

基于智能表单的事务处理系统

阳奇, 黄帆, 林镇灿, 庞国明

(华南理工大学 计算机软件学院, 广东 广州 510006)

摘要: 采用智能表单作为信息载体, 结合 workflow 技术, 提出了一种轻量灵活的事务处理系统。根据实际业务处理过程中半结构化以及规则多样化的特点, 系统中的信息多以半结构化数据进行存储, 可以方便地定义事务类型, 并加入一个检索模块提供对业务信息的高效全文检索服务。

关键词: 智能表单; 半结构化数据; 事务处理; 工作流

中图分类号: TP391.4

文献标识码: A

Transaction processing system based on intelligent form

YANG Qi, HUANG Fan, LIN Zhen Can, PANG Guo Ming

(School of Software Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Based on the combination of workflow engine and intelligent form, which is used as information carrier, this paper provides a lightweight and flexible transaction processing system. According to the semi-structured and diversified features in actual business transactions, the information in the system is mainly stored as semi-structured datum, which can define the category of the service type easily. The system also has a search module which can provide efficient full-text retrieval services for business information.

Key words: intelligent form; semi-structured data; transaction processing; workflow

信息时代, 及时获取以及准确处理业务信息是政府、企业等部门在日常办公中所要面对的重要工作。以纸张为信息载体的工作程序, 无论是在效率上、准确度上以及存储上都难以满足实际业务需要, 这使得业务管理人员必须引入计算机技术的支持, 由此一些利用计算机, 按某种预定规则自动传递文档、信息或者任务的系统出现了。这些系统很多以智能化的表单取代了纸张成为传递信息的载体, 并为事务处理活动建立了计算机模型。随着技术的进一步发展, 以人为中心的业务流程管理BPM(Business Performance Management)与以管理系统为中心的工作流(Work Flow)被人地区别开来^[1], 后者主要从技术角度出发成为了计算机学科研究的重点。

目前很多企业都推出了各自的智能表单系统, 如书生的SureForm、微软的InfoPath等, 这些系统很多除了系统自身十分庞大外, 有的还要特定的后台服务器支持, 难以与中小型网络服务相结合^[2]。本文通过分析在政府、企业当中行政与商业事务处理的特点, 提出了一种可用J2EE轻量级Spring框架实现的, 以智能表单为核心结合工作流技术

的事务处理模型, 这种模型具有轻量、灵活、易于与B/S网络服务相结合的特点。

1 模型的建立

为了将实际的业务处理过程转换为计算机模型, 并在此基础上实现数据的传递以及业务流程的管理, 系统必须要建立一个元模型。这个元模型将由一些特定的元素所构成, 业务处理的过程通过这些元素的信息交互来实现。如表1所示系统模型中主要定义了活动、表单模块、表单、用户、角色等元素。

表1 事务处理模型中的元素

| 元素名称 | 相关概念 |
|------|-------------------------|
| 活动 | 事务处理流程中的一个步骤 |
| 表单模板 | 用于存储活动的相关操作以及显示界面 |
| 表单 | 存储了业务流程的路由相关信息以及处理的业务内容 |
| 用户 | 系统中的用户 |
| 角色 | 与一个具体活动或操作相关联的组织实体 |

系统首先要制定一个事务处理流程, 将流程路由步骤信息存储在表单当中, 并且定义流程所需的操作以及显示

应用奇葩 Example of Application

界面存储在表单模板当中。一个具体的事物处理流程包含一个表单元素以及一个表单模板元素,而在整个系统当中表单模板与表单具有一对多的关系。 workflow引擎在运行一个事务处理流程的实例之前,系统必须初始化与这个事务处理流程相关的角色,规定好角色所拥有的操作,以及将这个角色与系统中的用户加以绑定。这样角色就成为了用户与表单模板、表单等模型中其他元素相关联的纽带。

从面向对象观点看,事务处理过程实例是 workflow模型类的一个具体对象。 workflow在过程实例的执行过程中, workflow引擎将生成有关的活动实例并根据模型中的控制规则协调这些活动实例之间的顺序关系,同时根据数据流动关系的定义完成活动实例之间的数据传送^[3]。

2 系统总体结构

事务处理系统采用J2EE中的Spring框架,并使用Spring的MVC(Model-View-Controller)作为系统网络访问层的界面与控制逻辑架构。Spring框架通过采用依赖注入DI(Dependency Injection)机制实现了控制反转IOC(Inversion of Control)技术,通过采用DI技术使Spring成为一种轻量级,所实现系统内部各模块耦合性低,易于测试的框架^[4]。整个事务处理系统是传统的B/S网络服务三层架构,事务处理系统整体结构如图1所示。

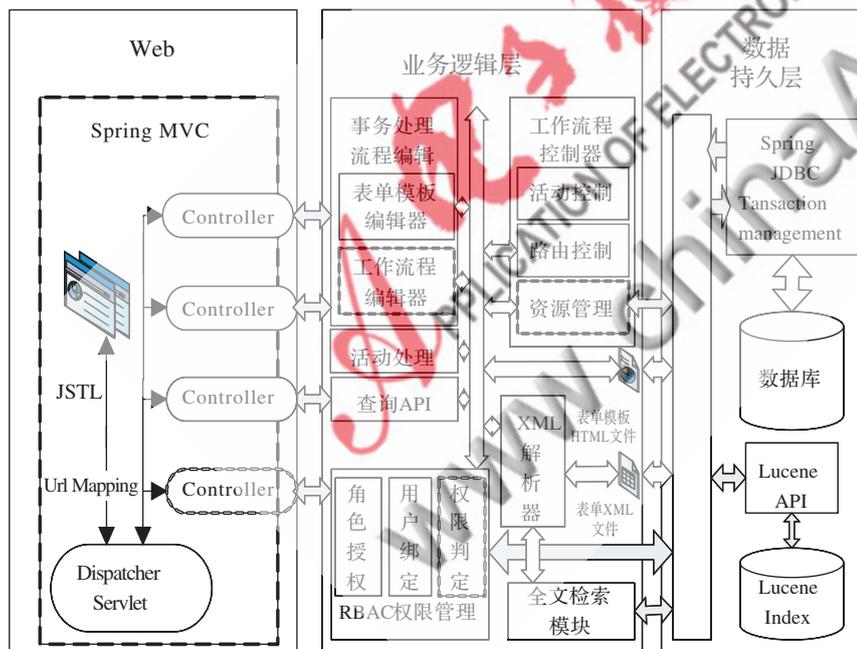


图1 事务处理系统整体结构图

(1)在数据持久层,系统采用了Hibernate对象关系映射框架。Hibernate可以方便地与Spring框架中的JDBC事务管理机制相结合。数据持久层当中除了使用传统的Hibernate关系映射框架外还采用了由Hibernate提供的Hibernate Search^[5]技术。通过Hibernate Search与Lucene^[6]相结合,可以提供对数据库中数据高效的全文检索服务。

(2)业务逻辑层包含了与智能表单和 workflow相关联的一

系列接口与实现。其中有进行表单模板与流程编辑的事务流程编辑器,采用RBAC模型进行访问控制的权限管理模块以及进行流程路由与活动控制的工作流程控制器等业务逻辑单元。这些业务逻辑单元提供了系统表示层和数据持久层的联系。

(3)Web层向用户提供了应用服务的图形界面。这一层采用了Spring MVC框架,JSTL(JSP Standard Tag Library)用于实现MVC中的View页面。JSTL依靠其标准库所提供的标签保证了其所实现页面的高可靠性与可移植性,能让程序开发人员与界面美工人员进行更良好的合作。

3 主要技术细节

事物处理系统的运作是通过组成系统的各个模块以及与事物流程相关的各个元素相互作用的结果,其具体实现主要包括以下技术细节。

3.1 事物流程编辑

系统中的事务处理流程必须要创建后才能运行。一个具体事务处理流程的创建主要包括两方面,一是要设置好工作流的基本路由路径,另一方面是要编辑路径中各个具体活动的界面与操作。事务处理流程的创建方式主要有采用并修改原有模型以及完全重新创建两种,其创建工作主要由以下两个模块完成。

(1)表单模板编辑器:主要用于编辑流程中具体活动的操作界面。表单模板是一个HTML格式的文件,事物处理系统中定义表单模板 $FT = \{a_1, a_2, \dots, a_n \mid n = 1, 2, \dots\}$,其中 a 为表单模板划分成的表单模板域,单个表单模板域中包含了一些文本信息以及如input、textarea等表单项。通过表单模板编辑器,用户可以采用拖拉控件的方式编辑出流程中各个活动所需的表单模板域,域中的表单项以及相关操作。

(2) workflow编辑器:系统中一个事务处理流程的路由信息要通过 workflow编辑器编辑得到。 workflow编辑器可以帮助用户定义事物处理流程中的各个活动,活动的执行顺序以及这些活动所涉及到的角色、表单模板域等相关资源。 workflow编辑器通过调用XML解析器的相关接口将编辑得到的流程路由信息以XML格式写入与当前事物相对应的表单中。根据实际业务处理过程半结构化的

特点,系统中XML解析器通过采用JAVA的DOM(Document Object Model)方式结合正则表达式来提供更改表单内容的方法。

通过以上创建得到的只是一个事物处理流程的模型而非运行的实例,模型可以通过修改得到一个新的模型。直到用户点击执行时,系统才真正创建了 workflow模型类的一个具体对象。

应用奇葩

Example of Application

组合和1套无线管理软件系统(WCS)。

(1)无线接入点:支持802.11a/b/g多种连接技术,对无线数据进行加/解密,对不同应用的数据进行优先级控制和排队。同时支持无线频率监控管理,包括非法AP的身份识别和限制,无线接入点和无线控制器之间进行控制和数据的交互。

(2)无线控制器:执行多AP的安全控制,包括:安全、联网、QoS以及用户的漫游(Roaming)。无线控制器对多个AP的无线数据进行转发,并对AP改变无线频率和收到攻击进行响应。

(3)WLAN管理软件(WCS):是1套全面的WLAN设计和管理软件,帮助用户确定AP的部署位置、管理和配置所有网络中的AP以及实时监控和汇报WLAN系统的运作情况。AP的部署位置如图3所示。

图3中括号内数字为IT存储区和PC工厂相对各自(0,0)所在坐标位置,单位为m。这是一个紧凑型配置,可以在任何1个甚至2个AP失效时仍能通过控制器自动调节临近AP的功率实现全覆盖。

AP安装固定于仓库顶部管道,采用AP 1242型,对恶劣的室内条件和射频环境具有较强的适应能力。天线使用双集全向2.4GHz 2.2dB偶级天线,直接用绞链安装于AP外接天线端口,该天线水平为全向,垂直俯仰角为 65° (3dB角),非常适于吊装覆盖。

本文所述物流仓库管理系统在管理面积不增加、建设成本相对降低的前提下,提高了仓库的转运业务能力及货物管理精度,降低了仓库管理费用。由于自动化程度提高,可以减少操作人员数量,并降低人工操作的复杂程

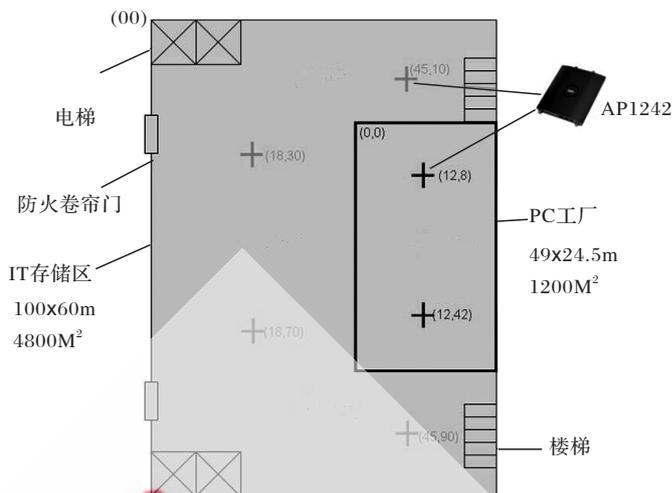


图3 无线接入点位置图

度。相对于传统的标准仓库,通过本项目的实施可以达到比传统仓库高出1倍以上的转运效率。

参考文献

- [1] 周晓光.射频识别(RFID)系统设计、仿真与应用[M]. 北京:人民邮电出版社, 2008.
- [2] 郑维强,译.RFID的现状和发展趋势[M]. 北京:人民邮电出版社, 2007.
- [3] 游战清.无线射频识别技术(RFID)规划与实施[M]. 北京:电子工业出版社, 2005.
- [4] 夏火松.物流管理信息系统[M]. 北京:科学出版社, 2007.
- [5] 吴清一.物流管理[M].北京:中国物资出版社, 2005.

(收稿日期: 2009-02-21)

(上接第69页)

通过采用以上配置,系统便能在表单创建以及遭到更改时提取其中的有用文本信息,并同步更新表单所对应的Lucene索引为检索提供条件。Hibernate Search技术的采用为系统提供了包括表单在内多种格式文本文件的数据库全文检索服务。

本文通过研究现有政府、企业当中行政与商业事务处理需要,提出了一种基于智能表单的事务处理系统,并结合了工作流,树形权限访问控制机制以及Hibernate Search等技术。在下一步的工作中,将改进系统中的业务流程调度,让系统在实际运作过程中变得更为灵活高效。

参考文献

- [1] PYKE J. Fore word. 2008 BPM & Workflow Handbook [M]. 2008.
- [2] 唐文忠,莫伟栋.面向领域的模型驱动智能表单系统的框架设计[J].北京航空航天大学学报, 2007, 33(9).

- [3] 曾 炜, 阎保平.工作流模型研究综述[J].计算机应用研究, 2005, 33(9).
- [4] LADD S, DAVISON D.Expert Spring MVC and Web Flow [M]. 2006: 7-8.
- [5] Hibernate.org – Hibernate Search [Z]. <http://www.hibernate.org/410.html>.
- [6] HATCHER E, GOSPODNETIC O.Lucene in action [M]. Manning Publications Co.2005: 42-43.
- [7] FERRAILOLO D, KUHN R. Role-based access controls[C] // Proc.of the 15th NIST-NCSC National Computer Security Conference.altimore, Maryland, USA:NIST-NCSC, 1992:554-563.
- [8] 王真星, 顾宁, 施伯乐.基于本体的半结构化数据的柔性查询[J].计算机研究与发展, 2003, 40(11).

(收稿日期: 2008-12-17)