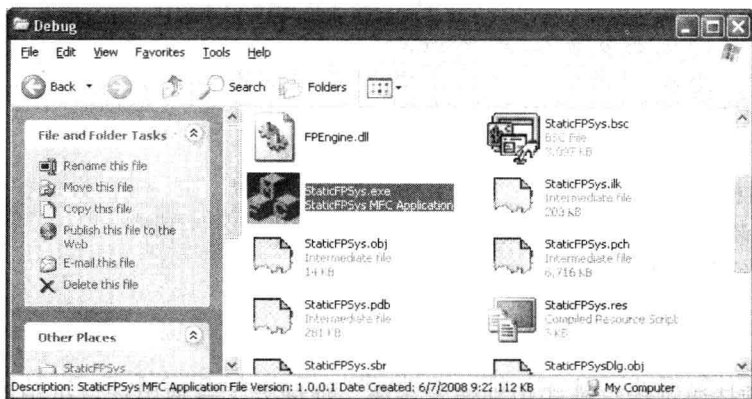


图 1.2 “StaticFPSys.exe”程序文件

② 单击图 1.3 中的“Open1”按钮，显示如图 1.4 所示的界面，选择一幅指纹图像。

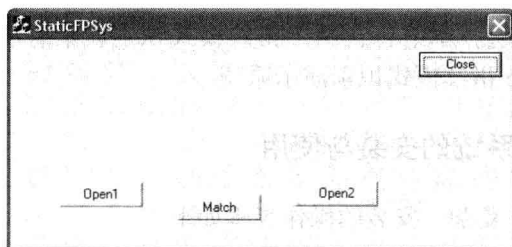


图 1.3 程序运行界面

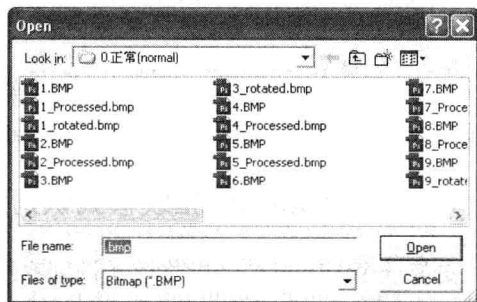


图 1.4 选择指纹图像文件

③ 单击图 1.3 中的“Open2”按钮，选择另一幅指纹图像，显示如图 1.5 所示的界面。

④ 单击图 1.5 中的“Match”按钮，程序进入比对模块。

如果两幅指纹图像中的指纹是来自同一个人的同一个手指，则程序显示如图 1.6 所示。

如果两幅指纹图像来自不同的手指，则程序显示如图 1.7 所示。

最简单的 Visual C++ 指纹模式识别系统由此演示完成。由于指纹模式识别过程需要大量的运算，比如分割、增强、比对等。因此，为了提高效率，本书使用 Visual C++ 作为指纹模式识别的开发工具。