

# 基于 RFID 技术的电力资产管理系统的设计与实现 Design and Realization of Electric Power Assets Management System Based on RFID

章 奕

QIN Yi

(广西瀚特信息产业股份有限公司, 广西桂林 541004)

(Guangxi Hunter Information Industry Co., Ltd., Guilin, Guangxi, 541004, China)

**摘要:** 基于 RFID 射频识别技术, 利用 Java 编程语言和 Struts+Spring+Hibernate 框架技术, 设计一个电力资产管理系统的。该系统应用到电力企业资产管理中, 可以实现数据采集的自动化和无纸化, 提高资产盘点和设备巡检的高效性和准确性。

**关键词:** RFID 电力资产管理 框架

**中图分类号:** TP391.45 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2012)01-0080-03

**Abstract:** Based on the RFID technology, an electric power enterprise asset management system is designed by utilizing Java programming language, and integration of Struts, Spring and Hibernate frameworks. It is proved that the system can realize the automatic and non-paper data collection, improve the inventory checking, and the effectiveness and accuracy of equipment inspection.

**Key words:** RFID, electric power enterprise asset management, framework

随着经济的发展, 电力行业成为国民经济的支柱产业之一, 电力资产从种类、数量、价值上都迅速增长, 对资产管理早已不再仅仅停留在对资产存量的跟踪层面, 而是涉及从购入、使用、维修维护, 直至报废的整个资产生命过程。电力资产具有的复杂性和分布分散性, 给管理者提出了挑战<sup>[1]</sup>。传统的电力资产管理沿用手工核算方式, 需要在现场抄录信息, 并与台帐信息核对, 不但效率低, 而且容易出差错。其中, 由于缺乏有效的监督措施, 巡检工作认真与否往往全凭巡检员的自觉性, 而且手工记录检查项目不利于处理和保存<sup>[2]</sup>。即使使用业务管理系统, 仍然会出现“账实不符”的问题。

目前, RFID 已经成为 21 世纪全球自动识别技术发展的主要方向。本研究利用 RFID 自动识别技术, 设计一个电力企业资产管理系统, 以解决传统管理方式中, 管理效率低、管理质量不高的问题。本研究设计的系统, 不仅实现视图、控制器与模型的彻底

分离, 而且还实现业务逻辑层与数据持久层的分离。无论前端如何变化, 只需稍微改动模型层, 并且数据库的变化不会影响前端, 所以大大提高系统的可复用性。由于可以更好的分层, 降低了层与层之间的耦合性, 有助于团队合作开发, 使资产管理系统具有更好的扩展性和维护性。

## 1 系统的设计目标

系统融入 RFID 技术, 通过规范化和流程化管理, 管理资产从购入到报废等的整个生命周期, 提高巡检和盘点的规范性和便捷性, 降低劳动强度。对系统的重点要求是: (1) 企业能够查询资产的各类信息, 如资产何时增加、减少、使用、检修、报废等, 保证账面和实物的一致; (2) 利用 RFID 技术, 实现盘点业务的自动化, 缩短盘点时间, 提高效率; (3) 利用 RFID 技术, 实现设备巡检的自动化, 提高巡检的规范性; (4) 计算固定资产的折旧, 以便于财务部门进行管理; (5) 打印各类报表, 为各部门提供参考数据。

## 2 系统的结构与功能

### 2.1 系统结构设计

电力行业资产设备管理系统基于 RFID 技术,

收稿日期: 2011-12-19

修回日期: 2012-01-25

作者简介: 章奕 (1974-), 男, 工程师, 主要从事 RFID 应用研究。

主要由资产管理标签、RFID手持终端、后台管理系统等构成(图1)。系统结合RFID、手持机等新技术,基于J2EE架构,采用三层分布式体系机构,即分为表现层、应用层、数据层(图2)。(1)表现层:通过浏览器或SOAP协议与应用服务器连接,提供一种机制使客户与系统交互,包括用户界面显示和用户界面事件处理等;(2)应用层:根据客户端的不同输入产生不同响应,处理相应业务,并将结果反馈给客户端;(3)数据层:通过Hibernate框架,实现对数据的持久化和对数据库的操作。

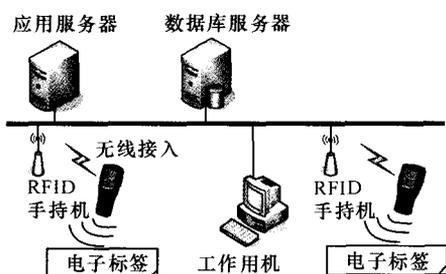


图1 系统结构

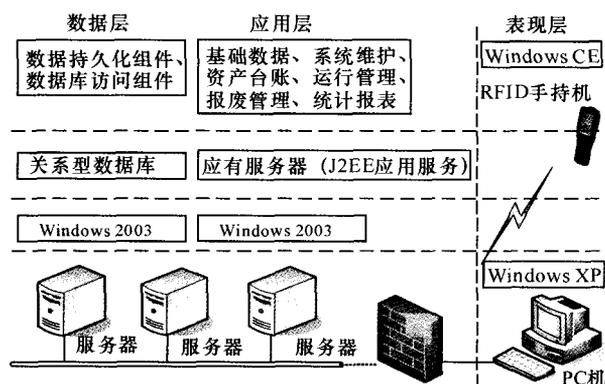


图2 系统技术架构

系统通过RFID手持机和PC台式机实现现场作业信息与后台管理数据的交换。整个系统可以分成手持机子系统和PC机子系统两部分。手持机子系统运行在基于windows CE系统的RFID手持机上,通过USB/GPRS进行作业数据的上传下载,利用手持机自带的数据库临时保存现场作业数据,根据现场业务类型的不同,提示操作步骤并将结果及时保存或传送。手持机子系统虽然采用B/S结构,但仍受显示屏大小的限制。所以在显示层设计上,手持机子系统与PC机子系统有很大差异。

## 2.2 系统功能设计

设计系统模块时,以资产的生命周期为依据,跟踪资产购入、使用、巡检、维修、盘点、折旧、报废等的全过程。其中,盘点和巡检结合RFID射频识别和手持机开发技术。按照功能,PC机子系统分为基础数据、系统维护、资产台账、运行管理、报废管理、统

计报表等6个大模块;手持机子系统分为设备巡检、设备盘点2个大模块。(1)基础数据模块:完成系统初始化及基础数据维护;(2)系统维护模块:管理系统用户、用户密码、用户权限、系统数据备份及恢复、电子标签、标签关联等;(3)资产台账模块:负责资产台账、资产增加、调拨、出库、退库、盘点等;(4)运行管理模块:负责资产缺陷和资产故障登记,管理资产消却、故障维护、资产维保计划、设备巡检、月度折旧、资产封存启封等;(5)报废管理模块:负责到期资产查询、资产报废、报废资产处置、资产销帐等;(6)统计报表模块:完成资产分类统计、资产折旧月报、资产明细统计、资产调入和调出等报表的生成、统计;(7)设备盘点:在手持机上,下载盘点计划和资产台账,读取设备标签以实现盘点,上传盘点结果;(8)设备巡检:实现下载巡检计划,读取标签以识别设备,输入巡检数据,上传巡检结果。

## 3 系统的关键技术

### 3.1 RFID射频识别

RFID射频识别技术是一种非接触式的自动识别技术,它通过射频信号自动识别目标对象(电子标签)并获取相关数据,实现对不同状态下的各类物体或设备的自动识别和管理,消除人为错误,同时与信息管理系统实现无缝联结。RFID具有条形码所不具备的防水、防磁、耐高温、使用寿命长、读取距离大、标签上数据可以加密、存储数据容量更大、存储信息更改自如等优点。

RFID系统由3个基本部分组成:(1)标签(Tag)。它由耦合元件及芯片组成,每个标签有唯一的电子编码,大容量电子标签有用户可写入的存储空间,附着在物体上以标识目标对象;(2)阅读器(Reader)。它是可以手持或固定式读取(有时还可以写入)标签信息的设备;(3)天线(Antenna)。它在标签和阅读器间传递射频信号。

### 3.2 RFID手持机开发

RFID手持机是集RFID、GPS、GPRS技术于一体的手持终端设备,是移动的RFID阅读器。本系统通过手持机下载数据,读取设备RFID标签,将数据存储在手持机中,工作结束后通过USB端口、GPRS网络或无线网络将数据同步到服务器。

### 3.3 框架开发

框架是整个系统或系统某一部分的可重用设计,由一组抽象的类及其实例间的相互作用方式组成<sup>[3]</sup>。框架一般具有即插即用的可重用性、成熟的

稳定性以及良好的团队协作性。目前,市场上出现一些商业的、开源的、基于 J2EE 的应用框架。其中,主流的框架技术有:基于 MVC 模式的 Struts 框架、基于 IoC 模式的 Spring 框架以及对象/关系映射框架 Hibernate 等。SSH 框架是通过集成以上 3 种框架技术来对传统的 J2EE Web 开发模型加以改进后,形成的一种新的、轻量型的 J2EE 架构。

根据职责系统分为:表示层、业务逻辑层、数据持久层和域模块层。Struts 框架作为本系统的整体基础架构,负责 MVC 的分离。在 Struts 框架的模型部分,Hibernate 框架给持久层提供支持;Spring 框架给业务层提供支持。具体方法是:根据需求用面向对象的分析方法提出一些模型,将这些模型实现为基本的 Java 对象,然后编写基本的协作对象数据处理(DAO)接口,并实现 Hibernate 的 DAO,通过 Hibernate 架构实现的 DAO 类来实现 Java 类与数据库之间的转换和访问,最后由 Spring 完成业务逻辑(图 3)。

系统的基本业务流程是:在表示层中,首先通过 JSP 页面实现交互界面,传送请求(Request)和接收响应(Response),然后 Struts 根据配置文件(struts-config.xml)将 ActionServlet 接收到的请求委派给相应的 Action 处理;在业务层中,管理服务组件的 Spring IoC 容器向 Action 提供业务模型

(Model)组件和该组件的 DAO 组件以完成业务逻辑,并提供事务处理、缓冲池等容器组件以提升系统性能和保证数据的完整性;在持久层中,通过 Hibernate 的对象化映射和数据库交互,处理 DAO 组件请求的数据,并返回处理结果。



图 3 框架组合

参考文献:

[1] 柯伟. 基于 RFID 的电力企业巡检管理的应用研究[J]. 科技信息, 2009(3): 708-709.  
 [2] 王竹萍. 基于条形码和 RFID 技术的高校固定资产管理系统设计[J]. 杭州师范大学学报: 自然科学版, 8(1): 56-61.  
 [3] Gamma E, Helm R, Johnson R, et al. Design patterns: elements of reusable object-oriented software[M]. Addison Wesley, 1994.  
 [4] 游战清, 李苏剑. 无线射频识别技术(RFID)理论与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.  
 [5] 孙卫琴. 精通 Struts: 基于 MVC 的 Java Web 设计与开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.  
 [6] 夏昕, 曹晓钢, 唐勇. 深入浅出 Hibernate[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.

(责任编辑: 陈小玲)

(上接第 79 页)

组合。例如在访问“高一英语科目管理”页面组的用户中, 分别有“查看教学资料”、“添加教学资料”和“删除教学资料”三种操作权限, 需要根据角色给予不同的操作权限组合(图 2)。

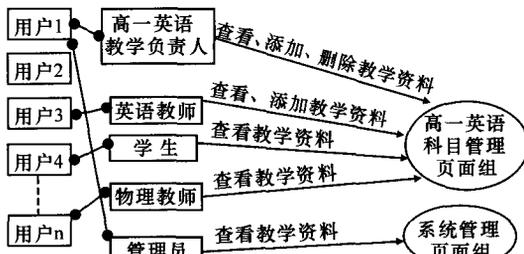


图 2 中学教学辅助平台角色页面组关系

3.2 专业公式、特殊符号的显示和存储

采用基于 Applet 的网络图形编辑器的方法<sup>[3]</sup>, 利用 Java Applet 的图形绘制功能, 通过鼠标拖拽, 实现各种专业公式、特殊符号和专业图形的绘制和编辑。具体过程为:(1)下载编辑器。从服务器下载 Applet 网络图形编辑器客户端, 并安装好。(2)初始化 Applet 客户端。启动 Applet 客户端后, 系统

从当前作业、测试或答疑网页中提取用户、编号、内容等数据信息, 完成变量的初始化、界面的布置、内容的显示、已有答案的重绘等操作。(3)绘制答案。学生通过鼠标在 Applet 客户端中绘制各类公式、符号和图形。(4)保存答案。答题完毕后, 将客户端绘制的公式、符号和图形转换成统一格式的图片, 上传到服务器端并进行保存, 并将图片的路径保存到数据库服务器。(5)显示答案。答题完毕后, 用户关闭 Applet 图形编辑器, 返回到作业、测试或答疑网页界面。系统根据数据库中对应图片的保存路径, 从服务器中自动取出对应的图片, 显示给用户。

参考文献:

[1] 郝玉龙. J2EE 编程技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 北京交通大学出版社, 2005.  
 [2] 蒋玮, 胡仁杰. 基于角色的访问控制模型在实验室教学管理系统中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2007, 6(26): 4-6.  
 [3] 杨丽萍, 房成伟. 基于 B/S 模式的综合开采曲线自动设计[J]. 长春大学学报, 2006, 16(6): 71-74.

(责任编辑: 陈小玲)