



移动电子商务 安全研究

—— 模糊逻辑与身份识别

Research on Mobile Security & Smart Systems



黄 轩 著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

移动电子商务安全研究

——模糊逻辑与身份识别

Research on Mobile Security & Smart Systems

黄 轩 著

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书开篇介绍了国内外移动电子商务的发展状况,分析了目前普遍存在的电子商务安全问题。为了解决这些问题,本书提出并设计了一套基于模糊逻辑的智能交易风险分析、多重身份识别系统,通过模糊逻辑引擎推算出交易的风险值。在身份识别方面,本书采用了输入习惯识别、面部特征识别、语音识别三种生物特征识别的认证方式来取代密码识别。同时,通过设计实验、分析结果,论证了模糊逻辑算法的可行性,对于提高多重识别系统的准确率、稳定性和适用性意义重大,从而大大加强了移动电子商务应用的安全性。

本书是本科生学习移动电子商务、从事身份识别技术方面研究的理想教材和参考书。也可供软件工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

移动电子商务安全研究:模糊逻辑与身份识别/黄轩著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2016.5

ISBN 978-7-5606-4063-1

I. ① 移… II. ① 黄… III. ① 电子商务—安全技术—研究 IV. ① F713.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 063606 号

策 划 邵汉平

责任编辑 邵汉平 杨 璠

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2016年5月第1版 2016年5月第1次印刷

开 本 787毫米×960毫米 1/16 印 张 8

字 数 119千字

印 数 1~1000册

定 价 25.00元

ISBN 978-7-5606-4063-1/F

XDUP 4355001-1

如有印装问题可调换

❖❖ 前 言 ❖❖

随着手机产业及移动网络技术的高速发展,手机除了通话,不仅成为了一种能够存储大量私人信息和资料的移动设备,而且越来越多的人使用手机来管理和安排自己的工作和生活。但是手机容易遗失或被窃取,一旦遗失,将会对用户造成极大的损失,因此,移动安全已经显示出前所未有的重要性。而保证系统安全的一个重要措施就是对手机用户进行身份的识别,在移动银行、移动电子商务、移动办公、电子政务等应用领域,都需要对使用者的身份进行准确的鉴定。

基于目前移动电子商务中存在的这些问题,本书在第一、二、三章提出并设计了一套基于模糊逻辑的智能交易风险分析、多重身份识别系统,用户可以通过手机将交易请求和交易信息(包括交易金额、距离上一次交易的距离和时间差)发送到服务端,然后由模糊逻辑引擎通过推算得出交易的风险值。在身份识别方面,本书第四、五、六章采用了三种生物特征识别的认证方式来取代密码识别,通过模糊逻辑算法的应用,提高了多重识别系统的准确率、稳定性和适用性,大大加强了移动电子商务的安全性,同时也降低了系统的等错误率,提高了系统的稳定性。第七章将多重识别技术进行整合,第八章通过模糊逻辑算法的应用,提高了多重识别系统的准确率、稳定性和适用性,大大加强了移动电子商务的安全性。最后,第九章对全文进行了归纳总结,并对未来的研究工作进行了展望。

作者根据多年的研究经验,在学习和总结国内外相关文献的基础上,完成了本书的编写工作。

阿伯泰邓迪大学的 Geoffrey Lund 教授对本书的编写工作提出了很多宝贵的建议,在此深表谢意。限于作者的水平和学识,书中难免存在疏漏之处,诚

望读者不吝赐教，以便修正，让更多读者受益。

西安电子科技大学出版社为本书的出版做了大量的工作，在此表示衷心的感谢！最后，谨向关心和支持本书编写工作的各方面人士表示感谢！

参考文献

编者
2016年3月

目 录

第一章 综述	1
1.1 移动安全及智能系统	1
1.2 研究背景	2
1.3 研究目的	5
1.4 结构框架	6
第二章 移动电子商务及其身份识别	8
2.1 研究背景	8
2.2 移动电子商务综述	10
2.2.1 移动电子商务的历史	11
2.2.2 移动商务在各国的应用情况	13
2.2.3 现行移动电子商务模式	14
2.3 移动安全概述	15
2.3.1 手机盗窃	15
2.3.2 移动设备商广泛采用的认证技术	16
2.3.3 移动电子商务存在的问题	17
2.4 生物特征识别概述	18
2.4.1 输入习惯识别	20
2.4.2 人脸识别	21
2.4.3 说话人身份识别	23
2.5 智能识别模式	24
2.6 本章总结	25
第三章 移动电子商务的支持模型	26
3.1 研究目标和任务	26
3.2 建模	27
3.2.1 安全性和可用性之间的平衡	29

3.2.2 系统的认证等级.....	29
3.3 实验研究.....	31
3.4 讨论.....	32
第四章 移动设备上的输入习惯识别.....	34
4.1 绪论.....	34
4.2 生物特征——击键.....	34
4.2.1 击键分析.....	35
4.2.2 两个度量指标.....	35
4.2.3 识别运算.....	36
4.3 研究方法.....	37
4.3.1 系统概览.....	37
4.3.2 客户端设计.....	38
4.3.3 网络服务器.....	40
4.3.4 数据库.....	40
4.4 实验研究.....	42
4.4.1 实验环境.....	42
4.4.2 实验安排.....	43
4.4.3 实验结果.....	46
4.5 结论.....	49
第五章 手机上的人脸识别.....	51
5.1 面部识别引擎.....	51
5.2 研究目标和任务.....	52
5.3 研究方法.....	53
5.3.1 系统概述.....	53
5.3.2 系统实现.....	54
5.3.3 操作环境.....	56
5.4 实验研究.....	57
5.4.1 实验目的.....	57

5.4.2	实验方法.....	57
5.4.3	实验结果.....	58
5.4.4	实验总结.....	62
5.5	讨论.....	62
第六章	说话人身份识别系统.....	64
6.1	说话人身份识别技术的提出.....	64
6.2	研究目标和任务.....	65
6.3	研究方法.....	66
6.3.1	系统概述.....	66
6.3.2	移动应用.....	67
6.3.3	网络服务器.....	69
6.4	实验研究.....	69
6.4.1	研究目标和方法.....	69
6.4.2	实验总结.....	71
6.5	讨论.....	73
第七章	基于生物特征的多重身份识别系统.....	74
7.1	多模式认证系统概览.....	74
7.1.1	注册流程.....	80
7.1.2	认证流程.....	81
7.2	测评.....	84
7.3	讨论.....	86
第八章	移动电子商务系统的智能模型.....	88
8.1	智能认证机制.....	88
8.2	移动电子商务中的模糊逻辑模型.....	89
8.2.1	为什么我们需要模糊逻辑.....	89
8.2.2	运算介绍.....	90
8.2.3	研究方法.....	92
8.2.4	范例测试.....	99

8.3 实验研究.....	105
8.3.1 实验目标.....	105
8.3.2 实验方法.....	105
8.3.3 实验总结.....	111
8.4 讨论.....	112
第九章 结论和展望	114
9.1 研究结论.....	114
9.1.1 支持手机认证的模型.....	114
9.1.2 多模式生物认证系统的发展.....	115
9.1.3 移动电子商务的智能模型开发.....	115
9.2 对本研究的全面解读.....	116
9.3 研究的意义和局限性.....	117
9.4 展望未来.....	118
参考文献.....	119

第一章 综 述

近年来,随着手机行业的快速发展,移动用户迅速增加,智能手机变得无处不在。越来越多的人不仅把手机作为商业和通信的工具,而且也通过手机对日常生活和工作进行规划与管理。与此同时,手机盗窃、远程攻击之类的移动安全问题正日益增多,并困扰着广大手机用户。存储在手机上的大量个人信息使得移动安全成为一个至关重要的问题。本书所介绍的是笔者个人研究的一个移动安全及智能控制系统,该系统旨在为移动商务提供一个高效率、高性能的认证引擎。

1.1 移动安全及智能系统

笔者的该项研究包含两个方面。首先,研究设计了一个基于生物特征的多重身份识别模式,该模式运用三种不同的生物特征技术在手机上认证用户的身份。其次,研究建立了一个智能模型,用以支持移动电子商务中的交易认证。传统的身份认证方法一般通过一个应用程序编程接口去连接认证系统和访问控制系统,同时辅之以一次性口令对应用程序进行加强。但这种方法已经不能满足现在的安全需求,因此需要开发新的认证机制。

本研究首先推出的是一个多级别认证系统。该系统根据交易风险的高低,定义了不同的认证级别。这样不仅增强了系统的安全性,同时也让使用更加便捷。与传统模式下仅凭密码保障系统安全不同,这种模型使用了多种认证技术,例如生物特征识别技术。

生物特征技术(或生物特征识别技术)是指利用人体固有的生理特征或行为特征来进行个人身份鉴别认证的技术(Jain et al., 2000)。生物特征技术作为身

份识别及访问控制的一种形式,在计算机科学中尤为常见。该技术通常也用来认定所监控人群中的个体身份。不同于广泛使用的密码认证技术,生物特征不会丢失或遗忘,不易伪造且方便使用。在本书中,基于生物特征的多重身份识别模式涉及三种不同的生物特征技术:输入习惯识别、人脸识别和说话人身份识别。研究的末尾部分还建立了一个模糊推理模型来判断移动电子商务中的交易风险以及生物特征的识别率。

本书还探究了以下问题:

- (1) 生物特征识别技术是否能取代密码验证?
- (2) 智能模型在移动电子商务中是否能在安全和便捷之间达到平衡?

本研究的系统测试和实验结果将回答上述问题。

1.2 研究背景

在我国,目前几乎每个人都有手机,有些人甚至拥有不止一部手机,其中大部分人使用的都是智能手机。智能手机已经成为我们日常生活中的重要组成部分。越来越多的人开始使用智能手机来规划日常生活,管理日常工作。根据 Criteo 公司《2014 年第四季度移动电子商务现状报告》的移动电商发展趋势显示,移动端上的电子商务交易目前已占到全球电子商务交易的三分之一,并且预计还将随着全球智能手机使用率的提高而持续快速增长。而据《中国网络零售市场数据监测报告》显示,中国在 2014 年上半年,移动电子商务市场交易规模达到 2542 亿元,同比增长 378%,移动电子商务市场交易额占中国网络市场交易总额的比重已达到 1/4。移动电商排名数据显示,手机淘宝+天猫的市场份额已经达到 85.1%,这主要得益于阿里较早的移动端布局,以及他们的用户群体和商品数量最多的原因。排名第二的是京东移动端,其市场份额在 7.1%。剩余的市场被唯品会、1 号店、聚美优品所瓜分。移动电子商务对安全的需求也越来越大,如果我们可以在手机上确认用户的个人身份,用户则能享受更多的移动商业服务。

如图 1.1 所示为移动商业的发展趋势,涉及手机银行、移动票务、移动商城、近场通信支付、店内支付等多个方面。



图 1.1 移动商业的发展趋势

1. 手机银行

手机银行(Mobile Banking Service)也可称为移动银行，是利用移动通信网络及终端办理相关银行业务的简称。作为一种结合了货币电子化与移动通信的崭新服务，移动银行业务不仅可以使人们在任何时间、任何地点处理多种金融业务，而且极大地丰富了银行服务的内涵，使银行能以便利、高效而又较为安全的方式为客户提供传统和创新的服务。

根据 Analysys 易观智库产业数据库最新发布的《中国手机银行市场季度监测报告 2015 年第 1 季度》数据显示，2015 年第 1 季度，手机银行客户交易金额达到 12.07 万亿元，环比增长达到 18.6%。随着各家商业银行对移动金融的愈发重视，手机银行市场推广力度不断加大，多数商业银行在 2016 年年初均推出手机银行转账优惠、免费以及客户回馈活动，加之手机银行安全性得到广泛认可，手机银行发展态势强劲，预计 2016 年移动银行交易量仍将持续增长。

2. 移动票务

移动票务系统的工作流程如图 1.2 所示，网上购票后网络服务器会将电子票根发送至用户的移动终端，用户可凭电子票根直接联系收票人。

在移动票务系统中，如果用户的移动终端安装了能验证用户身份的应用程序，那么用户就无需再从电脑上下单了。用户可以随时随地通过手机下单、支付并验证票根。显然，移动票务的便捷性会使其在未来变得更受欢迎。

图 1.2 12306 所使用的移动火车票购票系统

3. 近场通信支付(NFC)及有形商品

近场通信是一种短波无线技术,需要在 4 厘米以内的距离启动连接。近场通信技术(NFC)允许用户在 NFC 标签及手机之间共享少量数据(Android Developers, 2013),这将为开发触读式应用提供机会。通过使用 NFC,用户可以用手机轻触标签,随后离开店铺,后台系统会为之处理支付的后续环节。另一方面,如果用户的手机被盗,系统通过认证将限制被盗手机的使用。

4. 移动商城

从 1990 年电子商务诞生到 2015 年的全民电商时代,电子商务作为新兴行业快速发展至成熟稳定期。纵观将近 30 年的中国电子商务发展历程可以发现,从行业起步到快速发展这一段时间内,电子商务大致每隔 3 年左右就会出现一

个阶段的“流行趋势”，这可以看做是行业高速发展的一个标志。自 2000 年开始，电子商务稳步前进，进入到行业发展的成熟期，这与电子商务相关的物流行业的发展以及计算机技术等配套行业的高速发展密切相关。在 2015 年，电子商务交易额超过 12 万亿，增幅达到 20%，电子商务将替代传统零售行业的说法也在不断地被验证，其高速增长的速度让传统零售行业感到“英气逼人”。在“双十一”期间，天猫移动端订单甚至超过了 40%。据移动分析公司 Flurry 称，在 2015 年，生活购物类应用的用户增长速度超过了其他所有类别。在过去一年，淘宝、天猫、京东、亚马逊等电商 APP 安装量大幅度上升；支付宝十年账单数据显示，在 2015 年，移动支付占地已经过半，特别是中西部地区移动网购的增长速度远超过东部。电商 + 导购 + 地域增长 + 传统企业发力，同时微信端的微商介入更是移动端超越 PC 端的重要推动力。在 2016 年电商行业将进入群雄逐鹿、传统行业的 O2O 转型、农村电商快速增长、移动端将超越 PC 端、购物软件促成的价格信息透明化这五大趋势的时代。

Amazon(亚马逊)和 eBay 的移动商城充分说明，越来越多的零售商正在考虑移动营销。

总而言之，随着移动营销和移动交易的增长，人们对移动商业服务的需求越来越大。虽然移动商业能让人们更便捷地购买商品、获取信息，但是它也带来了安全风险。因此，手机需要全方位的安全系统，以识别用户的身份。本研究开发了一套基于生物特征的多重身份智能识别模式，旨在保障移动商业的安全。

1.3 研究目的

对个人用户而言，认证系统是信息安全最重要的环节。如果认证系统有漏洞，就意味着用户的信息可能会被泄露以及随之而来可能造成的经济损失。因此，人们总是渴望拥有一套安全系数高、管理便捷、使用方便的认证系统。随着过去几十年信息科技的高速发展，科研人员开发了多种安全技术。虽然这些技术在原理上有所不同，但它们都是通过加密信息以及阻挡未授权的访问的方式来保护系统的。它们之间最大的不同在于它们的安全系数、技术稳定性以及可用性之间的差别。本书将从以下三个方面概述本研究开发的认证系统，以及它所面临的挑战。

- (1) 如何通过生物识别技术确认用户的身份?
- (2) 如何根据移动商业中不同的交易风险来调整认证系统?
- (3) 在多模式认证系统中, 如何取得安全和可用性之间的平衡?

本书的研究目标如下:

- (1) 建立一个基于密码的多级别认证系统, 使其更可靠、更便捷。
- (2) 探索移动认证中的生物识别技术。
- (3) 融合输入习惯识别、人脸识别以及说话人身份识别等技术, 开发一个多模式的生物特征识别系统。
- (4) 通过模糊逻辑的方法建立一个智能模型。
- (5) 评估所开发的系统。

1.4 结构框架

第一章介绍了本书的主题, 以及现阶段在世界范围内移动商业的发展形势。同时, 还介绍了移动认证面临的挑战以及本研究的目的。在本章末尾给出了本书的结构大纲, 如图 1.3 所示。

第二章首先概述了移动手机服务以及移动电子商务, 并重点论述了移动交易中的安全问题。其次, 本章讨论了时下常见的一些认证技术, 尤其是常见的生物特征识别技术, 重点介绍了人脸识别、说话人身份识别以及输入习惯识别等技术。

第三章主要介绍了移动商业的认证支持模型。在本章中, 根据用户的交易细节, 系统设定了四个不同的认证级别。

第四至第六章从细节讨论了如何建立基于生物特征的多重身份识别模式, 包括模型的建立、在手机上的应用、用于捕捉用户生物特征数据的软件和硬件、实验的进行, 以及对实验结果的讨论和分析, 以此来展示生物特征识别系统的性能。

第七章重点讨论了确定性系统模型的性能, 以及基于生物特征的多重身份识别模式的准确率。本章将对认证机制提供一个测评。

第八章介绍了一个可用于移动商业的智能模型。该模型将通过模糊逻辑的算法来决定交易风险和识别结果。本章还将通过比较两种不同的模型, 来论述



两者的灵活性、准确性、可用性及其性能。

最后，第九章作出总结，并指明未来的研究方向。

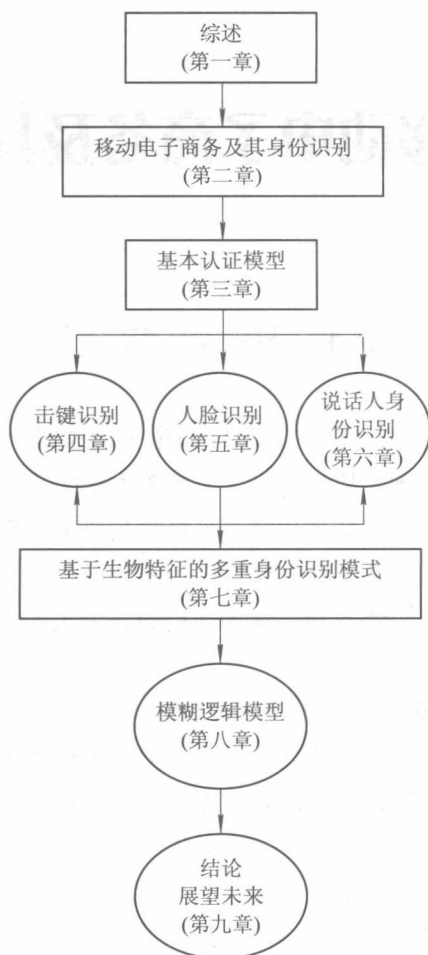


图 1.3 结构大纲

第二章 移动电子商务及其身份识别

2.1 研究背景

现今因特网带动的传统电子商务已经使人们感受到网络所带来的便利和乐趣。而移动电子商务因其快捷方便、无所不在的特点,为未来电子商务的发展带来一个新的方向,并开始展现出良好的发展前景。所谓移动电子商务,指的是由手机、掌上电脑、笔记本电脑等移动通信设备与无线上网技术结合所构成的一个电子商务体系。随着拥有移动通信设备的人越来越多,移动商务正在逐步为人们所认可和接受。

移动电子商务起源于 21 世纪初,在 2001 年全球大概有 500 万人在使用移动电子商务,其交易额在 2 亿美元以上。中国使用移动电子商务的人数在 5 万左右,交易额不足 200 万人民币,所涉及的商务领域有书籍、音像制品、软件、各类门票的销售、旅游服务和网上证券交易等。随着网络在全球的大规模使用,移动电子商务的用户人数将有大幅度上升,截止到 2015 年,中国使用移动电子商务的人数在 9.05 亿左右,交易额超过 12 万亿人民币。

在中国,利用手机可移动、个性化的特点替代计算机进行数字处理来开展移动电子商务的应用,已是电子商务的发展重点。随着中国金卡工程的发展,通过手机的 SIM 卡或 UIM 卡与银行信用卡等相结合,实现“银行划账”、“一卡多用”,使得手机在电子商务中发挥着更多的作用,也使得移动电子商务得到更为广泛的应用。

随着移动通信的发展,WAP 上网已成为一种被大众接受的互联网接入方式,尤其是 4G 的开通,使手机上网成为另一种重要的上网方式。同使用电脑