

基于 SOA 的城市建筑排污管理系统设计与实现 * Design and Development of the Garbage Management System of the City Building Based on SOA

张均江, 李陶深, 宋 玲

ZHANG Jun-jiang, LI Tao-shen, SONG Ling

(广西大学计算机与电子信息学院, 广西南宁 530004)

(School of Computer, Electronics and Information, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

摘要:根据面向服务的体系结构(SOA)的基本原理和应用,设计开发一种基于 SOA 的城市建筑排污管理系统。该系统采用 .NET Framework 的三层架构模型,主要由垃圾排放管理、垃圾运输管理、垃圾消纳管理和 PDA 查询共 4 个功能模块组成。该系统经投入实际应用,能够满足城市建筑排污的管理要求,而且运行情况良好。

关键词:SOA Web 服务 管理系统 PDA 存储过程

中图分类号:TP315 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2008)04-0328-03

Abstract: According to the principle and application of the Service-Oriented Architecture (SOA), a garbage management system of the city building based on SOA is designed and developed in this paper. The system adopts three level mode of NET Framework, and consists of four sub-system that are garbage expunction module, garbage carriage moduel, garbage removement module and PDA query module. The running situation shows that this system can meet the needs of garbage management of city building and its performance is good.

Key words: Service-Oriented Architecture (SOA), Web service, management system, PDA, storage procedure

目前,我国许多大、中城市陆续启动数字城市的建设进程。在建设数字化城市过程中,人们面临着许多的问题,首先是不同种类的操作系统、应用软件、系统软件和应用基础结构相互交织,如何充分的利用现有的 IT 基础设施是个问题;其次是大量、频繁的数据传输导致速度缓慢并且不稳定^[1]。对于这些问题,一种全新的面向服务体系架构 SOA 开始被人们认识并应用。SOA 是一种可以根据需求通过网络对松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和使用的软件架构,是设计和构建松散耦合软件解决方案的方法^[2]。SOA 中所有的功能都是相互独立的服务,服务是自包含、自描述的、由业务驱动的

功能单元,能够跨 Internet 调用并即插即用,从而在 SOA 内部实现灵活的企业级应用的集成。SOA 的基本要素包括可以提供互操作能力的一系列的标 准^[3],如 XML、基于 XML 的 SOAP、WSDL、UDDI 等,它们为跨平台的软件实体提供了与平台无关的通信能力。可以预见,随着 SOA 技术的发展,将会对计算机应用领域,特别是大型信息管理系统的设计产生深远的影响^[4]。本文以研制开发南宁市城市建筑排污管理系统为例,阐述 SOA 技术在大型管理系统设计与开发中的应用与关键技术实现。

1 系统设计

1.1 系统的结构设计

根据城市建筑排污管理系统设计的需求和 SOA 技术发展特点,城市建筑排污系统采用 .NET Framework 的三层架构模型(如图 1 所示)。

收稿日期:2008-10-12

作者简介:李陶深(1957-),男,教授,主要从事分布式数据库系统,计算机网络技术等研究。

* 广西自然科学基金项目(桂科自 0832056)资助。

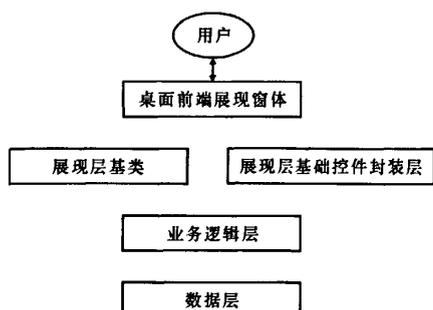


图1 系统整体结构

整个城市建筑排污管理系统包含数据层、业务层和展现层。这样的三层架构使得整个系统能够在异构的系统环境下顺利运行。

数据层的功能主要是根据不同的业务需求建立不同的数据集文件,这些数据集主要用于完成对数据库中的数据实现不同的操作的功能。数据层的工作包括建立数据库的物理模型、逻辑模型、建表、建视图和建立存储过程等。

业务层的功能是通过创建 Web 服务来实现各个业务逻辑的屏蔽与调用。这些 Web 服务主要是生成 dll 文件,然后让 PC 机和智能手机(PDA)等平台调用。

展现层的功能主要是根据不同的业务需求建立不同的应用程序用户界面。该层通过正则表达式来验证用户输入的合法性和调用 Web 服务层的接口来实现用户的业务需求。工作包括为每个功能模块中设计合理的用户界面、用户输入的合法性检测和调用 Web 服务层接口进行数据的传输等。

1.2 系统功能模块设计

针对目前城市建筑垃圾处理的方法及涉及的角色,我们把城市建筑排污管理系统划分成垃圾排放管理、垃圾运输管理、垃圾消纳管理和 PDA 查询 4 个子系统。

垃圾排放管理子系统主要完成垃圾排放许可证申请的功能,涉及到建筑单位和施工单位。包含垃圾排放申请的添加、修改、删除、行政审批同意、行政审批不同意、领取副证和条件查询等。

垃圾运输管理子系统主要完成垃圾运输许可证申请的功能,涉及到运输单位。包含垃圾运输申请的添加、修改、删除、行政审批同意、行政审批不同意、领取副证、车辆的添加、车辆的删除和条件查询等。

垃圾消纳管理子系统主要完成垃圾消纳许可证申请的功能,涉及到垃圾消纳场单位。包含垃圾消纳申请的添加、修改、删除、行政审批同意、行政审批不

同意、领取副证和条件查询等。

PDA 查询子系统使用户通过智能手机能够连接到数据库,进行基本数据的浏览操作。

2 系统实现的关键技术

2.1 架构中的关键技术

在城市建筑排污管理系统的架构设计中主要采用 Web 服务来实现 SOA 的架构。WSDL、UDDI 和 SOAP 是 SOA 基础的基础部件^[2]。WSDL 用来描述服务;UDDI 用来注册和查找服务;而 SOAP 是 Web 服务的默认机制,可以用来在消费者和服务提供者之间传送消息。在系统架构时,可以在 UDDI 注册表(registry)查找服务,取得服务的 WSDL 描述,然后通过 SOAP 来调用服务。系统调试则使用 Web 服务互用性组织提供的 WSI-Basic Profile 测试程序来测试服务在不同平台和技术上的互用性。

2.2 数据库中的关键技术

在城市建筑排污管理系统中所用的数据库是 DB2 8.2 版本。数据库设计中最关键的是存储过程的设计^[5]。企业规则的特点是要经常变化,如果把体现企业规则的运算程序放入应用程序中,则当企业规则发生变化时,就需要修改应用程序,修改、维护的工作量非常之大(包括修改、发行和安装应用程序)。而如果把体现企业规则的运算放入存储过程中,则当企业规则发生变化时,只要修改存储过程就可以了,应用程序无须作任何改动。

基于以上考虑,我们在系统设计与实现中使用了存储过程技术,即把整个系统中所有对数据的维护全部封闭在存储过程中。具体的实现步骤如下:(1)打开 DB2 的开发中心;(2)通过“项目”、“新建项目”等功能项建立某个新项目;(3)添加数据库连接,通过配置登录数据库参数成果登录;(4)通过“存储过程”、“新建”、“sql 存储过程”等功能项,打开新建 sql 存储过程的编辑器;(5)在存储过程编辑器中编辑满足自己需求的任何存储过程。

在该项目中我们设计以下的数据库存储过程:(1)APRVDeletebyApproveID:通过审批编号完成删除该审批事件及其相关信息;(2)APRVDeletebyApproveidGarbageDealID:通过垃圾处理编号或者审批编号删除与之相关的车辆运输许可证;(3)APRVDeletebyApproveidVehicleID:通过车辆编号或者审批编号删除与之相关的车辆运输许可证;(4)APRVGetinitialFormalID:通过使用用户传入的项目 ID,来返回一个新生产的该项目的下一个许可证

号;(5) DrawInsertUpdate:对副证领取的添加和删除;(6) GarbageDealInsertUpdate:对车辆副证的添加和删除;(7)GarbageExpunctionInsertUpdate:垃圾消纳许可证的添加和删除;(8) GarbageRemoveInsertUpdate:垃圾排放审批许可证的添加和删除;(9) GarbageTransportInsertUpdate:垃圾运输审批许可证的添加和删除。

2.3 业务层中的关键技术

在城市建筑排污管理系统的业务层中采用的是 Web 服务技术。由于 C/S 结构通过将任务合理分配到 Client 端和 Server 端,降低了系统的通讯开销,可以充分利用两端硬件环境的优势。目前大多数应用软件系统都是 C/S 形式的两层结构,而软件应用系统正在向分布式的 Web 应用发展。在这样的技术体系下,内部的和外部的用户都可以访问新的和现有的应用系统,Web 和 C/S 应用都可以进行同样的业务处理;不同的应用模块共享逻辑组件;通过现有应用系统中的逻辑可以扩展出新的应用系统。

城市建筑排污管理系统业务层中最重要的工作任务是将客户端部署在不同的平台以及 PC 机和 PDA 上。PDA 上的操作系统采用 Windows mobile,通过智能手机完成对业务层的调用。

在业务层的设计过程中,充分考虑到不同业务所对应的平台的复杂性,我们根据业务的需求对每个 Web 服务所要完成的功能进行设计,这样就可以使用 PC 机和智能手机等不同平台访问这些服务。

根据需求分析,我们为业务层设计了如下的 Web 服务,每个服务提供所涉及到的数据的增加、删除、修改、查询和为 PDA 查询等功能:(1) APRVGarbageDealFrmService 服务:提供垃圾副证领取中涉及的数据传递的方法的接口;(2) APRVGarbageExpunctionFrmService 服务:提供垃圾消纳中涉及的数据传递的方法的接口;(3) APRVGarbageRemoveFrmService 服务:提供垃圾排放中涉及的数据传递的方法的接口;(4) APRVGarbageTransportFrmService 服务:提供垃圾运输中涉及的数据传递的方法的接口;(5) APRVAPPQueryFrmService 服务:提供审批件查询和报表打印中所涉及的数据传递的方法的接口。

2.4 展现层中的关键技术

一个简洁易用的用户界面是一个系统设计所要考虑的关键部分。PC 机和 PDA 都是通过 Windows 窗口来调用业务层的接口进行数据的传递。在展现层的窗口设计中,主要使用了 VS.NET 2005 自带的 BpFrom、ListView、GroupBox、Lable、Button 等公

共控件,以及我们根据业务需求自行设计的一些自定义控件来实现。利用这些公共控件和自定义控件,我们为系统设计的相关用户窗口如图 2、图 3 和图 4 所示。

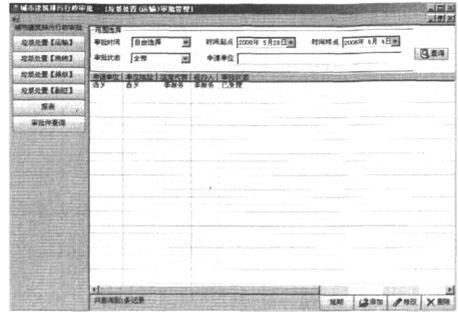


图 2 垃圾运输审批管理主窗口

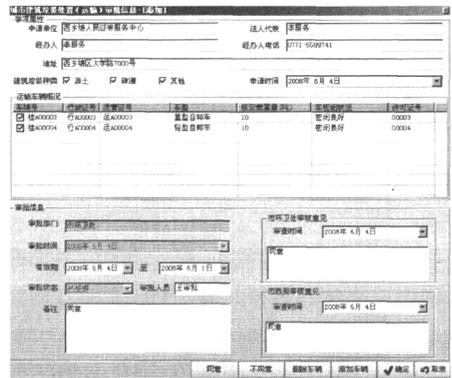


图 3 垃圾运输审批管理属性窗口



图 4 建筑垃圾消纳模块智能手机的主窗口界面 (下转第 333 页)

以动态调整,并按从小到大的顺序排序,确定第二、三控制点。(5)实现数据上报、数据备份、恢复,确保数据的完整性。

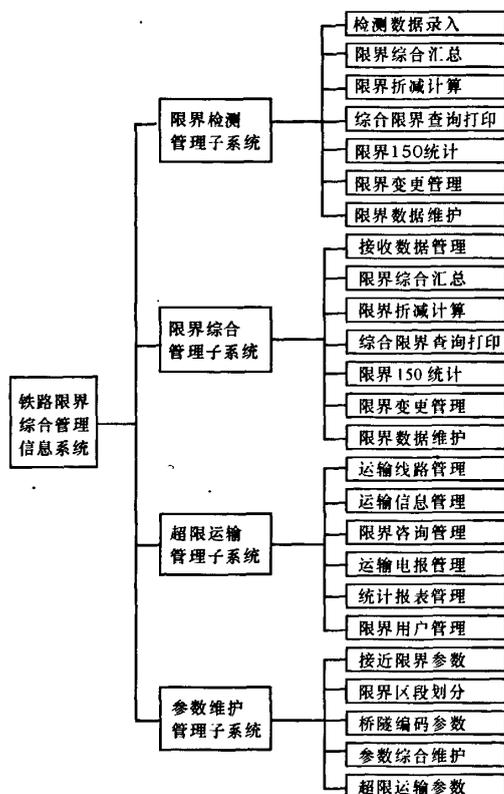


图2 系统总体结构

3.2.2 超限运输管理子系统

超限运输管理子系统的主要功能是:(1)选择车型,输入货物侧宽,计算货物装载限界,自动判定超限等级。(2)采用Dijkstra算法计算超限货物运输最

短径路,通过建筑限界与货物装载限界比较,指出影响安全运输的设备位置,调整并确定超限车的通行径路。(3)对于能够安全运输,确定通行径路的方案,自动生成运输电报,提供对运输电报的修改功能。

3.2.3 参数维护管理子系统

参数维护管理子系统的主要功能是:(1)实现车站、线路、区段、区间的划分,并设计维护界面。(2)实现建筑限界标准,车辆限界标准的维护。(3)实现参数文件的备份恢复、导入导出功能。

4 结束语

铁路限界综合管理信息系统已经投入应用,其应用改变了传统的手工作业模式,提高了限界管理工作的质量和效率。以南宁铁路局为例,检测的桥梁和隧道342座(处),检定断面约15000幅,检测点约150万个,如果手工进行计算和图表绘制需要342工日,采用本系统仅需要7工日即可以完成,提高工作效率40倍以上。

铁路限界综合管理信息系统将限界数据管理与超限货物运输紧密结合,通过限界比较最终确定超限货物通行径路,为超限货物运输提供辅助决策支持。铁路限界综合管理信息系统先后在南宁、成都、北京、太原、广州、上海、济南等铁路局推广应用,共有500余个生产部门的相关技术人员参加培训,产生了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 严蔚敏,吴伟民.数据结构[M].第2版.北京:清华大学出版社,1992.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第330页)

3 结束语

本文根据面向服务的体系结构SOA的基本原理和应用,设计开发一种基于SOA框架的城市建筑排污系统。该系统采用.NET Framework的三层架构模型,即包含数据层、业务层和展现层。其中数据层的功能主要是完成对数据的处理,业务层的功能主要是对业务逻辑的屏蔽,展现层的功能主要是设计成一个利于用户使用、比较简洁便利的用户界面。作为对SOA技术的应用与开发的一次有益尝试,该系统已经在南宁市投入运行测试,系统各个功能模块都能正常运行,达到了预期的设计目标。

参考文献:

- [1] 钱键,谭伟贤.数字城市建设[M].北京:科学出版社,2007.
 [2] 毛新生.SOA原理·方法·实践[M].北京:电子工业出版社,2007.
 [3] 张明亮.基于SOA的企业系统解决方案的框架研究[D].南京:南京信息工程大学,2007.
 [4] 张琛.基于SOA的分布式网络管理的系统研究[D].成都:电子科技大学,2007.
 [5] 魏怀明.基于SOA的综合教务管理系统[D].天津:天津大学,2005.

(责任编辑:韦廷宗)