

分类号：  
密 级：

单位代码：10019  
学 号：S02624

中国农业大学

硕士学位论文

小城镇社区信息系统研究与实现

Research and Realization of

Community Information System of Town

研 究 生：戴巧生

指 导 教 师：吴平教授

合 作 指 导 教 师：赵春江研究员

申请学位门类级别：工学硕士

专 业 名 称：计算机应用技术

研 究 方 向：管理信息系统

所 在 学 院：信息与电气工程学院

2005 年 3 月

# 独 创 性 声 明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得中国农业大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

研究生签名：

时间：            年    月    日

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解中国农业大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。同意中国农业大学可以用不同方式在不同媒体上发表、传播学位论文的全部或部分内容。

（保密的学位论文在解密后应遵守此协议）

研究生签名：

时间：            年    月    日

导师签名：

时间：            年    月    日

## 摘要

随着我国城镇化的发展和信息化的深入，亟需一个紧密结合实际需求，能广泛应用的、可重用的为小城镇社区服务的信息系统。通过对我国小城镇经济、教育和信息化现状分析，以及对社区主体角色研究，在小城镇信息化全局分析设计的基础上，提出并研究实现了小城镇社区信息系统，以满足小城镇社区信息化建设的需求。

针对小城镇社区信息系统这个新的概念，首先全面研究了小城镇社区信息系统的内涵和外延。结合居民、居委会、物业管理方以及业主委员会的需求进行深入的分析，确立了小城镇社区的人口和建筑物基础数据规范，并设计和实现了遵循 J2EE 和 Web Service 规范的、跨平台的、可重用的、应用组件化的小城镇社区信息系统。

小城镇社区信息系统提供的主要功能有社区建筑设施管理，生活服务, 网络服务, 居民信息管理以及系统管理，并与其他小城镇信息系统数据交互，实现了小城镇社会联动系统；提供户籍管理、计划生育管理以及卫生防疫管理等 Web 服务；实现了小城镇范围内的信息资源共享。同时通过多种措施充分保证了信息系统的数据安全。

基于 J2EE 和 Web Service 规范的、粗粒度组件化构建的小城镇社区信息系统，具有面向应用的良好可重用性和可裁剪性，因此具有广泛的适应性；同时解决了信息资源共享的问题，不同的信息系统协同工作，充分发挥信息化优势，为小城镇社区的所有层次用户提供了完善的服务，大幅度提高了居民的生活质量，政务效率，增强了卫生防疫和抗灾应变能力，真正达到信息化建设的目的。

**关键字：**小城镇，社区信息系统，组件

## Abstract

With the development of urbanization and informationization, a reusable information system is needed which serves community of town and can be used extensively and reused. After analyzing the need of community actor, a community information system of town is researched and accomplished, based on the economy, education and informationization situation of town.

Community Information System of Town is a new conception for us. The connotation and extension of community information system of town is deeply studied at first. The norm of residenter and estate data is constituted, according with actually need of community residenter, Residents committee, owner committee, estate manager then. The component-based, cross platform, reusable community information system of town is designed and realized finally, which follows J2EE and Web Service criterion.

The community information system of town provides these services: community estate manage, net service, service for life, residenter information service and system manage. It also provides town society link system, registered permanent residence, planned parenthood and sanitation service by collaboration with other information systems. The data safety is safeguarded by some method.

The component-based, reusable, cross platform community information system of town can be used extensively which following J2EE and Web Service criterion. It solves the problem of information resource-sharing, lets different information systems work in coordination, offers perfect services to all users of the community, improves life quality, government efficiency, strengthen the epidemic prevention and emergency system. In one word, it achieves information construction purposes.

**key words:** town, community information system, component

# 目录

第一章 绪论 .....	I
1.1 研究背景与意义 .....	1
1.2 课题来源及研究内容 .....	5
第二章 系统分析 .....	7
2.1 小城镇社区信息系统的特点 .....	7
2.2 需求分析与概要设计 .....	7
2.3 运行模式与开发环境 .....	12
第三章 系统关键技术研究 .....	14
3.1 J2EE .....	14
3.2 MVC 模式 .....	16
3.3 Web Service .....	16
3.4 基于 J2EE & Web Service 框架的组件开发 .....	18
第四章 系统的设计与实现 .....	21
4.1 系统设计 .....	21
4.2 数据库设计 .....	22
4.3 系统框架与实现 .....	27
4.4 系统数据安全 .....	35
4.5 系统测试 .....	37
第五章 总结与展望 .....	38
5.1 总结 .....	38
5.2 展望 .....	39
参考文献 .....	40
致谢 .....	42

# 第一章 绪论

## 1.1 研究背景与意义

### 1.1.1 小城镇信息化背景

二十一世纪初,我国进入了城镇化发展的关键时期。随着中国经济持续稳定的增长,城镇化水平逐步提高,城镇规模和数量不断增加。城镇化是经济高度发展的必然趋势,城镇化水平是衡量一个国家现代化程度的重要标准之一。1978 年至今,中国城镇化水平由 17.92% 提高到 39.1%, 提高了 21.18 个百分点,年均增长 0.88 个百分点,是前 31 年中国城镇化速度的 3 倍多,是世界同期城镇化平均速度的 2 倍多。党的十六大报告明确提出了“中国特色的城镇化道路”,小城镇的发展已经进入一个崭新的阶段。

随着小城镇的迅速发展,小城镇信息化研究与建设日趋重要。所谓信息化是指社会经济的发展从以物质与能量为经济结构的重心向以信息与知识为经济结构的重心转变的过程,这个过程中国民经济各部门和社会各领域通过电子信息技术手段,提高开发和利用信息资源的效能,促进工作流程和模式转变,推动经济发展社会进步和生活方式变革,从而极大地提高社会劳动生产力。<sup>[1]</sup>

小城镇信息化就是运用信息技术,充分开发利用信息资源,加速小城镇经济和社会发展的进程。小城镇实现信息化的意义重大。第一,国家信息化的发展必然要向广大农村地区推进,而小城镇恰在这个过程中起桥梁作用。第二,小城镇建设方兴未艾,需要处理大量的处于巨变中的重要数据。第三,随着小城镇的全面发展以及行政区域的“合乡并镇”改革,小城镇政府部门工作量大大增加,需要信息化来提高政务效率。第四,信息化普及能够使人们在小城镇享受现代文明,从而提高小城镇的发展活力和生活水平。

随着小城镇的迅速发展壮大,规划、建设、管理、运行与服务等职能将是小城镇政府不得不面对的严峻挑战。大多数小城镇经济基础脆弱、效益相对低下,小城镇的聚集功能和社会服务管理功能都没能发挥出来。发展信息化必将促进和加快小城镇的经济、政治、文化全方位发展;小城镇的经济和社会发展同时也推动信息化的进一步深入和推广。以信息化手段,加强和改善小城镇的规划、建设、管理、运行与服务,加强小城镇信息化建设,提升政府的决策、管理和服务能力,是发展小城镇的必由之路。

信息化程度对发达国家国民经济起着重要的促进作用。信息化建设中的网络也是一种先进的生产力。信息技术犹如一个推进器,推动着整个国民经济的迅速发展,利用先进的信息技术发展国民经济已是当今世界各国发展的必由之路。信息化建设不仅是发达国家经济进一步发展的客观要求,更符合发展中国家加快发展的需要。

2003 年 4 月在陕西省的“全国星火计划工作会议”上,国家科技部和农业部联合强调了要为农村小康社会建设提供强有力的科技支撑,推进农业产业化、农村城镇化、农村信息化和农民知识化进程。通过农村信息服务体系建设,为农业产业化、农村城镇化和农民知识化提供支撑,以走农村新型工业化道路为目标,积极推进农村信息化建设,缩小城乡数字鸿沟。

在小城镇广泛应用信息技术,大力宣传和普及计算机、提高计算机和网络的应用程度,加强

信息资源的开发和利用。政府行政管理、社会公共服务、企业生产经营都在信息化建设的范围。积极创造条件,促进各领域的信息化,推动信息产业与经济文化多方面结合。要以小城镇发展为目标,以信息化作为主要内容,研究和实现符合我国小城镇实情、适用性广并且具有自主知识产权的信息系统,并具体应用于一些典型小城镇,旨在全面建立起符合二十一世纪发展的有中国特色的小城镇新的管理和发展模式。

### 1.1.2 社区信息系统的作用与意义

小城镇信息化是随着我国经济和社会发展所产生的无法回避的课题。解决好了,能推动地方经济发展,改善群众的生活质量,提高人民的文化素质,培养全民对新技术的兴趣,从而良性循环,为小城镇的全面可持续发展提供强大的推动力。

从应用上看,信息化的产品主要有:电子政务系统,信息资源整合与集成管理系统,辅助决策系统,信息服务系统等等。目前针对小城镇开发的优秀产品比较缺乏。作为现代化发展标志之一的小城镇,应该有针对性的开发一套能相互共享信息资源的软件系统,做到信息系统一体化,而且适合小城镇使用。

我们研究的社区信息系统是一个公共信息系统,其目的是满足小城镇社区政府和民众各层面的信息需求,是为小城镇社区的居民以及管理和服务方提供信息支持。

社区管理就是伴随着经济和社会的发展,家庭收入的增加,生活质量的提高,以及政府部门为人民服务的要求发展起来的。一方面,随着小城镇的发展,人口增多面积扩大,小城镇政府管理部门必须加强对社区各方面的管理和服务,特出服务为主,同时提高管理效率和水平,少花钱费时多干事。另一方面,富裕起来的小城镇居民开始自建房或购房,他们要求安居乐业,希望提高生活水平,能够享受到服务。由此,社区管理行业规范化,并向产业化方向发展。

作为一个快速发展中的事物,社区信息化的概念和定义也在不断发展变化。毋庸置疑的是社区信息化的根本目的在于让社区居民切实享受到信息化带来的便利和实惠,因此我们可以这样描述社区信息化:通过计算机通信和网络技术把现实社区的各种物质文化资源和生活服务信息映射到社区信息系统之中,使社区住户可以通过网络和其他信息系统实现与社会的全方位沟通,使住户与住户商家及政府部门之间的关系更加密切,对社区资源的利用更为便利和有效,以满足居民日益增长的信息需求和服务需求,从而大幅度提高社区居民的现代化生活质量。广大居民也最直接、最容易从社区信息系统中感受到小城镇信息化的好处,享受到信息化的益处。小城镇社区信息系统是与广大居民的生活和切身利益直接相关的;为小城镇的政府部门在制定和调整发展规划以及进行管理方面都能提供辅助决策依据;小城镇社区信息系统为其他信息系统提供决策支持的基础数据,同时,实现社会紧急联动系统;为物业、居委会的提供管理信息服务。此外,小城镇信息化,也是我国信息化建设的重要组成部分。

以信息化培育新型社区,提高小城镇的城镇化水平现在的小城镇大多是从原来的县城、集镇或村镇的基础上发展起来的,是 20 多年来国家经济快速发展的结果。但是,虽然农业生产在小城镇的经济发展中的分量已经很轻,有些小城镇甚至完全脱离了农业,不过小城镇的整个经济社会关系仍然带有明显的传统农业社会的特征。为此,很多基层政府一直希望在本镇建立城市社区,并且也在尝试以社区代替原来的乡、村管理方式,但是其进程与效果却不理想。实际上,从国内

一些城市所开展的社区信息化情况来看,信息化在促进人们转变传统观念,培育新型社区,促进居民自治方面,是一种有益而有效的工具。<sup>[2]</sup>

通过构建的小城镇社区信息系统将以现代信息技术打开小城镇居民的视野,培养其现代市场经济理念、消费方式以及参与意识,使得人与人之间的关系得以突破狭隘的家族、宗族观念,从而促进居民由农民向市民的转变,加速小城镇的城镇化进程。<sup>[3]</sup>

### 1.1.3 小城镇社区信息系统面临的问题

信息化体系有六个要素:包括信息资源,信息网络,信息技术应用,信息技术和产业,信息化人才,信息化政策、法规和标准。六个要素是一个有机整体,构成符合我国国情的、完整的信息化体系。目前,我国小城镇信息化最缺乏也是最需要的是信息资源、信息网络、信息技术应用和信息化人才。

由于我国国情特殊,要建设有中国特色的小城镇信息化,需要我们多方研究分析探讨,摸索着前进。经过广泛的资料收集与实地调研,从基础设施上看,我国小城镇信息化正处于快速发展阶段,宽带进入了很多地区的城镇。计算机虽然还没有普及,但城镇居民基本对电脑有感性的认识,很多居民特别是青年能进行上网,聊天等基本操作。通过对小城镇的实地调研和统计资料收集,分析我国小城镇信息化建设的基本情况,对小城镇社区信息系统有实际的指导意义。

1. 小城镇信息化基础硬件设施现状。去年8月份对比较富裕的北京市郊区小城镇的调查显示,除区县级行政机关计算机配备率较高外,乡镇机关及所属企事业单位中17.1%还没有计算机,农民合作组织的计算机拥有率更低,近70%的组织还没有计算机,平均每个组织有计算机0.67台,82%的组织还没有上网;农民家庭计算机拥有率仅为1.2%。而就全国范围内来说,很多地区的小城镇居民家庭计算机拥有率低于1%。信息化硬件基础设施薄弱,宽带网络已经到达我国大部分县级城市,正逐步进入往小城镇地区,但是计算机人均拥有率比较低。
2. 与企业信息化和电子政务相比,小城镇信息化建设所涉及的部门更多。从地方政府来看,主要有科技、信息产业、农业与建设等诸多部门。虽然说,作为基层单位的小城镇信息化建设对资源整合的要求不是很强烈,但是各部门之间的协调同样也是很重要的。现在的情况是,有些小城镇信息化建设的试点项目往往是由某个部门出于本部门的工作发展需要独自承担的,这样做虽然阻力会比较小,但是随着信息化的深入发展,资源整合的东西会越来越多,来自其他部门的阻力也就会逐渐增加,从而对今后的发展不利。因为,根据以往的经验教训,我们通常所说的所谓可持续发展问题往往不是来自技术层面,而是来自管理与协调方面。
3. 小城镇软基础情况;技术服务人员技术水平有限。信息队伍在日常工作中边干边学,计算机应用水平和信息服务能力有所提高。据不完全调查,郊区区县机关单位工作人员中会操作计算机的占61.5%,乡镇机关企事业单位中会操作计算机的人员占50.4%。信息队伍的建成将为加快农村信息化进程起到很好的助推作用。但是在我们的实际工作和接触中,感觉小城镇信息化队伍水平亟需提高。“会操作计算机”离能够维护支持系统还有一定的差距,很多小城镇的专业技术支持人员面对一些网络与系统故障就束手无策,缺



乏专业知识基础和相关培训。

4. 就小城镇政府部门进行信息化建设的意愿来说,部分地方政府确实有很强烈的信息化建设欲望,但由于各种限制,定下了过大的目标,而在实现中却又不得不面临种种困难。特别是财政方面的问题。在实际小城镇信息化推广的过程中,地方政府的财政支出决定着能否基础设施先行,居民的平均收入水平决定了能否真正的推广小城镇信息化,让普通老百姓也体会到信息化的益处。
5. 有些地方积极推广,财政大力支持建设好硬件网络后,却没有合适的软件系统,或者使用的系统基本不符合实情,没有实际使用价值。花费不菲的信息化只是用来上网,打字,几乎成了摆设,不仅浪费了资金,而且打击了信息化建设的信心。

结合实际情况,对比分析部分试点信息化系统,本课题研究需要注意的问题主要有以下几个方面:

- 1, 信息化必须考虑到地方财政和小城镇的实际居民经济承受能力,而且在实际推广中会有各种现实的困难出现。软硬件的价格都要适合我国小城镇的经济水平。
- 2, 要注意信息资源的共享,充分为小城镇的各种用户考虑。否则做出来的系统很容易形成信息孤岛,而不能信息共享的信息化是失败的信息化,信息化的真正内涵在于相互共享,充分利用信息资源。不能共享数据资源的信息系统达不到信息化的真正目的。
- 3, 建立了很多系统,但是没有得到实质性的效果。具体原因有基础信息化设施配套和协调,用户计算机水平,系统过于专业化等等。过于专业的术语,界面的不友好,功能的单一枯燥,会使系统得不到真正的推广。在课题研究实现中,必须要考虑到用户的计算机操作水平。
- 4, 不能轻视应用软件。目前许多地方的信息化存在的这个问题,在硬件建设后,后继无力,操作系统上只有一些办公软件,或者是其他行业领域的软件直接拿来使用,没有针对性,实用性差。这样不仅浪费财力物力,而且容易失去对信息化的兴趣。部分小城镇已经投资建设了大量信息基础设施,但是没有跟它相应的应用系统在上面运行。这种情况,目前国内还相当普遍。
- 5, 系统功能由管理向服务转变。随着改革的深入,为了更好的服务地方经济,更好的为人民服务,政府职能将由传统的管理转向服务。小城镇信息系统应该能充分发挥将社会服务管理功能。
- 6, 呼唤核心产品和核心技术,课题研究成果必须具有独立的自主知识产权。
- 7, 在注意小城镇信息化共性的同时,还要分析建立什么样的信息系统最适合小城镇的实情。已有信息系统方面,主要有物业管理信息系统,电子政务信息系统等。在小城镇,我们不能简单的套用物业管理信息系统的概念。小城镇的居民区具有自己的特殊性,小城镇的形成与发展,人口,面积以及聚集情况都有别于城市的小区;小城镇更加重视居委会或者村委会的职能,而城市小区主要职能都是由物业管理完成。

## 1.2 课题来源及研究内容

### 1.2.1 课题来源

本文研究课题“小城镇社区信息系统研究与实现”隶属于由国家科学技术部组织的国家科技攻关计划课题“小城镇信息化关键技术研究”。课题任务书编号：2003BA808A16，项目名称：小城镇科技发展重大项目；课题名称：小城镇信息化建设关键技术研究；课题承担单位：北京农业信息技术研究中心；参与单位：北京大学，武汉大学，中科院地理遥感所，北京师范大学，国家农业信息中心等单位。

“小城镇信息化关键技术研究”的主要研究目标是面向小城镇信息化建设的需要，通过构建小城镇信息化总体架构，开发完善公共信息集成基础平台，建立基于网络中间件技术的小城镇信息化集成基础平台。全面支持小城镇信息化建设的信息系统开发、运行和管理。具有很强的自主性和安全性，适用于小城镇信息化建设项目的需求。通过关键技术研究，完善小城镇服务功能，提高小城镇管理、人民生活和小城镇环境的质量，全面推进信息技术在小城镇各行各业的应用，加速传统产业结构和素质的提升，提高小城镇居民信息化的意识和应用信息技术的技能，并为领域信息化、企业信息化和社会信息化在当地的发展提供良好的环境。

本文课题隶属于该课题的子课题“小城镇社区信息系统”，因为论文在研究方法上遵循课题“小城镇信息化关键技术研究”的技术标准和要求；在系统研究和实现时，围绕着如何为“小城镇信息化”提供更有力的支持，并且全局的设计系统，主要和电子政务相互服务功能补充；在方法研究和系统实现时，结合实地调研，分析我国国情和实际小城镇情况，使得课题研究与实现的小城镇社区信息系统在符合小城镇国情的基础上提高小城镇信息化水平。

作为国家科技攻关计划，本子课题的任务书要求开发可重用、可组合的面向小区的小城镇应用信息系统。技术考核指标为：并发处理能力强，支持负载均衡，数据传输安全，并对系统响应时间做出了明确要求。同时有经济指标，要求系统能的应用能带来很好的市场规模和实际效益。

### 1.2.2 技术路线

小城镇社区信息系统的研究与实现过程中主要遵循两条主线：课题任务书的技术标准以及在小城镇信息化下的目标下更好的适合国情，建设适合国情的小城镇社区信息系统。

1，对课题任务书进行深入研究。在建立小城镇社区信息系统时，围绕的一个中心就是：更好的服务于小城镇信息化，为小城镇科技发展的全局服务。在参透课题任务书的基础上，参与课题组内部的交流，多借鉴一些领域专家的想法与意见。在开始研究分析过程中，存在概念不清，目标模糊等一些问題，因此充分与其他子课题组协作探讨，互通有无，特别是与电子政务信息系统和基础信息数据库课题组充分沟通，这样小城镇社区信息系统有很好的实际应用价值。

2，通过实地调研与资料收集，参加小城镇发展关键技术的一些研讨会，研究分析我国小城镇的社会、经济、教育文化发展程度，考察小城镇的信息化基础情况，调研小城镇居民、居委会、物业以及地方政府部门对信息化的理解，要求和期望；分析已有的物业管理系统与社区政务系统，取长补短，得出需求分析的结论。

3, 在把握清概念和得出需求的基础上, 进行关键技术研究, 选择合适的开发技术, 进行系统概要设计, 并选择系统运行模式和开发工具。

4, 在关键技术研究后, 按照需求, 进行系统应用组件设计, 确定系统的基于 J2EE 和 Web Service 框的架结构, 按照功能将各应用组件清晰化。同时, 确定小城镇相关的数据规范, 并按照规范进行数据库设计, 建立相关关系数据库表。在关键技术研究的基础上, 设计系统框架。然后进入代码编写阶段, 在系统框架上, 实现各应用组件的功能。在此过程中, 经常的和其他课题开发组进行交流。

5, 在系统设计的同时, 从软硬件的角度, 解决信息系统的数据安全问题。

6, 系统测试, 性能调整, 完成各项开发文档, 并筹备推广试点。

## 第二章 系统分析

### 2.1 小城镇社区信息系统的特点

小城镇社区信息系统研究是属于小城镇信息化关键技术研究的一部分。除具有一般的社区信息系统的普遍特征外,还必须符合小城镇的需要和实际情况,同时不是孤立的设计一个社区信息系统,应该放到小城镇信息化的大环境中考虑。小城镇信息化除社区信息化外,另一个关键是小城镇电子政务系统,因此小城镇社区信息系统在进行需求分析与系统设计时,与电子政务系统的交互是系统设计的重要内容。

社区信息系统是指为社区的所有参与角色提供各种信息服务,并且提供相关的物业设施、小城镇行政和生活管理以及服务信息的综合信息系统。因此小城镇信息系统的在为小城镇居民提供信息服务,并为其提供小城镇特色的服务和管理信息的同时,为居委会,物业管理者以及小城镇政府提供信息服务和支持。

围绕小城镇信息化建设,建立小城镇社区信息系统,必须在小城镇的现有硬件与软件条件基础上,克服存在的问题,以符合小城镇的实际需要,。

### 2.2 需求分析与概要设计

#### 2.2.1 需求分析

建设小城镇社区信息系统首先要对我国的小城镇社区有一个清晰的概念分类和理性认识,同时必须在目前信息化现状的基础上发展有特色的符合国情的社区信息系统,为实现小城镇信息化的总体目标服务。

我们从概念、分类、标准和参与角色上把握我国的小城镇社区。

“社区”一词不是源自汉语词汇,而是从英文 **community** 翻译过来的,其本义是共同体和亲密的伙伴关系。“社区”概念由德国社会学家滕尼斯 1887 年最早提出来。中文“社区”一词则是 20 世纪 30 年代初以费孝通为首的一些燕京大学社会学系学生根据滕尼斯的原意首创的。我国著名社会学家费孝通给社区下的定义为:社区是若干社会群体(家庭、氏族)或社会组织(机关、团体)聚集在某一地域里所形成的一个生活上相关联的大集体。社区涉及到三个最基本的要素:地域、共同联系和社会互动。<sup>[4]</sup>

国际通行的概念是:社区是指以一定地域为基础的、关系密切的社会群体,包涵三层意思:

- 1, 社区是相对封闭的,面对面的活动和作用延伸的范围;
- 2, 构成的社会群体是有共同的活动,并在活动中互相作用;
- 3, 这一社会群体形成一定的情感,并遵循一定的行为规范。

而“物业”是由英语“**property**”引译而来的,含义为“财产、资产、拥有的房地产”等,

是一个广义的范畴。在我国现实中我们所称的“物业”，是物业的狭义范畴，即是指经过竣工验收并已投入使用的各类房屋及其配套的各种设施设备和相关场地。物业管理是指物管企业受物业所有人的委托，依据物业管理委托合同，对物业的建筑及设备、市政公用设施、绿化、卫生、交通、治安和环境容颜等进行维护、修缮和整治，并向物业所有人和使用人提供有偿服务。随着住房改革的深入以及社会主义市场经济的建立，物业管理问题已成为住房商品化发展过程中的涉及居民长远利益的重大问题。1994 年建设部颁布《城市新建住宅小区管理办法》，开始了在全国新建住宅小区中推行物业管理。近年来，在住房制度改革的推动下，经过物业管理行业人士的奋力开拓，我国物业管理事业已得到了迅速发展和壮大。据统计，目前我国物业管理企业已经超过 2 万家，从业人员超过了 200 万人。<sup>[5]</sup>

“社区”的概念必须与“小区”以及“物业”这两个不同的概念区分开来。社区的概念归纳起来有以下特征：

从地域上，社区是一个地理和行政明确划定的局部区域；从功能上，社区是一个相对独立的地区性社会，是政权的实体，有相对独立的社会组织管理系统和资源以及具有为该地区居民生活服务的设施，如生产、生活、交通、通讯、文化、教育、卫生等。社区成员有认同感与归属感，由有共同的传统文化和习俗(价值观、行为规范、宗教信仰、生活方式等)的居民组成，通俗地讲，社区就是人们在地域中的社会性集合和组织，它为人们提供居住、生活、工作场所，它包括居民住宅、机关、工厂、商店、学校、医院、娱乐场所等。通过社区的组织、生产和群众参与社会活动推动社会的发展，并在活动中建立起自己的习俗和行为。<sup>[6]</sup>

社区与物业的主要区别，也就是社区的特征，主要包括下列五个要素：①人口；②地域；③生活服务设施；④特有的文化背景、生活方式的认同；⑤一定的生活制度和管理机构。

因此，社区并不等于小区，社区建设不仅仅是小区建设，社区管理更不仅仅是物业管理。<sup>[7]</sup>

所谓公共信息系统并不只是一套计算机系统或畅通的网络线，也不仅是公共图书馆层级的信息服务体系，而是能满足民众各层面的信息需求之信息供应体系。

由此，我们可以看出，社区信息系统是指为社区的成员提供经济、文化、卫生、通讯、教育等全方位信息服务，并且提供相关的设施、行政和生活管理服务信息的综合信息系统。

目前我国常见的社区分类方式有：

- 1， 一般意义上的普通社区按照功能可分成工业社区、农业社区、林业社区、商业社区、服务业社区。小城镇社区属于农业社区和生活社区的范畴交叉点。
- 2， 按社区发展水平将社区分成传统社区、发展中社区和现代社区。小城镇属于正在向发展中社区转变的传统社区。
- 3， 按人口密度和聚落规模以及经济结构将社区分成农村社区、集镇社区和城市社区。

我们参考城市建设规范对于小城镇社区的归类。城市建设规划中，一直沿用的是居住区—小区（街坊）—组团—邻里的梯级排列称谓（居住区分级控制规模见表2—1）。城市商业网点规划中的社区和居住区有以下对应关系。<sup>[8]</sup>

表2-1：居住区分级控制规模

居住区		小区	组团
户数（户）	10000—15000	2000—4000	300—700
人口（人）	30000—50000	7000—15000	1000—3000

在对我国小城镇的社区清晰定位后，我们分析一下小城镇社区信息系统主要服务的对象和管理的主体。一般来说，西方的社区自治分为“社区议会”、“邻里组织”和“家庭建设”三个层次。根据我国实际情况，民政部在组织专家学者进行反复论证的基础上，决定选择城市居民自治组织——居委会作为社区居民自治和邻里工作的基础，调整居委会的规模，重新按社区要素划分居民自治组织的区域，不断完善社区功能。由此来看，在我国，城市社区的概念，也不是一个已经天然存在的实体，而应该看作是一种理念。不管是几个居委会合并起来的“社区”，还是在更大的“街区”范围组织起来的“社区”，都是一个设想的工作目标。目前，我国的“社区”，应该理解为政府规划的一些开展社区建设的地域性居民自治“单位”。“社区是我家，建设靠大家”所体现的，正是把现实中的聚居区建设成为邻里“大家庭”的理念。<sup>[9]</sup>因此随着小城镇社区建设的深入，社区功能的不断扩充和完善，小城镇社区将逐步形成能够为广大社区成员提供完整生活环境的自治实体。

所以，小城镇社区信息系统的一个重要的，不可或缺的角色是居委会，离开了居委会，就不是真正的中国意义上的小城镇社区。<sup>[10]</sup>小城镇建设必须围绕着为居民服务和辅助居委会管理这两个方面。

城市中常见的是物业管理信息系统的概念。在小城镇信息化方面，“社区信息系统”比“物业管理信息系统”更加适合我国广大农村的实际情况和真实需要。社区信息系统更具有广泛的包容性和普遍性，而且物业管理信息系统却面临着功能不明确，参与角色模糊，需求杂和等劣势。在城市比较普遍的物业管理信息系统并不适合农村。主要原因有以下三点：

- 1， 邻里组织，家庭建设等等小城镇的特色恰恰属于社区的范畴。
- 2， 物业管理针对的是广大业主所具有的产权的一些建筑物，场地环境等等，而对于由农村衍化而来的小城镇来说，会面临宅基地等现实问题。
- 3， 担任小城镇社区管理的主要角色是居委会，而不是物业。

通过概念的对比分析，对小城镇社区的概念有了理性的清晰认识，下面对实际的需求进行分析。

随着经济的发展，小城镇的人口越来越多，规划学科出现，包括公用设施、公共建筑和环境内容、功能分区建设，并且政府直接参与监视，促使社区管理的发展。<sup>[11]</sup>实际的需求调研表明，小城镇社区对于信息化的需求主要集中在户籍管理（含外来人口管理）、计划生育管理、社区治安、社区服务、儿童教育、社区医疗等几个方面。

小城镇社区信息系统的实际需求分为2个主要方面：

1. 随着经济的发展和生活水平的提高，小城镇社区的成员开始对自己的生存环境和生活质量，尤其是对生活居住环境和各项服务都有了更高的要求。小城镇社区信息系统着力于如何提高服务质量。另外，部分思想进步的小城镇居民向往信息化，希望通过信息化解决小城镇地理位置与信息的不畅，信息资源的缺乏问题。

2. 小城镇社区信息系统为地方政府和居委会提供方便的信息管理和服务。随着政府改革的深入，政府部门的职能逐渐由管理向服务转变。特别在社区之类的领域，政府的服务会带来显著的社会效益。

因此，小城镇社区信息系统的用户应该至少包括：社区居民，社区物业管理和社区居委会。他们都有各自的权限。社区居民主要是享受社区信息系统提供的各种信息服务和娱乐；社区物业管理应该能通过社区信息系统经营管理社区的设施、地产、保安等；社区居委会主要通过社区信息系统更好的协助政府管理的事务，如人口、计划生育等等。

在提供为广大社区居民服务和管理功能的同时，小城镇社区信息系统的另一个重点是在小城镇信息化的全局范围内，和电子政务等其他小城镇信息系统交互。

此外，小城镇社区信息系统需要满足以下需求：

1. 易于使用，维护最小化，降低对小城镇社区信息系统用户与维护人员的技术要求，特别要考虑普通居民的有限的计算机水平；
2. 必须降低研发和使用成本，符合小城镇居民经济水平和地方财政限制，硬件设施与软件系统都要求对低成本且实用，减少推广的阻力，扩大推广范围；
3. 跨平台，不同的平台都可以使用；
4. 提高软件的通用性，可重用性，使得系统具有广泛的适应性；
5. 系统应尽可能健壮，减少维护，即使系统崩溃也能迅速恢复小城镇社区信息系统的运行并能恢复数据库。
6. 确保信息系统的信息安全性。一方面，数据传输加密，另一方面，数据库操作时，应该确保数据的完整性。
7. 系统反应时间要尽可能短，至少达到课题任务书的要求。

### 2.2.2 概要设计

小城镇的社区模式有别于城市的社区建设。小城镇的社区是近来新兴发展的，在进行的建设中必然会遇到各种问题。借鉴并分析城市社区建设的经验，小城镇社区信息化建设与维护必须联合业主委员会与居委会、城管、物业、派出所等各个单位，以服务为主管理为辅，划清各方责任和权限，特别是物业、居委会（村委会）和业主委员会的工作范围。在大部分小城镇完全可以业主委员会与居委会合一，社区自治的居委会完全可以享有业主委员会的权力和义务。所以，居委会和物业的关系，可在根据《物业管理条例》，以服务好业主，保护业主和物业公司的合法利益为基础，居委会不应该越权干涉物业方合法的经营方式和范围，物业也应该尊重业主的代表居委会的建议和意见。

经过广泛的调研和考察以及对电子政务的分析，并结合现实需要进行深入思考分析后，小城镇社区信息系统的功能如图 2-1 所示。此外，小城镇社区信息系统还应该实现以下功能：

1. 紧急联动服务（紧急联动系统隶属于社会联动系统）。如有紧急灾难发生，小城镇社区信息系统直接由电子政务系统来发布紧急通告，而不必通过小城镇社区信息系统的系统管理员。该功能的设计与实现必须与电子政务相交互。

- 2, 卫生防疫服务。使得电子政务直接获知社区卫生状况, 特别当疫情发生时, 使得政府相关部门能通过电子政务系统迅速及时的获得统计数据, 及时做出正确的判断, 提高了效率, 降低了风险。该功能体现了服务的思想。
- 3, 人口信息服务。人口信息主要包括户籍管理信息, 详细人口信息和为计划生育工作提供信息服务。不仅供社区居委会查询管理用, 而且提供服务给小城镇电子政务系统, 使得资源信息共享, 方便政府管理社区。
- 4, 提供各种基础信息给小城镇资源数据库。小城镇信息化建设的一个重要的部分是建立完整的数据库, 小城镇的发展预测和规划需要大量的数据库支持, 社区信息系统将尽可能提供自身的详细信息, 避免信息孤岛问题。

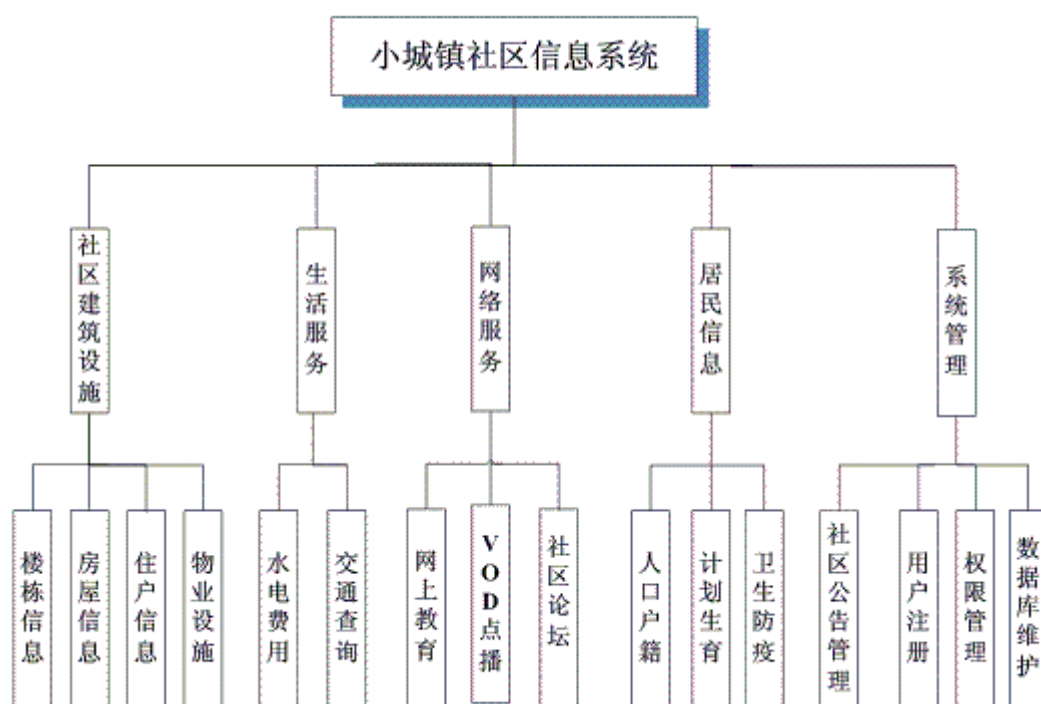


图 2-1: 小城镇社区信息系统功能图

下面对小城镇社区信息系统具体业务进行介绍。小城镇社区信息系统的基本功能有基本信息管理服务, 收费管理服务, 生活服务, 网络服务, 系统维护。

按照服务对象的不同, 小城镇社区信息系统提供的服务功能不同。

小城镇社区信息系统面向居民提供的服务功能主要有: 缴费查询 (水费、电费), 社区公告信息, 社区物业设施查看和报修 (物业财务公开), 社区论坛 (社区内部的交流, 业主发表自己的各种观点), VOD 点播 (在线教育和在线电影) 和生活辅助等。

小城镇社区信息系统针对物业方提供的服务功能有: 社区公告管理, 缴费管理, 物业设施管理, 楼栋管理, 社区信息系统管理等。



小城镇社区信息系统为居委会提供的服务功能有：户籍管理，人口详细信息管理，卫生防疫等服务。

小城镇社区信息系统为电子政务提供的服务有：户籍信息，人口信息，卫生信息，社区基本信息等等。

小城镇社区信息系统采用统一建模语言 UML (Unified Modeling Language) 作为软件分析和设计的方法。UML 是一种标准的图形化建模语言，是面向对象分析和设计的一种标准表示，UML 体现了目前面向对象方法实践的最好经验小城镇社区信息系统的系统架构按照 UML 规范的进行分析设计。

小城镇社区信息系统的功能通过业务用例图（图 2—2）展现了外部的参与者用户所观察到的系统功能的模型图。业务用例图一个业务用例代表一个业务过程，而一个业务过程是根据组织目标而采用组织资源来获得预定义结果的一组逻辑相关的活动。<sup>[12]</sup>

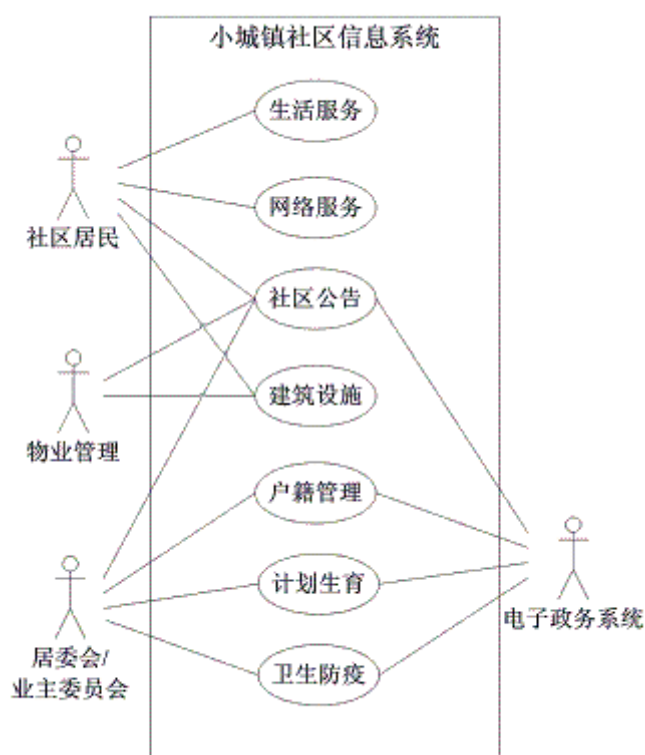


图 2—2：小城镇社区信息系统业务用例图

## 2.3 运行模式与开发环境

### 2.3.1 系统运行模式

小城镇社区信息系统的构建必须考虑到农村经济和农村信息化的实际情况。我国小城镇经济

正处于发展中, 财政力量有限, 信息化硬件基础薄弱; 同时信息化程度较低, 即使在经济条件较好的农村, 能熟练使用计算机的居民和科技人员也不多。另外在推广软件系统时, 必须面临小城镇决策者对软件成本价格的质疑。因此, 必须在保证自主知识产权的前提下, 避免软件系统的开发和使用成本偏高, 而且不能让操作难度超出基层农技人员与居民的能力范围。这些问题限制了信息化系统功能的发挥和普及推广。因此需要在保证社区信息系统功能与质量的前提下, 加快开发周期, 缩减开发和应用的成本, 降低使用难度。这样开发出的小城镇社区信息系统更具有实际使用和推广价值, 符合小城镇信息化现状与需要。

选择基于 B/S 结构的小城镇社区信息系统在需求分析与系统设计时, 普通农民用户不必装任何客户端软件, 直接使用网络浏览器, 如 Internet Explorer、Netscape Navigator 等通过网络访问小城镇信息系统服务器, 页面简易通, 界面用语避免过于专业的术语, 文化水平较低的用户也能方便地使用本系统。

跨平台性的小城镇社区信息系统使得系统不仅在 Windows 下, 而且在国产 Linux 下无需修改即可运行, 降低了操作系统成本。同时因为采用 B/S 结构, 所有的运算都在服务器端进行, 对最终农民用户的硬件配置要求也很低。

### 2.3.2 开发工具

小城镇社区信息系统主要是面向小城镇, 所以降低开发、使用以及维护成本有利于系统的推广使用。小城镇社区信息系统的开发工具和数据库服务器软件全部选择免费的开源软件。系统的所有开发工具和数据库等全部采用成熟的开源软件, 不仅功能强大, 而且免去了不菲的开发工具和数据库服务器软件的费用, 确保了系统的低成本。数据库具有良好的跨平台性, 使得小城镇社区信息系统服务端不仅可以在 Windows 下, 还可以在 Linux 下运行。

集成开发环境选择由 IBM 在 2001 年末以开源的形式创建, 并得到 Borland, RedHat 等软件企业广泛支持的 Eclipse。Eclipse 不仅仅是一个集成开发环境 (Integrated Development Enterprise, IDE), 还包括插件开发环境 (Plug-in Development Environment, PDE), 它允许软件开发人员构建与 Eclipse 环境无缝集成的工具。为了更好的使用 Eclipse 开发小城镇社区信息系统, 我们选择了开源的 Easy Struts、Tomcat 和 lombox 插件, 辅助开发和部署系统。Eclipse 和这些插件的无缝组合构成了功能强大的开发环境, 使得开发过程变得轻松高效。Eclipse 和 Easy Struts 的组合将使 MVC 模式的开发变得轻松一些。由于使用开源工具, 一方面降低了小城镇社区信息系统开发成本, 另一方面使得开发出来的系统具有安全可靠性和确保完全的自主知识产权。

此外, 数据库服务器软件选择的是开源数据库 MySQL 4.0.18。MySQL 不仅具有成本低的特点, 更重要的是它的产品的执行性能和稳定性等方面比其他数据库毫不逊色。<sup>[13]</sup>在性能方面, MySQL 与众多数据库软件的性能对比, 它与 Oracle 9i 并驾齐驱, 以优秀的性能和可扩展性胜出。事实上, MySQL 已经受到了几乎所有主流服务器平台的支持, 并且是一个真正的多用户、多线程 SQL 关系型数据库服务器。

## 第三章 系统关键技术研究

### 3.1 J2EE

小城镇社区信息系统在实际应用中的易用性、健壮性、可重用性、可扩展性是优先考虑的重要问题。为了更好地实现整个系统部署,同时考虑到系统整体框架的特性以及程序未来的可扩展性,又由于 J2EE 技术具有跨平台的特性<sup>[14]</sup>,我们选择 J2EE 体系结构作为小城镇社区信息系统的技术规范。下面将对所涉及到的 J2EE 进行简要地介绍。

企业网络应用技术的发展在近近年来经历了很深刻的变化,最大变化表现在系统应用的体系结构上。J2EE 是 Java 平台的企业级版本,是由 sun 公司于 1997 年提出的一个包含了 JSP, Servlet 和 EJB 等技术的开发企业级 Web 应用的平台。

J2EE 是一种利用 Java 平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。基于 Internet 的应用系统通常是三层甚至多层结构,包括前端数据和后端数据源以及它们之间的一层或几层。这些中间层提供了把应用业务逻辑和数据与企业信息系统相结合的功能,从而把客户端从复杂的业务逻辑中分离出来,利用成熟的 Internet 技术使用户在管理上所花费的时间最小化。J2EE 架构针对多层应用的这种特点,使用组件技术将整个系统有机分割在不同层次,并且为不同层次的组件提供了公共服务接口和开发环境,大大降低了开发这种中间层服务的成本和复杂程度,因而使得应用可以快速的开发和部署。J2EE 为搭建具有可伸缩性、灵活性、易维护性的商务系统提供了良好的机制。

小城镇社区信息系统选择 J2EE,主要由于 J2EE 的以下特性:

1. 组件化,可重用。由于小城镇在不断发展,而且全国的实际社区情况千变万化。不同的需求不断出现,利用已有的信息系统,而不是重新制定全盘方案就变得很重要。这样,一个能渐进的可重用的信息系统更受欢迎。J2EE 架构可以充分利用用户原有的投资。每一个供应商都对现有的客户提供了不用废弃已有投资,进入可移植的 J2EE 领域的升级途径。由于基于 J2EE 平台的产品几乎能够在任何操作系统和硬件配置上运行,现有的操作系统和硬件也能被保留使用。
2. 易于部署。小城镇社区信息系统同时考虑到小城镇管理员和普通用户的计算机水平。选择 J2EE,一方面,传统的两层 C/S 结构难于维护,对客户端小城镇居民的计算机水平要求偏高;另一方面,B/S 的结构,使得用户不需要安装客户端,直接使用任意浏览器就可以登陆信息系统;只要能上网就可以使用系统。
3. 跨平台。小城镇信息化必须考虑到基础设施,成本等问题。在以政府为主导推动小城镇信息化的大背景下,我国《政府采购法》明确规定,政府采购必须首先选用我国的产品,在我国没有该类产品或是产品不达标的前提下,才允许选用国外产品。因此,优秀低价的国产 Linux 在小城镇信息化过程中将会占据相当部分操作系统市场。由于 J2EE 利用了平台无关的 Java 虚拟机机制,基于 J2EE 的小城镇社区信息系统不仅支持 Windows,而且支持各种 Linux。

4. 稳定的可用性。一个小城镇社区信息系统服务器端必须能全天候运转以满足各方的工作与生活需要。若是意外停机或信息系统崩溃，不仅给广大用户带来不便，而且可能带来诸多严重问题，如数据丢失，社会紧急联动系统失去功效等。J2EE 部署到可靠的操作环境中，他们支持长期的可用性。J2EE 体系结构已经充分考虑到负载均衡等问题，强化了系统的健壮性。
5. 支持持续性服务。让开发人员不用对数据访问逻辑进行编码就能编写应用程序，能生成更轻巧，与数据库无关的应用程序，这种应用程序更易于开发与维护。
6. 支持异构环境。J2EE 能够开发部署在异构环境中的可移植程序。基于 J2EE 的应用程序不依赖任何特定操作系统、中间件、硬件。因此设计合理的基于 J2EE 的程序只需开发一次就可部署到各种平台。
7. 扩展性好，可伸缩，支持分布式和异构。J2EE 服务器端平台能提供极佳的可伸缩性，可以满足不同范围的应用。基于 J2EE 平台的应用程序可被部署到各种操作系统和服务器的上。<sup>[15]</sup> J2EE 领域的供应商提供了更为广泛的负载平衡策略，能消除系统中的瓶颈，允许多台服务器集成部署，这种部署最多可达数千个处理器。基于 J2EE 实现的小城镇社区信息系统具有高度可伸缩性，满足未来不同地区，不同情况下的需要。

下面，简单介绍一下 J2EE 的四层结构模型。J2EE 使用多层的分布式应用模型，应用逻辑按功能划分为组件，各个应用组件根据他们所在的层分布在不同的机器上。事实上，sun 设计 J2EE 的初衷正是为了解决两层模式（Client/Server）的弊端，在传统模式中，客户端担当了过多的角色而显得臃肿，在这种模式中，第一次部署的时候比较容易，但难于升级或改进，可伸展性也不理想，而且经常基于某种专有的协议，通常是某种数据库协议。它使得重用业务逻辑和界面逻辑非常困难。现在 J2EE 的多层企业级应用模型将两层化模型中的不同层面切分成许多层。一个多层化应用能够为不同的每种服务提供一个独立的层，图 3—1 是 J2EE 典型的四层结构<sup>[16]</sup>：

J2EE 平台包含了一组技术规范，定义了开发 Web 应用的各个层次上使用的技术。J2EE 中最主要的三种技术是 JSP，Servlet 和 EJB。它们是在 J2EE 的 Web 层和业务逻辑层上使用的技术。

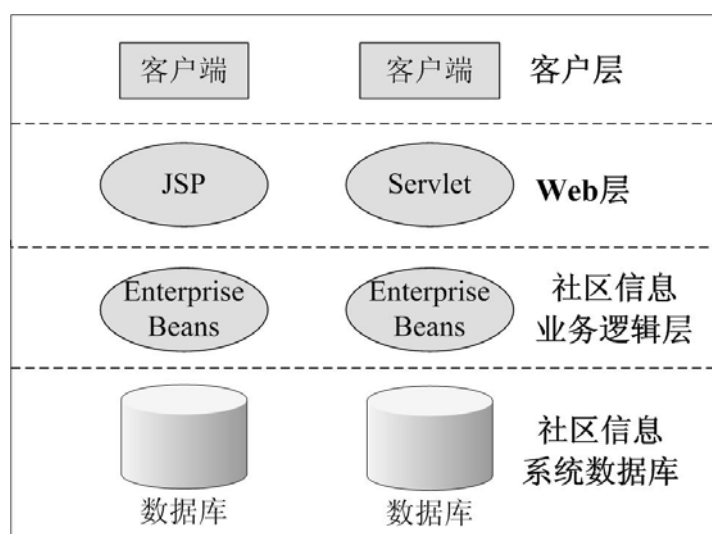


图 3—1：J2EE 的四层模型

## 3.2 MVC 模式

小城镇信息化应用系统在开发过程中引入了设计模式，遵循 MVC（Model-View-Controller）设计模式。MVC 是经典的软件架构<sup>[17]</sup>，它将视图和业务逻辑分离开，实现了三层甚至多层的松散耦合。如图 3-2 所示，MVC 将小城镇社区信息化应用系统分为 3 个相互协调的部分：

**模型（Model）。**模型是应用程序的主体部分，用于封装系统的状态，包含应用系统的核心功能，主要包括应用系统的业务数据，和访问、维护和管理这些数据的业务逻辑。在小城镇社区信息化应用系统中，数据库的相关操作和推理机逻辑管理都是通过 Java Bean 实现。

**视图（View）。**视图表示模型的状态，代表了管理模型所含数据视觉上的呈现。小城镇社区信息化应用系统的视图是系统中用户界面相关的部分，是用户看到并与之交互的界面。

**控制器（Controller）。**控制器根据用户的输入，控制用户界面数据显示和更新模型对象状态。控制器获取并翻译用户输入的动作，指定执行该动作的模型，或者根据用户的输入和执行的结果来选择下一个视图。小城镇信息化应用系统的控制器接受来自视图（JSP）的请求，修改小城镇信息化应用系统模型（Bean）的状态，是联系模型与视图之间的纽带。

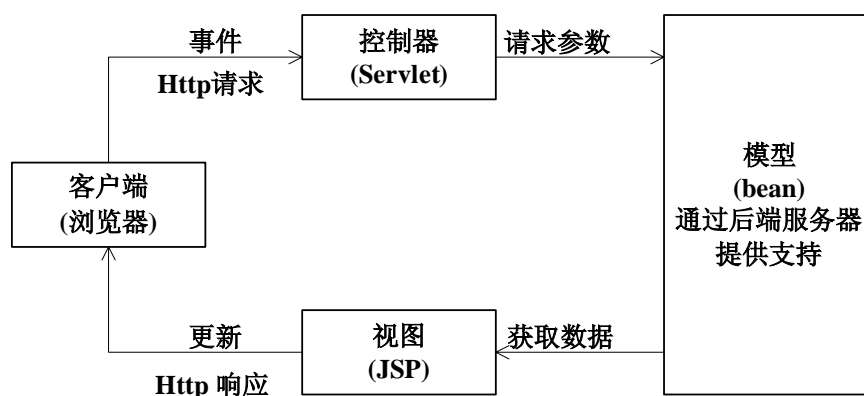


图 3-2：MVC 工作机理

## 3.3 Web Service

小城镇社区信息管理系统需要与电子政务信息系统交互，因此需要采用远程访问机制。小城镇社区信息系统有三种远程访问机制可供选择：J2SE 的 RMI，J2EE 的分布式系统，Web Service。其中 Web Service 是解决这个难题的最佳方案。

随着改革的深入，我国政府部门的职能正由管理向服务转变。与之对应的是，随着互连网络的广泛应用和发展，“网络就是计算机，软件就是服务”这个观点已逐步深入人心。传统的跨越网络的分布应用程序开发要求有一个紧密联接的系统，但这种系统的问题是不能扩展到 Internet。应用程序的开发模式和配置方式需要彻底改变，一种能相互移植，相对便宜，开发成本低，开发

效率高，又可拥有开放性、跨平台性、安全性的分布式的软件开发技术呼之欲出，这就是 Web Service (Web 服务)。

Web Service 是自包含的、模块化的应用程序，它可以在网络（通常为 web）中被描述、发布、查找以及调用：它执行特定的任务，遵守具体的技术规范，这些规范使得 Web Service 能与其他兼容的组件进行互操作。即：Web service 是遵循一套标准的应用程序模型，它定义了应用程序如何在 Web 上实现功能上的互操作性，以完成应用程序之间的信息和功能的共享。这也是 Web 服务技术的核心思想和目的。

需要指出的是：Web 服务的系统架构、实现技术是完全继承已有技术的，绝对不会使现有的应用推倒重来，而是现有应用的面向 Internet 的一个延伸，你可以用任何你喜欢的语言，在任何你喜欢的平台上写 Web service，只要我们可以通过 Web service 标准对这些服务进行查询和访问。可以预见，作为 Internet 下的一个革命性进步，Web 服务必将开创一个分布式应用程序开发的新时代。

最基本的 Web Service 平台是 XML 加 HTTP。<sup>[18]</sup>HTTP 是一个在 Internet 上广泛使用的协议。XML 是一种元语言，你可以用它书写特定的语言来描述客户和服务之间或者组件和复杂服务之间的交互。功能全面的 web services 平台是 XML+HTTP+SOAP+WSDL+UDDI。

下面是对关键的要素进行简要描述。

1, SOAP 是用在分散或分布的环境中交换信息的简单的协议，它是一个基于 XML 的协议，定义了传递 XML-encoded 数据时的统一方式。包括三个部分：封装定义了一个描述消息中包含什么内容以及如何处理它们的框架，编码规则用于表示应用程序定义的数据类型的实例，另外还有一个表示远程过程调用和应答的协定。SOAP 被设计为可以与各种其它协议结合使用。<sup>[19]</sup>SOAP 的兴起是基于这样一种认识，无论现在的中间件是如何的好，他们都需要一个 WAN 包装。以 XML 格式发送消息有很多好处，如能够确保互用性。中间件使用者看来愿意容忍解析和序列化 XML 文档的代价，因为这可以让他们的软件使用范围更宽。

2, UDDI(Universal Description, Discovery and Integration Service)为客户提供了动态查找其它 Web Services 的机制。<sup>[20]</sup>使用 UDDI 接口，商务处理可以动态的连接到外部的商务合作者提供的服务上。一个 UDDI 注册类似于 CORBA 的 trader，也可以把它想象成商业应用程序的 DNS 服务。一个 UDDI 注册有两种客户：要发布一个服务（和使用接口）的商务应用，以及想要得到特定服务的客户。UDDI 层在 SOAP 层之上，并假定请求和应答都是以 SOAP 消息传送的 UDDI 对象。

3, 服务描述语言(WSDL)是一种 XML 语法，为服务提供者提供了描述构建在不同协议或编码方式之上的 Web Service 请求基本格式的方法。WSDL 用来描述一个 Web Service 能做什么，它的位置在哪里，如何调用它等等。在假定以 SOAP/HTTP/MIME 作为远程对象调用机制的情况下，WSDL 会发挥最大作用。UDDI 注册描述了 Web Service 的绝大多数方面，包括服务的绑定细节。WSDL 可以看作是 UDDI 服务描述的子集。WSDL 将服务定义为一个网络端点的集合，或者说端口的集合。在 WSDL 里面，端点及消息的抽象定义与它们具体的网络实现和数据格式绑定是分离的。这样就可以重用这些抽象定义：消息，需要交换的数据的抽象描述；端口类型，操作的抽象集合。针对一个特定端口类型的具体协议和数据格式规范构成一个可重用的绑定。一个端口定义成网络地址和可重用的绑定的联接，端口的集合定义为服务。可以这样说，WSDL 给客户提供了一个模板，方便他们描述和绑定服务。

Web Services 体系介绍(如图 3-3): 服务被服务提供者 Service Providers 部署 (deploy) 到 web 上, 由一个给定的 web service 提供的功能使用 WSDL 描述。部署的服务被发布 (publish) 到 web 上, 服务代理 service broker 帮助服务提供者和服务请求者 service requestor 互相发现。一个服务请求者使用一个 API 向服务代理请求需要的服务, 当服务代理返回结果后, 服务请求者按照这些结果绑定 (bind) 到一个实际的服务上。由于 Web Service 的数据传输中都是明文传播, 因此小城镇社区信息系统在实现时需要考虑数据传输安全性, 进行数据加密。<sup>[21]</sup>

这里选择 SOAP Version 2.0 协议, 它允许应用程序调用远程对象的方法。

Web Services 的三个组件:

- 1, 服务提供者: 提供服务, 进行注册以使服务可用;
- 2, 服务代理: 服务交换所, 服务提供者和服务请求者之间的媒介;
- 3, 服务请求者: 向服务代理请求服务, 调用这些服务创建应用程序。

Web Services 三个组件的三种操作:

- 1, 发布/不发布 (Publish/UnPublish): 提供者向代理发布 (注册) 服务或不发布 (移去) 这些服务的注册。
- 2, 发现 (Find): 由服务请求者向服务代理执行 find 操作, 服务请求者描述要找的服务, 服务代理分发匹配的结果。
- 3, 绑定 (Bind): 在服务请求者和服务提供者之间绑定, 这两部分协商以使请求者可以访问和调用提供者的服务。

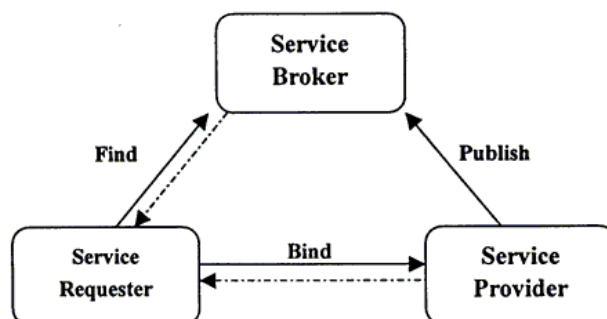


图 3-3: Web Service 示意图

### 3.4 基于 J2EE & Web Service 框架的组件开发

随着软件规模的不断扩大, 人们希望软件的复用程度能够得到进一步的提高, 并且可以实现软件的“即插即用(Plug and play)”。实际上, 人们希望能够像组装汽车一样地来生产软件, 这也是软件工程界多年来梦寐以求的理想, 九十年代出现的“基于组件的软件开发技术”(Component Based On Development)使这个愿望逐渐成为现实。<sup>[22]</sup>利用组件(Component), 可以积木似的“搭建”软件系统, 从而实现软件的大粒度复用, 缩短开发周期, 降低维护成本。

组件是具有一定功能、能够独立工作或同其他组件组合起来协调工作的软件模块。每个组件包含一组属性、事件和方法, 使用者通过接口使用组件。组件在开发分布式企业应用中得到广泛

应用,应用组件技术可以明显提高开发效率和开发质量,极大的增强软件的重用能力,同时使得程序的后期维护工作极其方便。<sup>[23]</sup>

所谓“组件”就是可以明确辨识和管理、具有一定的独立功能的软件单元。面向对象的组件软件体系结构中的组件是指可方便地插入到语言、工具、操作系统、网络系统中的二进制代码和数据。它具有如下特点:

(1) 即插即用:组件可以方便地集成于系统中,不用修改代码,也不用重新编译。

(2) 以接口为核心:组件的接口和实现是分离的,组件通过接口实现与其它组件或系统的交互,组件的具体实现被封装在内部,组装者只关心接口,不必知道实现细节。

(3) 标准化:组件的接口必须严格地标准化,这是组件技术成熟的标志之一。目前主要的标准有 Microsoft 的 COM / DCOM, Java 的 Java Beans 和 EJB, OMG 组织的 CORBA。

(4) 组件的来源广阔:大量成熟的组件可以通过市场购买或从互联网上免费下载,可以从自己现有的组件库中获得,也可以重新开发设计等等。同时市场的竞争机制还可以促进软件生产的质量的提高、种类的增加和价格的降低。

总之,组件在功能上是离散的、被精确定义的。组件对自己拥有的方法都提供标准而清晰的接口,组件既可以单独使用,也可以与其它组件一起组装成一个完整的应用系统,因此,它不同于 OO 方法中的“对象”或“类”,相比之下,组件具有更高的用度,更灵活的产生方式,也更容易理解和分发。

接口技术主要用于解决两个问题:

(1) 如何提供一种清晰的设计标准,使得软件开发在总体设计、详细设计、具体编码阶段以及维护阶段都能够保持各自的独立性与一致性,人们希望采用接口技术,以后操作的声明与实现可以彻底分开进行,但是又不必为保持它们的一致性而付出过多代价。

(2) 如何提供一种包装方式,使得软件开发可以在不同程序语言中实现。人们希望采用接口技术以后,不论采用哪种编程语言操作都可以被成功的激发调用。其实组件就可以被看作是用接口包装的、跨语言的类。

实际上软件中的接口技术与电器行业的接口技术有着非常相似的特点。不管厂家或软件开发人员是谁,都必需达到、完成接口中规定的指标及内容;不管厂家或软件开发人员采用哪种技术,从同一种接口中都应该获得相同的功能。<sup>[24]</sup>

基于组件的软件开发技术从根本上改变了软件的生产方式,与传统开发方法相比,它具有明显的优势:

提高了软件的重用率,保护了已有的投资。开发者可以将原有软件运用组件技术封装起来,通过标准的组件接口将旧的程序代码进行包装制作成可以重用的组件,从而保护了软件的投资。

降低了对系统开发者的要求,使它们更好地关注业务系统,可以用业务术语,而不是计算机术语来规划、设计和建造应用系统。使开发的系统更加灵活,更加便于维护和升级。组件的模块化程度高,模块耦合度低,开发者在对软件进行改进时,往往只需增加新的接口即可,易于学习和使用。组件的开发一般由组件设计、生产和组装等过程组成,不同岗位的开发人员分工明确、术有专攻,大量的开发人员可以快速投入基于组件的开发过程中。<sup>[25]</sup>

基于应用组件开发的小城镇社区信息系统涉及到了 J2EE 和 Web Service 两个相异但又有关联的技术规范。在此给出系统的 J2EE+Web Service 框架图(图 3-4)。如图所示,小城镇社区信



息系统的小粒度组件将分别为 JSP、Servlet、JavaBean、EJB。各个组件在 J2EE 与 EJB 容器内，在 RMI / IIOP 和 SOAP 协议的协同下，共同构成了小城镇社区信息系统的 J2EE+Web Service 框架。

从小城镇社区信息系统实现时，按照各个功能划分，将各个紧耦合的小粒度组件分成几个粗粒度的、按照功能划分的应用组件，实现系统的松耦合组件化，以达到系统可重用的要求。

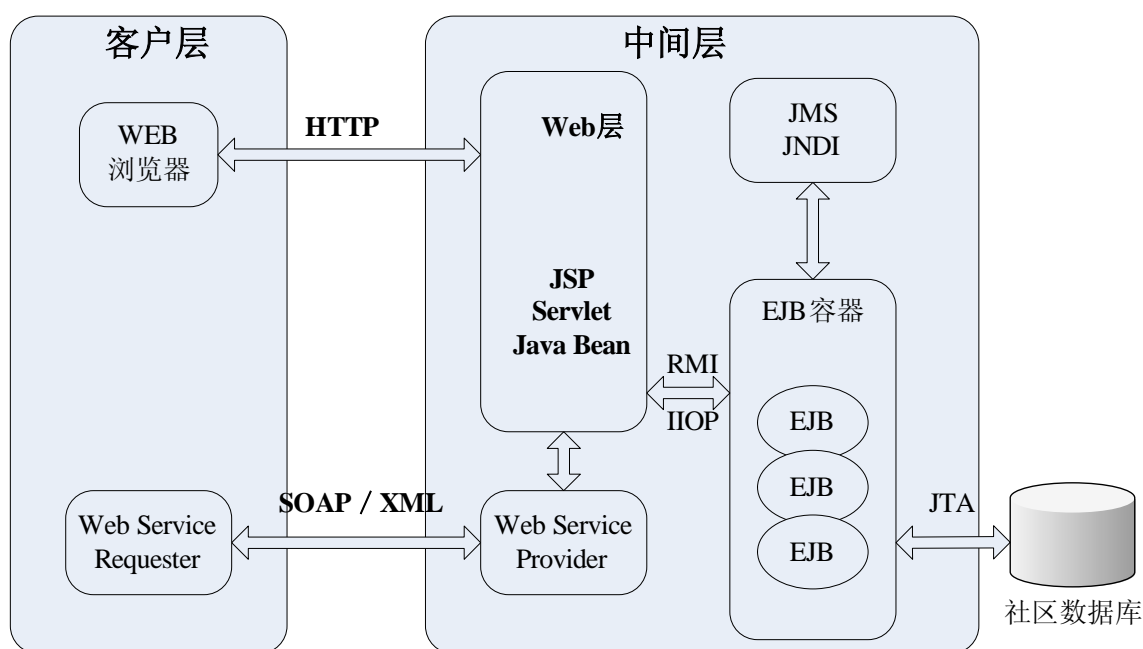


图 3-4 小城镇社区信息系统的 J2EE+Web Service 框架

## 第四章 系统的设计与实现

### 4.1 系统设计

在系统的开发过程中,我们充分利用软件复用和组件技术,将经常使用、具有相对独立功能的对象以组件的形式封装。系统中组件的种类很多,JSP 和 Servlet 构成 Web 组件,实体 Bean 和会话 Bean 构成业务层组件。有的组件粒度较细,如对应单个的数据库表的实体 Bean;有的粒度较粗,如对应着若干相关表的复合实体 Bean 和封装了若干用例所涉及到的实体 Bean 的 Session facade 会话 Bean。组件在系统中得到了大量的、有效的使用,系统的许多组成部分基本上是由若干组件用搭积木的方法组合而成,因此实现了大量粗粒度软件组件的有效复用,节省了人力资源,显著地提高了开发效率,减轻了维护量。<sup>[26]</sup>

小城镇社区管理信息系统基于多层 B / S 计算结构,利用分布构件技术,遵循 J2EE 规范,同时使用 Web Service 技术和电子政务相互交互。

信息系统的软件开发过程严格遵循软件工程的思想,经过大量的资料收集分析以及实地调研,小城镇社区管理信息系统的需求已经基本清晰明朗,因此,在小城镇社区信息系统开发的过程中,软件工程模型采用瀑布模型。由于瀑布模型基本是文档驱动的,通过强制性的要求提供规范文档来确保每个阶段都能很好的完成任务。

小城镇社区信息系统在系统设计过程中采用了组件化的设计方法,降低了系统的复杂性,使得软件结构清晰,提高软件开发效率。通过前面的需求分析,小城镇社区信息系统抽象出以下几个主要的应用组件(图 4-1):

1. 系统管理组件:用户注册,权限管理,数据库维护,社区公告管理。小城镇信息系统维护组件提供数据备份和数据恢复服务,确保小城镇社区信息系统的数据安全,即使系统崩溃,也可以迅速恢复。对于重要信息,如费用管理在硬件上采用磁盘景象阵列外,系统可以选择间隔备份数据到备份硬盘。而不太重要的大容量数据,如论坛数据,则可以延长备份的时间间隔。社区公告:社区公告的发布管理,并从电子政务接受紧急公告信息。
2. 社区建筑设施组件:楼栋信息的查询,管理;房屋信息的查询,管理;物业设施管理:物业设施的查询,管理;物业报修单的管理,查询;物业维修单的查询,管理;费用的查询与管理;
3. 居民信息组件:人口信息的查询,管理;涵盖外来人口管理等等;户籍管理:社区居民户籍信息的查询与管理,以及为小城镇电子政务系统提供户籍信息查询服务;计划生育:育龄青年信息查询管理,并为小城镇电子政务系统提供计划生育信息查询服务;卫生防疫:传染病人和卫生防疫工作管理,为小城镇电子政务系统提供疫病信息查询服务;
4. 生活服务组件:主要是交通指导服务,交通信息服务从范围上包括两方面。一方面,社区信息系统提供小区附近详细的交通信息,包括各站台以及站台的车次的详细情况;另一方面,提供大范围的交通信息查询,通过超级链接让居民用户享受到火车等公共交通

网的服务。为了适应城镇建设的快速步伐，系统管理用户可以添加、删除、修改站台、车次信息。水电费管理。

5. 网络服务组件：论坛，社区视频管理，视频在线服务。VOD 播放节目表将分成 2 大类：娱乐和教育。网上教育集成到 VOD 点播中，居民用户可在 VOD 点播的节目表中选择自己需要的教育节目。通过论坛实现社区信息交流，社区论坛管理，社区论坛服务。论坛聊天主要的目的是为本小区的居民用户服务，同时提供居民与居民之间，社区居民、物业管理方和居委会三方的交流沟通的场所，因此将和普通论坛有所区别。论坛可配置，一般社区论坛主要分为几大讨论区：社区总论坛、房屋租赁、运动健身、教育学习、跳蚤市场、网络技术、社区生活和社区事物。

其中，系统管理组件，社区建筑设施组件，居民信息组件，以及生活服务中的交通服务组件，由本子课题开发完成，而论坛和 VOD 点播直接采用兄弟课题组的组件。

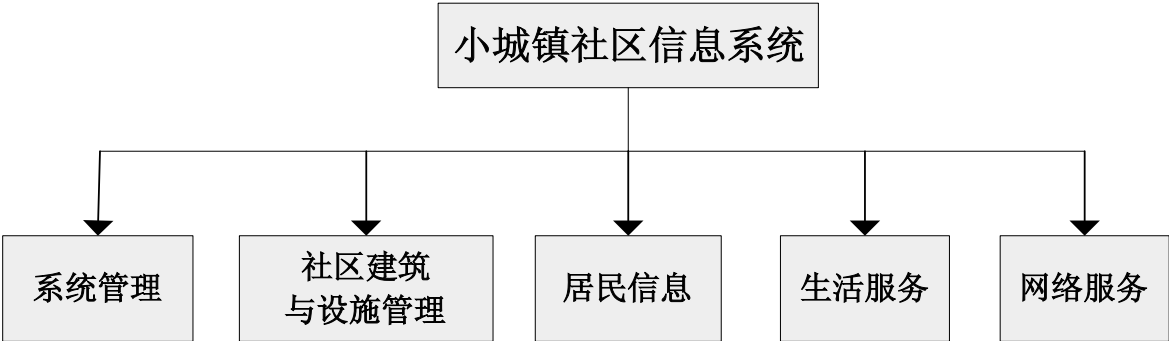


图 4—1：系统设计

4.2 数据库设计

对于信息系统来说，数据库是信息系统的核心和基础，数据库结构的设计是软件设计工程的重要内容之一。数据库结构对程序结构和过程复杂性的影响，使得数据库设计对系统质量产生不容忽视的影响。数据库设计是小城镇社区信息系统开发的重要的一步。

由于小城镇社区信息系统是小城镇信息化的一部分，为了方便和其他信息系统信息交流，数据库将按照统一的数据规范，相同类型的数据格式统一。一般来说，建设管理数据库主要指基础空间数据，社会经济数据，人口数据，自然资源数据等。小城镇社区信息系统涉及到的是人口和建筑物基础数据规范。作为小城镇信息化建设的重要部分，通过小城镇社区信息系统的前期研究，并结合已有规范，确立了小城镇社区的人口和建筑物基础数据规范。

按照小城镇社区信息系统功能，需要小城镇社区信息系统数据库进行描述的有：用户数据，系统用户信息，建筑物（楼栋，房屋）信息，各项费用信息，交通数据，物业设施信息，社区居民信息（包括户籍，计划生育，人口信息，疫病等）。

数据库的表设计首先进行了规范化，也就是将低级范式通过模式分解转换为若干个高级范式的关系模型的集合。构造数据库必须遵循一定的规则。在关系数据库中，这种规则就是范式。范式是符合某一种级别的关系模式的集合。关系数据库中的关系必须满足一定的要求，即满足不同

的范式。目前关系数据库有六种范式：第一范式（1NF）、第二范式（2NF）、第三范式（3NF）、第四范式（4NF）、第五范式（5NF）和第六范式（6NF）。满足最低要求的范式是第一范式（1NF）。在第一范式的基础上进一步满足更多要求的称为第二范式（2NF），其余范式以次类推。一般说来，数据库只需满足第三范式（3NF）就行了。第三范式（3NF）要求一个数据库表中不包含已在其它表中已包含的非主关键字信息。<sup>[27]</sup> 简而言之，第三范式就是属性不依赖于其它非主属性。小城镇社区信息系统数据设计满足第三范式。在小城镇社区信息系统设计时，主要对描述人口以及相关信息与交通信息的数据表进行关系模型分析，在减少数据冗余度与系统实现复杂度之间达到平衡。

小城镇社区信息系统涉及的数据量较大，根据需求分析与系统分析，社区信息化数据主要有以下几个方面：

1. 系统用户数据。并且不同用户拥有各自对应的权限。用户编号，用户账号，用户密码，权限，真实姓名，住址等。由于用户账号的唯一性，将用户账号（userID）设置为主键。
2. 小区建筑与人口数据。基本信息包含的可供查询的包括楼栋信息，房屋信息，住户信息，设备设施信息。楼栋信息表是楼栋的基础信息，楼栋名设置为主键。房屋信息表（表 4—1）由房屋名和房间号共同构成主键。居民信息表（表 4—2）的主键为居民身份张号码 ResidenterHCertNum。居委会可以通过查询住户信息很容易的进行人口管理，包括进行计划生育管理和外来人口管理，体现出小城镇社区信息系统的优越性。另外还有一个简单的社区地理信息表，包括占地面积，经纬度，绿化面积等基础信息。

表 4—1：房屋信息表（TB\_RhouseingInfo）

字段名	类型	字段代表意义
RBuildingName	Varchar	楼栋名称（如 9 号楼）
RHousingName	Varchar	房间号（如 A 座 425 室）
RHousingArea	Double	房屋面积
RHousingOrient	Varchar	房屋朝向
ResidenterHCertNum	Int	屋主身份证号码
RhousingPopuNum	Int	住户人口数目
ResidenterPhone	Int	居民电话号码
RHousingInDate	Date	房屋入住时间
RhousingRent	Varchar	是否愿意租赁以及租赁情况

表 4—2 居民信息表 (TB\_ResidenterInfo)

字段名	类型	字段代表意义
ResidenterBirthDay	Date	居民生日
ResidenterNationality	Varchar	居民民族
ResidenterCountry	Varchar	居民国籍
ResidenterNativePlace	Varchar	居民籍贯
ResidenterInDate	Date	居民入住日期
ResidenterMStatus	布尔	居民结婚状况
ResidenterCertType	Varchar	居民证件类型
ResidenterCertNum	Int	居民证件号码
ResidenterPhone	Int	居民电话号码
ResidenterHCertNum	Int	屋主身份证号码
RRelationship	Varchar	和户主关系
ResidenterName	varchar	居民姓名

3. 费用数据。收费管理按照功能分为水费管理、电费管理。水费管理信息表如表 4—3，其中屋主身份证号码 ResidenterHCertNum 与年月 WaterMonth 字段组成主键；电费管理信息表和水费信息表类同。

表 4—3 水费表 (TB\_WaterFee)

字段名	类型	字段代表意义
rBuildingName	Varchar	楼栋名称
RHousingName	Varchar	房间号
ResidenterHCertNum	Int	屋主身份证号码
WaterMonth	Date	月份
WconsumeAccount	Double	该月用水量
WunitPrice	Double	水单价
WfeeSum	Double	该月水费总计
WpayState	布尔	是否已经缴费
WpayDate	Date	缴费日期

4. 交通数据如表 4-4 所示。小城镇内公交车的信息。

表 4-4 交通站台表 (TB\_StationLine)

字段名	类型	字段代表意义
BusLine	Varchar	公交车路线
BusLineUpOrder	Double	站台按上行排序的序号
Station	Varchar	站名

5. 公共设施数据。设备设施管理包括公共设备设施信息和公共设备设施报修。公共设备设施信息表如表 4-5 所示，编号 CfacilityID 为主键。公共设备设施报修表增加了报修地点、事故类型和事故时间，报修人 IP，同时报修表编号为报修时间与公共设备编号字段相加。故障报告包括了公共设备报修和基本情况，并加上原因分析工程意见和维修费用，故障报告表的编号对应相应的报修表编号。

表 4-5：公共设施信息表 TB\_CommunalFacility

字段名	类型	字段代表意义
CfacilityID	int	公共设备编号
CFacilityName	Varchar	公共设备名称
CFacilityAdd	Varchar	公共设备位置
CFacilityUseDate	Date	公共设备交付日期
CFacilityArea	Double	公共设备建筑面积
CFacilityManager	Varchar	公共设备负责人
CFacilityMPhone	Double	公共设备负责人电话

6. 社区公告数据。如表 4-6 所示。

表 4-6：公告信息表 TB\_CommunalBulleation

字段名	类型	字段代表意义
BulleationID	Int	公告编号
BulleationRank	Int	公告紧急等级
BulleationTime	Time	公告发布时间
BulleationDept	Varchar	公告发布单位
BulleationContent	Varchar	公告内容
BulleationEndTime	Date	公告结束时间

7. 社区居民信息。社区居民信息主要包括户籍，计划生育，人口信息，卫生防疫等，主要有居民信息表和卫生防疫表。居民个人信息表如表 4-7，居民身份证号码为主键。卫生

防疫信息表如表 4—8。

表 4—7：居民信息表 TB\_ResidenterInfo

字段名	类型	字段代表意义
ResidenterName	varchar	居民姓名
ResidenterBirthDay	Date	居民生日
ResidenterNationality	Varchar	居民民族
ResidenterCountry	Varchar	居民国籍
ResidenterNativePlace	Varchar	居民籍贯
ResidenterRegisterPlace	Varchar	居民户籍
ResidenterInDate	Date	居民入住日期
ResidenterOutDate	Date	居民搬出日期
ResidenterPhone	Int	居民电话号码
ResidenterMStatus	布尔	居民结婚状况
ResidenterMCertNum	Int	配偶身份证号码
ResidenterCertNum	Int	居民身份证号码
ResidenterHCertNum	Varchar	户主身份证号码
RRRelationship	Varchar	和户主关系

表 4—8：卫生防疫信息表 TB\_Sanitation

字段名	类型	字段代表意义
ResidenterCertNum	Int	居民身份证号码
EpidemicName	Varchar	疫病名称
EpidemicState	Varchar	病情是否已经控制
EpidemicSource	Varchar	病因或传染源
EpidemicStartTime	Date	发病时间
EpidemicEndTime	Date	病愈时间
EpidemicHistory	Varchar	病历病史
EmergencyPhone	Int	紧急联系电话

图 4-2 表示了几个主要的数据表之间的关系：

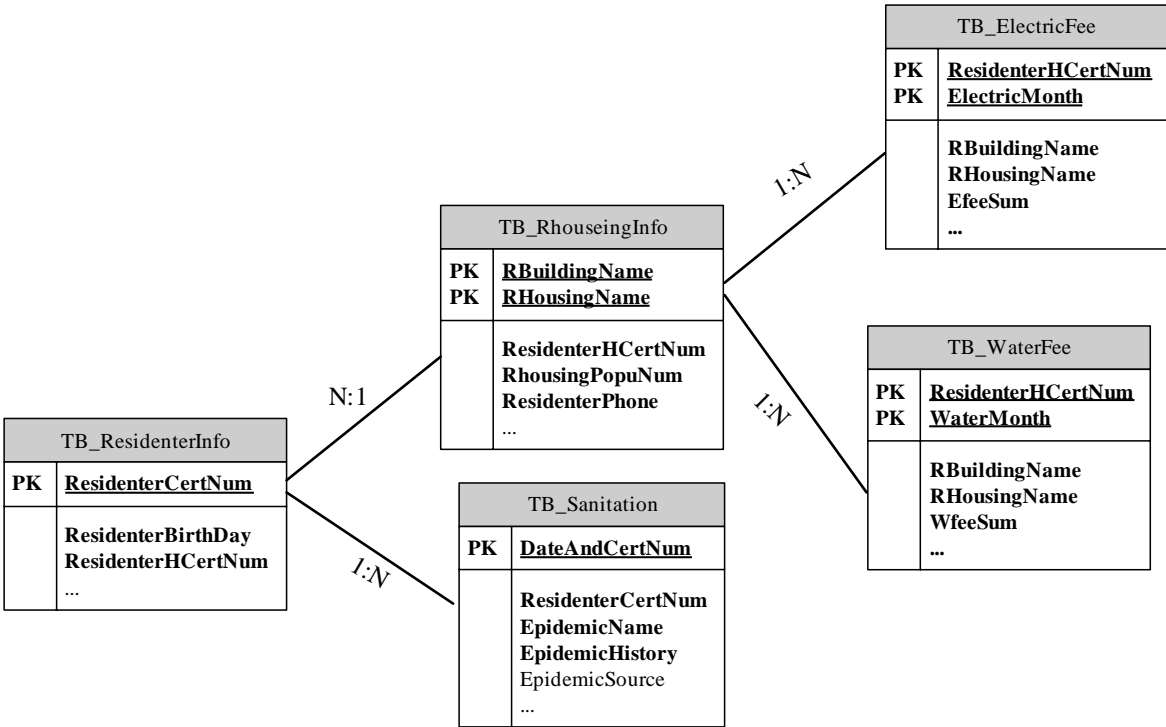


图 4-2 几个典型表之间的关系

### 4.3 系统框架与实现

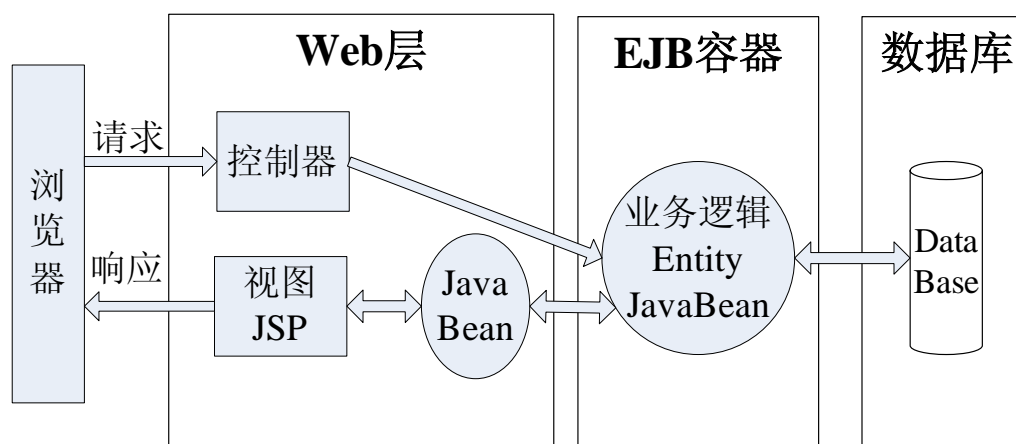
#### 4.3.1 系统框架

经过关键技术研究，遵循 J2EE 规范，并采用 Web Service 技术实现与小城镇其他信息系统的数据交互，开发出基于粗粒度应用组件的小城镇社区信息系统。

基于多层 B/S 结构的小城镇社区信息系统从框架功能上看主要分成两部分：J2EE 框架实现和 Web Service 功能实现。

J2EE 实现部分，是小城镇社区信息系统的主要核心部分，由社区信息管理系统的用户界面，关键逻辑与数据访问构成。小城镇社区信息系统系统在遵循 J2EE 标准的同时，参考 MVC 模式的设计思想（图 4-3）。从系统实现框架模型上看主要分为三层：Web 层，业务逻辑层和数据库层。其中 Web 层在设计时遵循 MVC 模式，将逻辑控制、模型和视图分开。MVC 模式主要是基于 web 层的应用系统开发。这是小城镇社区信息系统的主要部分，实现了绝大多数功能，如费用管理、生活辅助等等。多层结构确保了小城镇社区信息系统的健壮性和稳定性，并且基于 MVC 模式的设计，逻辑与页面分开，系统结构清晰，易于维护。





另一部分的功能主要是主要采用了 Web Service 技术，实现与电子政务交互（图 4-4）。在 Apache Axis 插件的帮助下，Eclipse 将指定格式的 Java 类，发布生成 Web Service，并自动生成 WSDL 文件，由于是课题组内部完成，所以不必发布，直接交由电子政务生成客户端读取社区信息系统提供的 Web 服务。同时，在社区信息系统内，根据电子政务信息系统提供的 WSDL，生产读取紧急联动信息 Java 客户端，再按照指定的时间间隔进行轮询，将获得的数据存入公告信息表 TB\_CommunalBulletin。CheckBulletin 对数据库进行分析，按照公告紧急等级有选择的进行发布，电子政务提供的紧急信息将提交给 JSP 视图，在公告栏内以红色字体显示。

Web Service 技术实现的功能主要如下：

- 1，小城镇电子政务信息系统按照小城镇社区信息系统内的 Web Service 提供的 WSDL 文件，生成相应的客户端，可以从小城镇社区信息系统获取所需的户籍，计划生育以及卫生防疫等等信息，使得社区信息与政务信息流畅交互。
- 2，小城镇社区信息系统利用电子政务提供的 Web Service，获取通知信息，实现社会联动系统。
- 3，户籍信息与计划生育工作信息共享。电子政务信息系统给出指定查询条件，调用小城镇社区信息系统的 Web Service，可以查询相关数据。
- 4，社区基础信息。电子政务按照社区信息系统提供的社区基础信息，为小城镇的决策支持与预测提供数据源。

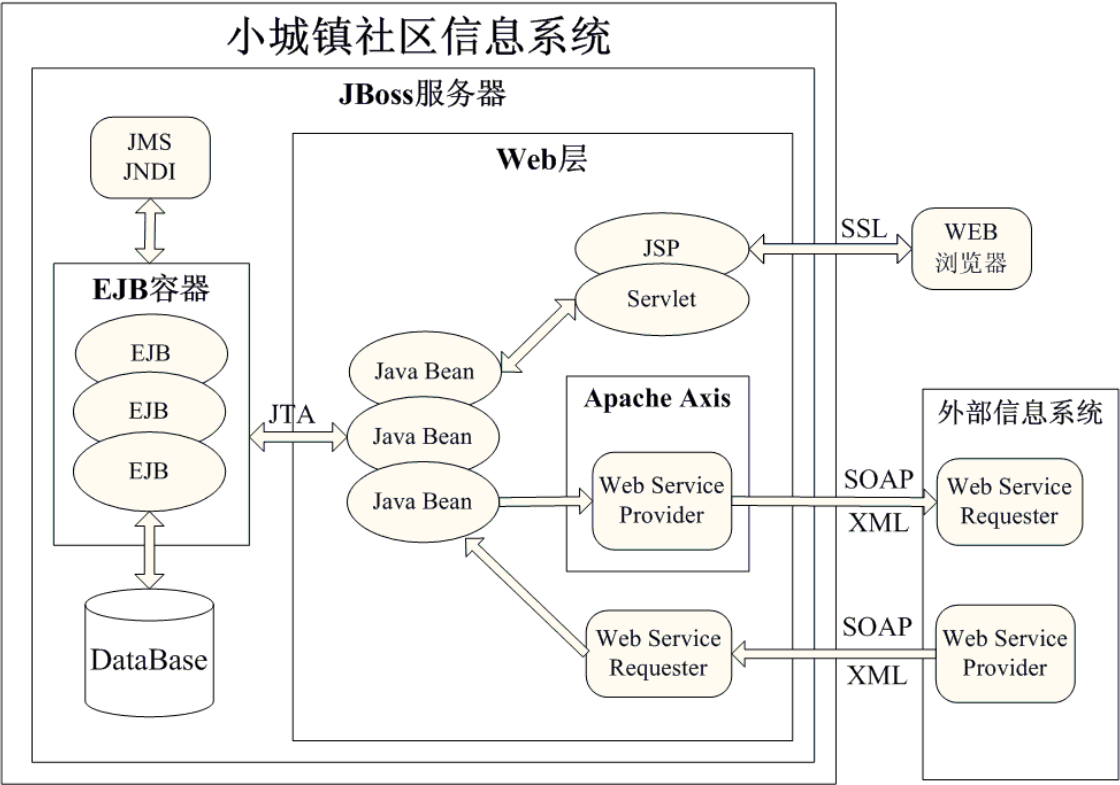


图 4-4: 小城镇社区信息系统 J2EE+Web Service 实现图

### 4.3.2 系统实现

按照需求分析并且结合课题研究要求，小城镇社区信息系统基于多层 B / S 计算结构，利用分布构件技术，遵循 J2EE 和企业 Java Bean 构件规范。基于 J2EE 的小城镇社区信息系统采用“Web+业务逻辑+数据库”的多层构架，表现视图、业务逻辑和数据访问的分开，并支持大量用户访问和海量数据的存储、检索和管理，提高了系统的健壮性，稳定性，和扩展性。

作为一个整体的系统，这两部分没有严格的区分界限。下面阐述在系统框架基础上的小城镇社区信息系统的主要实现策略。

Web 层由 JSP 和 Servlet 细粒度组件组成，用来实现面向用户的显示页面并接收客户端的请求和接收电子政务信息系统的 Web Service 数据，进行处理后，再调用 EJB 进行逻辑处理和数据库访问，并将结果返回给 JSP 视图，形成交互界面。由 JSP 和 Servlet 组件组成的 Web 层，具有多平台支持、可伸缩性强等特点，而且实现了分离处理逻辑与显示逻辑。小城镇社区信息系统的 Web 层开发遵循 MVC 设计模式。遵循 MVC 模式的设计可以实现用户界面和业务逻辑(Business Logic)的分离。使得小城镇社区信息系统能进行很方便的维护，也便于系统以后的维护。

J2EE 业务层会话 Bean 的设计原则是：有状态会话 Bean 被设计用来维护代表客户机状态，表

现商业对象间的工作流,使用有状态会话 Bean 来实现需要多个方法调用才能协同完成服务的业务过程。Stateless Session Bean (无状态会话 Bean) 是用来实现通用服务的,不需要维护任何客户状态信息,用来实现只需要一个方法调用即可完成服务的业务逻辑。考虑到小城镇社区信息系统的特点,采用最多的是 Stateless Session Bean 实现无会话业务过程。

小城镇社区信息系统与电子政务信息系统各自都提供 Web Service,电子政务信息系统的 Web Service 提供紧急联动数据,小城镇社区信息系统的 Web Service 提供详细的人口、社区信息。在技术实现时,不必公开发布注册服务,直接将生产的 WSDL 文件提交给电子政务课题组,同时按照电子政务课题组提供的 Web Service 的 WSDL 生产对应的客户端,封装到 J2EE 的业务逻辑中。

以小城镇社区信息系统的公告管理组件实现社会联动功能的为例,描述 Web Service 在 J2EE 框架下的应用步骤:

- 1, Web Service Requester 向已经 bind(绑定)的电子政务 Web Service Provider 提出请求,电子政务的 Web Service Provider 在身份验证后,返回经过简单封装的社会联动系统信息数据;
- 2, 将电子政务提供的数据流复原成符合指定数据规范的公告信息数据,转交由数据访问 EJB (此处是 SLSB) 转存储到数据表公告信息表 TB\_CommunalBulletin,并自动添加插入日期 BulletinTime 和发布单位 BulletinDept 字段;
- 3, 由 Servlet 控制,定期轮询或者在某用户第一次登陆信息系统时,通过 EJB 读取公告信息表,分析并将符合条件的数据发布到社区信息系统公告栏中。紧急等级最高的信息将以红色字体显示。

小城镇社区信息系统采用了池技术,提高组件的运行效率,加快了系统的反应时间,主要实现了实例池和资源池。具体实现如下:

EJB 容器的业务对象实例池。本系统中主要是针对 SLSB (Stateless Session Bean, 无状态会话 Bean) 缓冲池,避免了垃圾收集和节省内存,大大减少了系统开销。J2EE+Web Service 框架下对性能开销影响一个重要的因素是每新建一个无状态会话 Bean 实例将实例化一个对象,而利用 EJB 容器实现 EJB 实例池,事实上无状态对象是缓冲池技术的理想用户。<sup>[28]</sup>在系统实现时,按照希望访问一个特定 SLSB 的最大线程数量的原则来确定缓冲实例池的大小。

资源池,也就是数据库连接池,将数据库连接放入到缓冲池中,并定期维护,避免加载时耗尽连接,并大大降低了系统开销。<sup>[29]</sup>为了避免会极大的减低系统的性能的频繁的建立、关闭连接,初始化时分配一个静态连接池,以后所使用的连接都是从该连接池中获取的。连接池的具体配置策略是根据具体的应用需求,给出一个初始的连接池中连接的数目以及一个连接池可以扩张到的最大连接数目,小城镇社区信息系统可以根据不同的社区规模自行配置连接池数目。

另外,系统还引入了设计模式。主要有过滤器(Filter)模式,实现了中文的统一编码,解决了汉字乱码问题;工厂(Factory)模式,实现调用者和被调用者解耦,提高了代码的可用度。<sup>[30]</sup>

小城镇社区信息的系统,主要有 SystemManage—系统管理应用组件,CommunityBuilding—建筑物信息应用组件,CommunityResident—居民信息应用组件,BusGuide—交通指南管理应用组件等,网络服务组件(该组件由兄弟课题组提供)。

如图 4-5 所示,小城镇社区信息系统主要功能组件的细分与实现如下:

系统管理应用组件主要面向系统管理员提供的对小城镇社区信息系统的物业管理,权限管

理，数据库维护和公告管理。

权限管理可以将注册用户设置成社区居民、物业管理和社区居委会三种不同的权限。注册用户登陆界面进入系统时，自动将当前用户权限存入 Session，并根据权限的不同，提供给用户不同的功能，越权部分自动隐藏。若检测不到权限，则自动返回至登陆界面，这种情况包括未登陆，在线发呆时间过长或者恶意尝试直接进入内部页面。

公告管理应用组件是管理在信息系统主页上滚动栏内自动显示的社区公告。一方面可以自行管理公告内容，由系统管理员添加至公告数据库；同时电子政务信息系统 Web Service 的客户端，按照预定的时间，获取社会公告，添加至数据库。在每次打开公告栏时，小城镇信息系统查询数据表公告信息表的时间字段与紧急等级字段，选择显示顺序与字体颜色。

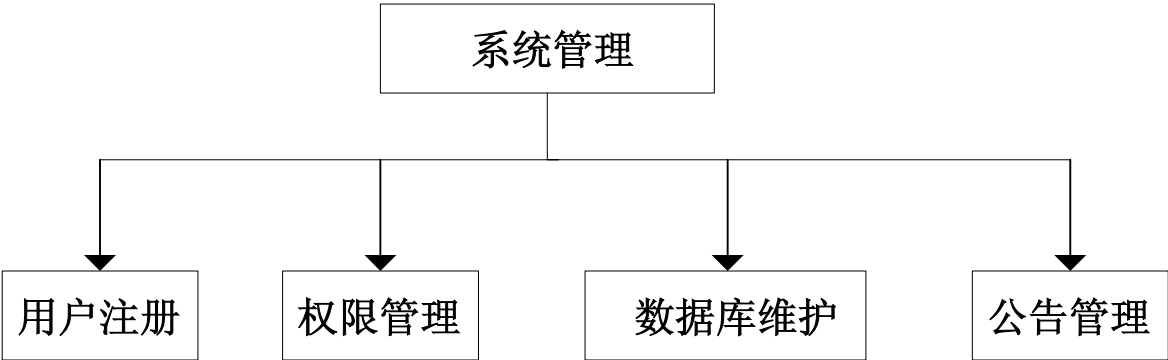


图 4-5：系统管理应用组件图

社区建筑设施应用组件主要是对社区内建筑物与物业设施进行管理（图 4—6）。普通用户登陆后，面对的是能进行楼栋与房屋等信息查询的 JSP 页面，可以查询本社区的基本建筑物信息和租赁信息。为了保障隐私，小城镇社区信息系统并不显示屋主姓名，只显示屋主身份证号码，以方便租赁方核对。物业则不仅可以查询所有信息而且具有管理功能，可以进行添加删除。居委会除查询修改基本信息外，还可以查询屋主以及居住人详细信息，以便对外来人口进行管理。

物业设施管理主要涉及到物业设施的查询与管理，物业报修与报修管理，物业报修单的查询与管理。社区居民可以查询物业设施的基本情况，并且可以报修。在用户提交报修时，自动记录提交者 IP 地址，以免有人恶意提交报修。报修单与故障报告的编号相同，居民可以很清晰明了的知道维护费用，做到物业财务透明。

社区地理信息等主要是为小城镇基础数据库提供 Web 服务，使得小城镇基础数据库可以获取社区地理信息。物业方负责信息维护与管理。作为 Web 服务的一部分，这一部分并不向显示视图传递数据。

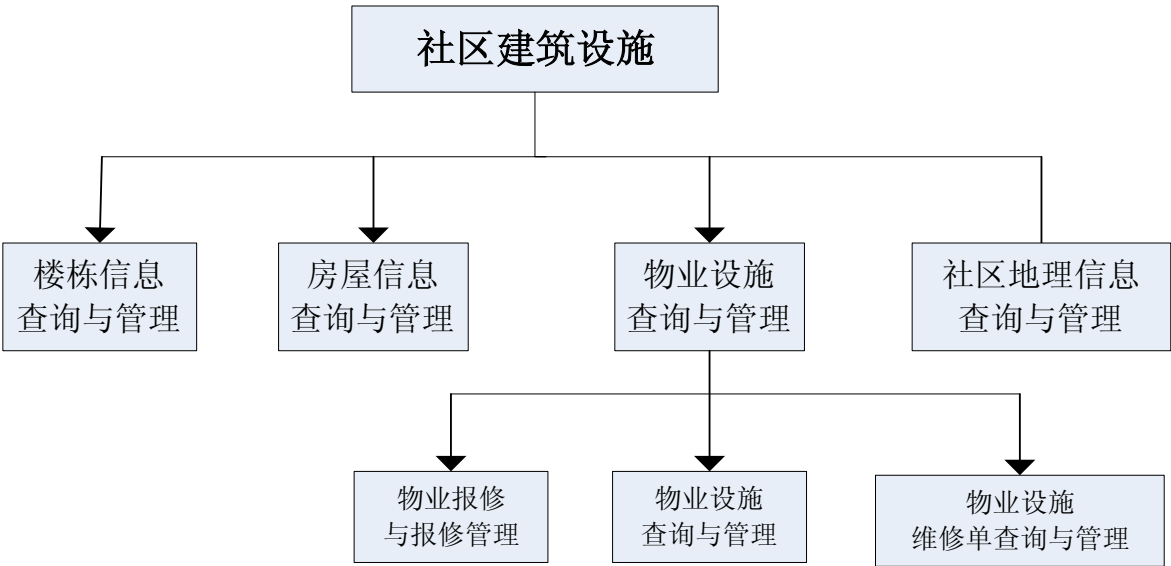


图 4-6：社区建筑设施应用组件图

居民信息应用组件是小城镇社区信息系统设计与实现重要的部分（图 4-7）。它涉及了人口信息，计划生育管理工作，户籍管理，卫生防疫。服务面向的对象有：社区居民，物业管理，居委会以及电子政务系统。出于保护社区居民用户个人资料的目的，普通社区居民用户对此没有浏览权限。居委会和物业方根据入住情况进行核实与输入资料信息，对租赁和外来人口进行管理。居委会可以直接查询和管理居民信息情况中的育龄青年的计划生育情况、居民和外来人口的户籍、卫生防疫情况。电子政务系统信息系统通过调用 Web Service 查询居民信息情况，包括计划生育情况、户籍管理、卫生防疫情况等，方便管理支持快速决策，大大提高了政务效率与防疫应急能力。

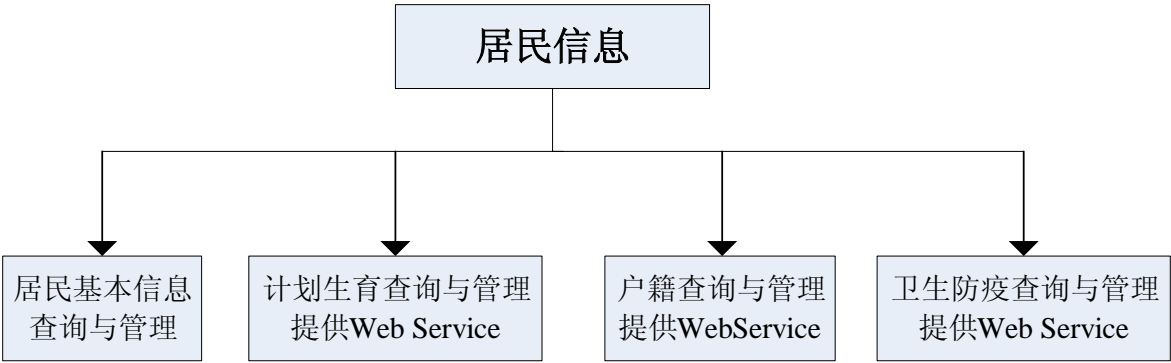


图 4-7：居民信息图

生活服务应用组件包括缴费管理与交通查询。

缴费管理有水费与电费管理，主要的是对数据库水、电费表的查询，修改，添加和删除。提供付款时打印收据，在打印缴费收据的同时，更改缴费状态，添加缴费日期。物业管理方在每个自然月月初提交上个月各户的各种费用信息，居民则在月初查询上个月的费用，然后缴纳相关费用。另外小城镇社区信息系统还为用户提供了收款单功能，包括：日期、收款单号、缴费金额阿

拉伯数字 / 大写、费用类别、收款方式、出纳、会计、系统管理员。居民用户只须选择对应的楼号与房间号或者屋主身份证号码，户主就可以得知自己应该缴纳的费用和过去已缴费的历史记录。

交通查询应用组件主要是针对居民用户进行公交车路线查询用（图 4—8）。除了站点与路线查询外，还提供了两个站点之间的路线选择。

提交两个站点，然后给出这两个站点之间的转乘路线的算法实现：建立两个临时表 A 和 B，分别将经过出发站点和目标站点的所有线路查询结果分别存入 A 和 B 表，如果 A 表和 B 表有相等的记录，则就是该线路；否则再建一个临时表 C，将经过出发站点的线路的所有站点存入，再比较目标站点，有相同记录则得出换乘线路；若还没有得出，则再次建立一个临时表 D，查询经过 C 表中线路的所有站点，也就是经过出发站点的线路的所有站点的所有路线，再查询与 B 表是否有相同记录，如查询成功则输出结果；如果查询失败，则查询经过 D 表中站点的所有路线，对比 B 表，则如果还没有查询到相同记录，也就是换乘三次都不能到达目的地，则提示换乘三次都不能到达。

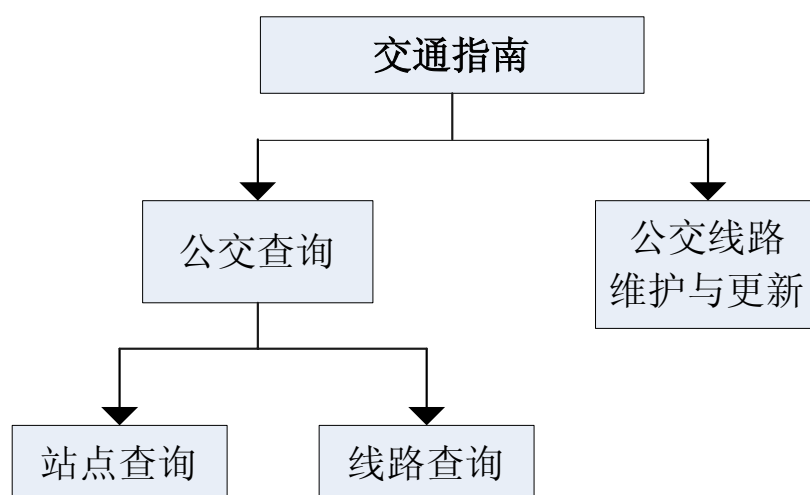


图 4—8：公交指南组件

下面给出几个典型的程序界面图：

- 1， 程序登陆界面：图 4—9
- 2， 普通权限用户登录后界面电费管理：图 4—10
- 3， 物业权限用户登录后界面电费管理：图 4—11

将图 4—10 与图 4—11 对比，可以发现，物业权限用户的主界面左侧的导航栏增加了“系统管理设置”（系统用户管理和数据库备份与恢复）；主界面右侧添加了“电费缴费信息系修改”的功能链接，该链接页面为添加、修改、删除电费信息。在每条查询结果记录后显示“编辑”按钮，点击该按钮，可以执行本条记录的修改或删除。



图 4—9：用户登录界面



图 4—10：居民权限用户电费查询界面图



图 4—11：物业管理用户电费查询界面图

4.4 系统数据安全

小城镇社区信息系统的数据安全性主要包括下面五个方面：基于角色的访问控制，确保数据的完整性，数据库备份恢复机制，网络传输加密，DMZ 非军事区策略。

基于角色的访问控制：在每个 JSP 页面读取时，先动态加载权限约束 Bean，分析当前用户权限，并按照获得的用户权限控制视图输出，如果权限未知，则退回到登陆页面，以防止恶意的进入管理权限的视图进行数据修改。

数据的完整性：由事务来支持。在 Jboss 服务器下，小城镇社区信息系统实现了分布事务的功能：启动事务、注册资源、提交/回滚事务。通过加载 JTA (Java 事务 API, Java Transaction API) 实现数据库的事务管理。JTA 是加在 JDBC 上层的特殊包装，允许事务在一个给定的范围内与多个不同的 J2EE 服务进行交易。JTA 驱动程序允许多个 J2EE 服务参与同一事务，这些服务可以包括 EJB 或者使用标准 JDBC 调用的 SQL 语句。JTA 同时支持事务和连接池。一旦事务开始，给定用户的所有数据库操作将共享同一连接池中该用户所占用的连接。当用户提交或者回滚时，占用的连接将返回连接池，以实现确保数据完整性。由于事务比直接连接耗费数据库和 JBOSS 的资源，因此必须慎重使用事务，避免时间长的的事务。普通的查询操作采用直接连接方式。在系统实现时，对连接进行了封装：即普通连接和事务连接。虽然普通的数据库方法和事务方法对于连接的使用是不同的，社区信息系统实现时利用面向对象的“多态”性，对连接进行了封装，使得普通连接和事务连接均实现了 DbConnection 接口，对于接口中定义的方法，分别实现直接连接与加载 JTA 驱动。

数据库备份恢复机制：数据库备份和数据库恢复功能是小城镇社区信息系统数据安全所必须的。数据库恢复技术是指利用存储在系统其他地方的冗余数据来重建数据库中被破坏的数据。<sup>[31]</sup>



系统故障或介质故障都会导致整个信息系统的崩溃，因此经常对系统的数据库进行定期备份是十分必要的。由于 MySQL3.23 版本以后，以 MyISAM 格式存储的数据库文件支持直接拷贝移植，所以采用直接拷贝数据库文件的备份方式。每天凌晨自动执行表检查，并锁定服务器以确保无事务发生，进行数据库拷贝，将数据库文件打包，文件名为数据库名加备份日期时间，拷贝完成后，解锁。数据库恢复策略：小城镇社区信息系统 MySQL 数据库启用更新日志，在数据库恢复时，拷贝并解压备份文件后，使用更新日志重复做备份以后的修改数据库表的查询。也可以服务器硬盘采用磁盘阵列 Raid 1，将硬盘资料镜像，提供了最高的数据可用率，当一个磁盘失效时，系统可以自动地交换到镜像磁盘上，而不需要重组失效的数据。

网络传输加密：实现 SSL 单向（Secure Socket Layer）加密。SSL 协议是与会话层相对应的对计算机之间整个会话进行加密的协议。它使用加密的办法在服务器端和客户端建立一个安全的通信通道，保证在客户机和服务器之间传输的信息不被窃听篡改和伪造。<sup>[32]</sup> 由于 Web Service 框架在 JBoss 容器内一并实现<sup>[33]</sup>，因此，只须 JBoss 的数据传输加密即可实现整个系统的加密传输。综合考虑到系统的安全性和易用性，小城镇社区信息系统通过 Java 安全平台的扩展 JSSE，实现了不需要客户端认证的 SSL 安全连接。

DMZ 非军事区策略：小城镇社区信息系统的硬件设计需同时保证系统的物理安全和子网的安全。子网安全通过采用了双层防火墙结构实现，其中外层防火墙将 WEB 服务器同外部网段隔离，以阻止非法访问者和数据的入侵。<sup>[34]</sup>内层防火墙位于应用服务器的前端，用来隔离 WEB 服务器与应用服务器，阻止非法数据的传播。在小城镇社区信息系统中，内外防火墙相互配合形成 DMZ 区（demilitarized zone 非军事化区），只有 WEB 服务器放在非军事化区，不允许外部用户直接访问，实现了 Internet 和网上核心业务系统的双层隔离，使网络体系得到更好的保护。<sup>[35]</sup>物理安全上考虑到系统的健壮性、磁盘空间容量、服务器和网络峰值的承受力，保证用户享受到流畅安全的网络服务，因此在硬件架构上设计为由 3 台服务器组成：社区信息系统主服务器、VOD 服务器和 FTP 服务器。确保在大量用户欣赏 VOD 时，不会造成服务器相应延迟或者网络堵塞。同时，降低了对单一服务器的高性能要求，也可根据情况和需要灵活的更改服务器硬件配置。

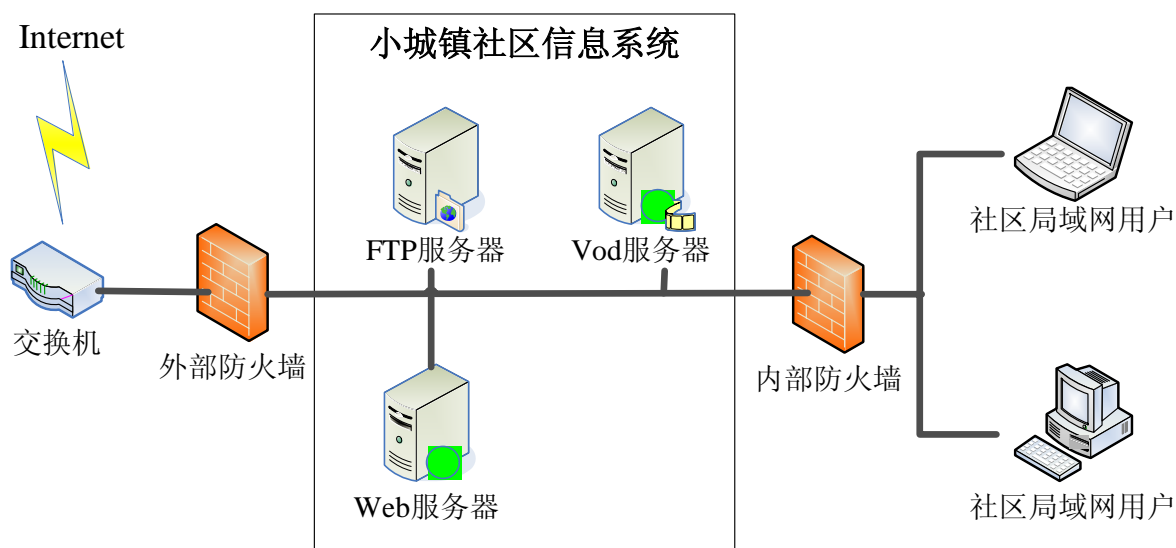


图 4-12：小城镇社区信息系统 B/S 硬件架构图

## 4.5 系统测试

测试目的：测试小城镇社区信息系统的稳定性，健壮性，对并发的支持能力和正确性。

系统测试环境：CPU：普通 Intel P4 2.8G，内存：512M，硬盘：80G，网络带宽：100M。

系统测试软件：Microsoft Web Application Stress Tool version:1.1.293.1。Microsoft Web Application Client version:1.1.293.1。

压力测试时，在两台与测试服务器配置相同的客户端，分别采用不同的线程与连接数进行测试。由于小城镇社区信息系统面对的是小区内用户，因此系统测试时，测试机与客户机都在同一局域网内，测试结果如表 4-9 所示。

表 4-9 压力测试结果

测试			测试结果		
测试线程数	每线程连接数	测试运行时间	每秒连接数	发送(K/S)	应答(K/S)
100	1	1 分钟	316.00	76.58	1010.35
100	10	2 分钟	220.55	54.84	718.32
200	20	2 分钟	78.91	24.69	292.06

对单一用户、单一条件的信息精确查询，系统响应时间<3 秒，对于在信息服务网络上的并发访问，系统响应时间<5 秒。在并发访问数 200 时，系统稳定，数据完整性良好，系统响应时间<5 秒。

小城镇社区信息系统服务端在 Windows 2000 Professional，Windows NT，Red Hat Linux，红旗 Linux，Unix 下都能正确安装配置，具有良好的跨平台性。客户端浏览器在选择 Microsoft Internet Explorer (IE)、Mozilla，FireFox，Netscape Navigator 时都能正常浏览登陆系统页面。数据库按指定时间执行数据库备份，按照指定恢复策略能实现数据库恢复。

测试结果表明小城镇社区信息系统的各项技术指标完全符合课题任务书，达到了系统设计的预期目标。

## 第五章 总结与展望

### 5.1 总结

小城镇社区信息系统的分析与实现的过程中,始终把握住满足课题任务书要求和符合小城镇实际情况和需求这两个主线。课题工作的主要有:提出并分析小城镇社区信息系统的概念,基于粗粒度的应用组件开发小城镇社区信息系统,分析并实现与其他信息系统远程访问信息交互,解决社区信息系统的的核心安全问题。

#### 1, 提出并分析“小城镇社区信息系统”的概念

目前,面向社区的信息系统大多是“物业管理信息系统”,不仅功能简单,而且主要是面向城市小区的物业管理者;部分发达地区提出“社区政务信息系统”,但仅仅面向居委会服务,不符合小城镇使用,而且面向的用户不是社区的主体居民。这些都与小城镇信息化的目的大相径庭。

针对小城镇社区信息系统这个新的概念,全面研究了小城镇社区信息系统的内涵和外延。通过对我国小城镇经济文化和信息化现状分析,以及对社区主体角色研究,结合社区居民、居委会、物业管理方以及业主委员会多方的需求,在小城镇信息化全局分析设计的基础上,研究和实现的小城镇社区信息系统,充分满足小城镇社区信息化建设的基本需要,达到信息化的目的。

#### 2, 基于粗粒度的应用组件开发小城镇社区信息系统

由于我国地域广,地区经济发展不均衡,各地小城镇的信息基础和信息化需求迥异,因此需要建立一个基于中间件技术的、可重用的、可裁剪、跨平台小城镇社区信息系统。小城镇社区信息系统遵循 J2EE 规范,具有良好的可移植性和跨平台性。课题在研究实现时,基于组件技术对小城镇社区信息系统进行粗粒度的应用组件实现。先按照功能抽取出的主要的粗粒度应用组件,然后在 J2EE 框架内实现各应用组件。在实现时,如果应用组件之间有业务逻辑关系,则通过封装后的接口实现通讯。这样实现了各应用组件的解耦、分离。由此,小城镇社区信息系统可以将几个功能应用组件进行裁剪,达到可重用的目的。

#### 3, 解决与其他信息系统的信息共享问题

信息分享性的问题一直是我国信息化建设特别是小城镇信息化建设的一个难题。各种信息系统各自为政,信息不能充分共享。小城镇信息化建设面对的范畴是一个地域,需求多样,如何将各个系统的信息有效地共享更是难题。传统的基于 J2SE RMI 或者 J2EE 的分布式应用都不适合于小城镇的各个独立的系统应用。

小城镇社区信息系统在 J2EE 框架内利用 Web Service 技术进行信息数据交互,在保持信息系统的组件化结构的同时,实现了信息系统之间的交互。一方面从电子政务信息系统获取政府公告等信息以实现社会联动系统;另一方面,为电子政务信息系统和小城镇基础数据库提供大量完善的社区信息数据。政府部门可以足不出户的查询管理社区的计划生育、外来人口、户籍管理、卫生防疫等基本信息,解决了小城镇信息化的信息共享问题。由此,信息资源得到充分利用,大大提高了政务效率,强化了防疫抗灾和应对突发事件的能力,充分体现了信息化的优势,为小城镇信息化这一全局性课题提出了解决方案。

#### 4, 解决社区信息系统的数据安全问题

信息系统的数据安全是小城镇社区信息系统的不可或缺的重要部分。主要通过基于角色的访问控制、支持事务、良好的数据库备份恢复机制、数据加密传输以及 DMZ 策略保障数据安全。

## 5.2 展望

小城镇社区信息系统已经通过粗粒度组件化设计达到组件化、可重用。在面对不同的小城镇时，因地制宜的重新组装，裁剪即可满足不同的实际需求。

在此基础上，将进一步构建一个小城镇社区信息系统平台。由于小城镇社区信息系统的松耦合性和组件化的构建，小城镇社区信息系统生产平台主要仅需要生成主界面代码，来调用各个组件。

由此构建的小城镇社区信息系统平台，能通过定制直接、迅速的生成满足不同地区的不同需求的小城镇社区信息系统，具有更普遍的应用价值。

## 参考文献

- [1] 田虹, 吕有晨, 刘消寒. 信息化与国民经济发展的相关机理研究. 情报科学, 2004 年 3 期:261~262
- [2] 承继成. 信息化城市与智能化城镇. 地球信息科学, 2000 年第 3 期, 4~7
- [3] 李广乾. 锁定小城镇信息化建设的支点. 小城镇建设, 2005 年 01 期:18~19
- [4] 王青兰. 物业管理导论. 中国建筑工业出版社, 2000 年 6 月:45~46
- [5] 王克忠, 包亚钧. 论住宅小区物业的企业化经营和社会化管理. 中国房地产, 1998 年第 10 期, 115~121
- [6] 黎熙元, 何肇发. 现代社区概论. 中山大学出版社, 1998, 22~25
- [7] 张金娟. 社区管理与物业管理的关系. 城市问题, 2003 第 6 期, 65~68
- [8] 中华人民共和国建设部. GB 50180—93. 城市居住区规划设计规范. 北京: 中国建筑工业出版社出版, 1993
- [9] 金太军, 王庆五, 叶蕾, 布成良. 我国城市社区管理现状及对策. 中国行政管理, 1998 年第 3 期, 18~20
- [10] 林尚立. 社区组织与居委会建设. 上海大学出版社, 2000, 275~355
- [11] 丁水木. 论街道社区和社区行政. 社会学研究, 1997 年第 5 期, 14~18
- [12] James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch. The Unified Modeling Language Reference Manual. USA: Addison-Wesley, 2001, 21~22
- [13] 王辉. 优秀性能的 MySQL 与其应用. <http://tech.ccidnet.com/pub/article/>, 2003 年 2 月
- [14] Inderjeet Singh, Beth Stearns, Mark Johnson. Designing Enterprise Applications with the J2EE Platform. 2nd. USA: Addison-Wesley, 2002, 16~18
- [15] Linda G. DeMichiel, L. Omit Yalginalp, Sanjeev Krishnan. Enterprise JavaBeans<sup>™</sup> Specification, Version 2.0 Final Release. Sun Microsystems, 2001, 34~35
- [16] Jian Zhong. Step into the J2EE architecture and process.  
<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-09-2001/jw-0928-rup.html>
- [17] Simon J. Gibbs, Dionysios C. Tsichritzis. Multimedia Programming: Objects, Environments and Frameworks. Addison-Wesley, 1995, 157
- [18] Ted Husted, Cedric Dumoulin, George Franciscus, David Winterfeldt. Struts In Action[M]. America: Manning Publication, 2003, 41~46.
- [19] Mike Jasnowski, Java XML and Web Services Bible. John Wiley & Sons, 2002, 34
- [20] 柴晓路. Web 服务架构与开放互操作技术. 清华大学出版社, 2002 年 6 月, 281~294
- [21] Web Service Security Vision 1.0.05 April 2002.  
<http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-secure>, 2002 年 5 月
- [22] Ivar Jacobson, Martin Griss, Patrik Jonsson. Software Reuse. Addison-Wesley Longman Limited, 1998, 38~41

- [23] Katharine Whiteh. 基于组件开发. 人民邮电出版社, 2003 年 9 月, 17~20
- [24] Martin Gudgin. Essential IDL. 北京: 中国电力出版社, 2001 年 12 月, 4~6
- [25] 吴明晖, 应晶, 何志均. 基于构件的框架开发方法及其特定域应用. 计算机工程, 1999 年第 10 期, 86~88
- [26] Rod Johnson. J2EE 设计开发编程指南. 电子工业出版社, 2003 年, 420~426
- [27] 萨师煊, 王珊. 数据库系统概论. 北京: 高等教育出版社, 2002 年, 174~176
- [28] Ed Romanm. Mastering Enterprise JavaBeans and the Java2 Platform, Enterprise Edition. Wiley Computer Publishing, 1999, 90~92
- [29] Bruce Powel Douglass, Real-Time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Addison Wesley, 2002, 180~181
- [30] 何克清, 应时. 业务应用软件框架的一种分析方法. 软件学报, 2001.12, 1008~1012
- [31] 贾仁昌. Oracle 数据库备份与恢复. 同煤科技, 2003 年第 1 期, 18~19
- [32] 李傲雷. 基于 J2EE 构建安全的企业级应用: [硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2003.11
- [33] 梁宇奇. Web Service 技术、架构和应用. 北京: 电子工业出版社, 2003, 102
- [34] 张晶. 网络安全与防火墙设计及实现 :[硕士论文]. 成都: 中国科学院成都计算机应用研究所, 2001
- [35] 王莉, 黄光明, 刘志愿. 基于 Linux 的具有 DMZ 防火墙的实现. 微机发展, 2004 年 04 期: 77~78

## 致谢

首先我要向我的导师吴平教授表示衷心的感谢，从开题开始，吴老师对我的专业学习、课题研究和论文的选题撰写都给予了精心的指导和帮助。吴老师的博学、严谨治学和真诚待人让我受益匪浅，更让我很是感动。我很庆幸遇到吴老师，在撰写论文期间吴老师悉心教导，一次次耐心的帮我发现问题，解决问题。我想这一切会铭记并且感动终身的。在此我要向吴平教授致以崇高的敬意和深深的感激之情！

感谢国家农业信息中心的赵春江研究员提供了优异的研究课题和完善的课题研究环境和生活环境，感谢吴华瑞老师多次指点我的设计方案，保证了课题研究的质量。

同时还要感谢王保迎、冯臣。他们在整个系统的开发过程中为我提供了大力的支持和帮助。

最后，我要感谢关爱我的父母以及所有帮助过我的老师、同学和朋友，我深知自己成长中的每一点都是离不开他们的关心、鼓励、理解与帮助！

---

## 作者简介

姓 名：戴巧生

性 别：男

出生日期：1978 年 9 月 25 日

籍 贯：江苏省泰兴市

最后学历：工学硕士

毕业院校：中国农业大学

工作经历与科研经历：

[1] 参与科技部组织的国家科技攻关计划课题“小城镇信息化关键技术”(2003BA808A16)研究，开发出小城镇社区管理信息系统一套

[2] 戴巧生，吴华瑞,吴平,赵春江.基于 Struts 的农业专家系统研究.计算机应用研究 2005 第 8 期