

# 基于快速原型法与 J2EE 系统的设计与实现

Design and Implementation of Enterprise Application Based on Rapid Prototype Model and J2EE

(1. 武汉科技大学; 2. 东南大学) 刘 钊<sup>1</sup> 顾进广<sup>1,2</sup> 习明昊<sup>1</sup>

LIU Zhao GU Jin-guang XI Ming-hao

**摘要:** 随着网络技术以及 J2EE 技术的不断发展, 开发基于 Web 的企业级管理系统, 最大限度的利用企业现有资源, 提高管理办公效率, 是企业迫切需要的。本文介绍了在需求上采用快速原型模式, 开发上采用面向对象技术开发信息管理系统的过程。本文在 J2EE 平台下应用多层架构, 以及在利用 WEB 应用结构部署上的巨大便利, 实现了在 WEB 上的企业设备采购信息录入、查询、设备点检月检、年终材料备件消耗统计、等管理功能。

**关键词:** UML; 快速原型模式; J2EE; 多层构架

**中图分类号:** TP311

**文献标识码:** B

**Abstract:** With the development of network technology and J2EE, it is demandable for enterprise to use Web technology to develop an enterprise software of management system. This paper introduces the development of the equipment management system using rapid prototype model. The technology of J2EE and multi-tier architecture are applied in the development. The management functions such as information persistence, querying information, uploading resources, auditing information, application, statistic, encouragement, report generation are implemented.

**Key words:** UML; rapid prototype model; J2EE multi-tier architecture

## 1 引言

对于大型冶金渣企业来说, 设备门类多、点检项目、维修及消耗记录等涉及领域广、数量亦比较大, 如何高效的管理并记录这些信息对于企业自身的经济效益来说有着重要的意义。利用计算机技术、网络技术和数据库技术无疑是最科学和最有效的方法, 它既可提高工作效率和工作质量, 又便于部门之间进行信息交流, 实现资源共享。针对该企业职能部门对信息管理各部门使用独立的小系统或者没有电子化, 不能实现职能交叉部门有效合作以及信息共享的现状, 设计并实现了“冶金渣信息管理系统”。

大型企业往往具有部门分散、设备门类多、项目繁杂等特点, 所以相关的信息涉及领域广、信息量亦比较大, 同时要求具有交互性和实时性。如何高效的管理这些信息对于企业来说有着重要的意义。合理地利用网络技术和数据库技术, 消除信息孤岛, 进行实时的信息交流, 最大程度地实现资源共享, 无疑是最有效的方法。

本系统采用了快速原型模式, 首先建立一个基本能够反映用户需求的原型, 使得用户和开发者可以对目标系统的概貌进行评价、判断, 然后对原型进行若干轮反复的扩充、改进、求精, 最终建立完全符合用户需求的目标系统。

本系统采用了 UML 建模技术。UML 是一种定义良好、易于表达、功能强且普遍适用的建模语言。它融入了软件工程领域的新思想、新方法和新技术。它的作用域不限于支持面向对象

的分析与设计, 还支持从需求分析开始的软件开发的全过程。其用例图、类图以及活动图等对于开发人员在理解系统、工作流程以及并发控制都有很大的帮助。

J2EE 是美国 Sun 公司刚刚推出的一种全新概念的模式, 与传统的互联网应用程序模型相比有着不可比拟的优势。J2EE 通过定义一种标准的结构来实现它的优势。

基于以上优点, 我们选用 Java2 Enterprise Edition 5.0 作为开发平台, 并使用 Netbeans 5.5 + JBOSS 5.0 作为开发环境。

## 2 系统的结构及功能

本系统采用浏览器/服务器(B/S)模式构建。采用该模式构建系统可以使用户通过浏览器方便快捷地访问该系统, 进行各种操作, 完成日常各种信息管理工作; 同时, 由于 Web 应用程序放置在服务器上, 便于对系统进行各种维护工作。本系统采用 J2EE + ORACLE 在 Windows 操作系统环境开发。

本系统在服务器端的结构主要分为客户层, 表现层, 业务逻辑层次, 和数据访问层, RDBMS。

本系统功能主要包括: 生产管理, 材料管理, 备件管理, 设备管理, 系统管理等主要功能模块。

## 3 基于快速原型模型的需求分析

考虑到用户群体较复杂, 需处理的业务多而杂。传统的软件开发模型是按照线性方式进行, 容易产生一些问题, 如各个阶段的划分完全固定, 阶段之间产生大量文档, 极大的增加了工作量; 由于开发模式是线性的, 用户只有等到整个过程的末期才能见到开发成果, 从而增加了开发的风险。鉴于以上问题, 我们采用了快速原型模式。

由于种种原因, 在需求分析阶段得到完全、一致、准确、合

刘 钊: 副教授

基金项目: 中国博士后科研项目(20060400275); 江苏省博士后科研项目(0601009B); 湖北省自然科学基金(2005ABA235)

理的需求说明是很困难的,在获得一组基本需求说明后,就快速地使其“实现”,通过原型反馈,让开发人员加深对系统的理解,并满足用户基本要求,使用户在试用过程中受到启发,对需求说明进行补充和精确化,消除不协调的系统需求,逐步确定各种需求,从而获得合理、协调一致、无歧义的、完整的、现实可行的需求说明。

基于快速原型模式,本系统的需求分以下几个阶段进行:

快速分析阶段:在典型用户的密切配合下,开发人员熟悉了科研职能部门的日常工作流程,查看了大量统计及报表文件,研究了以前使用的各个车间的独立小系统的事务处理逻辑,对设备部职能部门及各个下级车间的工作有了比较清楚的认识,并在短时间内产生了一部65页的“武钢冶金渣管理系统需求说明书”,并通过审核。

构造原型阶段:根据快速分析阶段产生的需求说明书,构造了系统原型,包括100多个页面,同时,忽略了诸如并发事物、安全性、坚固性、异常处理等等细节问题,主要考虑原型系统能够充分反映所要评价的特性。

评价原型阶段:在运行原型阶段的基础上,考核评价原型的特性,分析运行效果是否满足用户的要求,纠正过去交互中的误解与分析中的错误,增添新的要求,并满足因环境变化或用户的新想法引起的系统需求的变动,提出全面的修改意见。在这一阶段用户就让我们添加了“综合查询”的功能。

修改阶段:根据评价原型的活动结果进行修改。若原型未满足需求说明的要求,说明对需求说明存在不一致的理解或实现方案不够合理,则根据明确的要求迅速修改原型。基于运行、评价原型模型得到用户反馈的信息,开发人员对相应地需要改进的地方作有效的修改。

经历以上几个阶段之后,基本上满足用户需求,再经过几次小规模修改、评估,最后达到用户要求。需求分析阶段完成。

## 4 系统的设计

系统开发采用了面向对象技术。软件的开发过程是一个从无到有、从粗到细的过程。在系统分析和设计过程中,采用UML建模有助于开发人员更好的学习、使用面向对象技术,使用用例图、类图等,更便于开发人员同领域专家交流,把握需求,并且使开发人员更好的得到系统的整体概念。

### 4.1 用例图的设计

用例图的设计非常重要。在进行软件开发时,无论是采用面向对象方法还是传统方法,首先要做的就是让开发人员了解用户和系统的需求。而分析典型用例是开发过程中,能够准确迅速地了解用户要求和相关概念的最常用也是最有效的方法。

系统设计人员与典型用户交谈,请他们讲明他们希望系统做些什么事情,为他们提供哪些服务。开发人员记下用户想做的每一件事,并为之取个名字,再写上简短的文字描述,由此开发人员获取所需的用例。例如本系统中“论文管理”用例的设计,经过和科研职能部门的相关用户深入交流,他们想做的事情如下:

1.各车间操作员:负责申报各类材料备件采购单和填写材料备件领用申请表,以及填写各自车间设

维修信息,包括日点检查,月检,设备修理报告,故障报告等。

2.各车间主任:负责审核各车间操作员提交的材料备件采购计划和领用申请,以及上报的设备维修信息,修理记录等,并上报到设备部。

3.设备部审核员:负责审核各个车间上报上来的材料备件采购

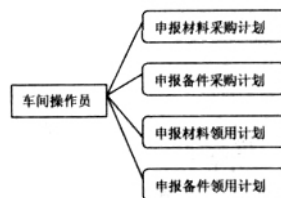
计划和领用申请表,以及设备维修信息,修理记录等。审核过的材料备件采购计划和领用申请表将被送交到物供中心进行采购和出入库。

4.物供中心采购员:负责对通过设备科审核的备件材料采购单进行采购。

5.物供中心库工:负责对完成的采购单和领用单进行出入库操作。

6.公司领导:查看年度报表。

图1显示了材料备件采购部分功能用例图:



从上图可以看出,系统为不同角色的用户提供了不同的功能模块。

## 5 系统实现的关键点

### 5.1 基于多层架构的系统实现

系统具体实现采用多层结构有很多好处:将业务规则集中到易于创建、使用和重用的组件中,从而方便了开发和维护;将数据访问集中到组件中,从而减少了应用程序中的重复代码,每个需要访问特定表的窗体都使用相同的组件;对任何数据访问例程的更改都只需进行一次即可,因此,集中式数据访问例程有助于维护工作。

由于系统的开发采用了快速原型模式,这种模式特别强调能够代码重用,多层体系结构能很好的解决代码的重用问题,并且带来很多便利,使开发时间缩短,所以系统的具体实现我们采用了五层体系结构。

五层分别为:

1.客户层:主要包括运行在客户浏览器上运行的JAVASCRIPT代码以及部分AJAX客户代码。

2.表现层:主要包括运行在服务器端的JSP动态页面和SERVLET,为提高开发效率,本系统采用STRUTS开源框架。

3.业务层:主要包括各种事物处理以及对数据的一些转换。本系统采用EJB3.0规范,则业务层即为无状态会话EJB(Stateless Session Bean)。

4.数据访问层:主要包括原生SQL查询语句以及对数据库存储过程的调用,本系统采用J2EE 5.0新规范JPA(JAVA Persistence API)来实现。JPA为不同的持久层实现(如JBoss的Hibernate,Oracle的TOPLink等)提供了统一接口规范。

5.数据存储层:即关系数据库,包括关系表对象和存储过程。

### 5.2 系统性能

系统性能是评估一个系统质量的重要标准之一,只有高效稳定的系统才能很好的适应现代企业的需求。

本系统着重从以下几点来提升系统性能:

#### (1) 数据存储层

1.关系表的建立。规范化至少到三范式,减少数据冗余。为记录条数多增长速度快的表设置独立的表空间。

2.优化索引。为数据表中经常被检索查询的列属性建立索引,保证SQL查询语句中的查询条件尽量从索引查。

#### (2) 数据访问层

1.使用数据库连接池。

2.为数据进行缓存。对于一些更新较慢的数据缓存到内存或硬盘上来提高系统性能。合适的缓存策略可以极大的提高系统性能。

### (3) 业务层

1.合理的设置事物处理隔离级别。高的事物处理隔离级别能增强并发事物处理时的鲁棒性但会降低高并发情况下系统的性能。低事物处理隔离级别能在高并发情况下依然能保持良好的性能但却会影响鲁棒性,可能会带来潜在的并发冲突。因此,根据具体业务情况合理的设置事物处理隔离级别对系统性能的提升有着重要的意义。

### (4) 表现层:

1.对一些并不关键的动态页面进行缓存。某些动态页面直接替换为静态页面以提高访问速度。

### (5) 客户层:

1.精简 JAVASCRIPT 客户段脚本代码量,减少服务器端和客户端数据传输量。

## 6 结束语

本文描述了一个采用快速原型模式,综合运用软件工程以及 J2EE 技术来实现钢铁企业内部信息管理的开发理念。在基于 J2EE 平台上采用多层构架的软件结构。有效的提高了系统的稳定性以及可维护性和扩展性。充分提高了钢铁企业内部的办公效率。本文作者创新点:使用快速原型模式以及 J2EE 技术综合起来来解决钢铁企业内部复杂的信息化需求。

### 参考文献

- [1]Todd M.Thomas. Java Data Access—JDBC,JNDI,and JAXP[M]. Published by M&T Books,2002.
  - [2]Will Iverson. Hibernate:A J2EE Developer's Guide[M]. Published by Addison Wesley Professional,2004.
  - [3]Gavin King. Hibernate in Action[M]. Published by Manning Publications Co,2004.
  - [4]Graig Walls,Ryan Breidenbach. Spring in Action[M]. Published by Manning Publications Co.,2005.
  - [5]Ted Husted,Cedric Dumoulin,George Franciscus,David Winterfeldt.Struts in Action [M]. Published by Manning Publications Co.,2003.
  - [6]Bill Burke,Sacha Labourey,Rchard Monson-Haefel. Enterprise JavaBeans,4th Edition[M]. Published by O'Reilly,2004.
  - [7]Jason Hunter,William Crawford. Java Servlet Programming,2nd Edition[M]. Published by O'Reilly,2001.
  - [8]Hans Bergsten. Java Server Pages,2nd Edition[M]. Published by O'Reilly,2002.
  - [9]Pat Niemeyer,Jonathan Knudsen. Learning JAVA First Edition [M]. Published by O'Reilly,2000.
  - [10]William Crawford,Jonathan Kaplan. J2EE Design Patterns[M]. Published by O'Reilly,2003.
  - [11]Deepak Alur,John Crupi,Dan Malks. Core J2EE Patterns[M]. Published by Prentice Hall,2002.
  - [12]董荣辉,丁政建,曾天慧. GoF23 中 Observer 设计模式的 AOP 实现与 OOP 实现的对比[J].微计算机信息,5-3:225-227.
- 作者简介:刘钊(1974-),男(汉族),湖北襄樊人,副教授,主要研

究方向为:人工智能,智能计算;习明昊(1983-),男(汉族),湖北温泉人,硕士研究生,主要研究方向为:分布式系统、软件工程等;顾进广(1974-),男(汉族),湖北仙桃人,博士后,副教授,主要研究方向为:分布式系统、智能信息处理、语义 WEB 及软件工程。

Biography:Xi Ming-hao (1983-), Male(the Han nationality), Hubei, Master, Research area: Distributed System, Software Engineering; (430081 湖北武汉 武汉科技大学计算机科学与技术学院) 刘钊 顾进广

(210096 江苏南京 东南大学计算机科学与工程学院)习明昊

通讯地址:(430081 湖北武汉 武汉科技大学 167 信箱)刘钊

(收稿日期:2008.3.13)(修稿日期:2008.4.25)

(上接第 51 页)

### 磅房

磅房称重表数据主要包括:称重编号、IC 卡号、供油地点、收油地点、毛重、皮重、进站时间、出站时间、司磅员、含水率、管理员、装油车位、付油人、卸油人、铅封号、异常标志等。

### 调度室

调度室 IC 卡表数据主要包括:IC 卡号、车辆卡号、驾驶员姓名、驾照号、车牌号、车型、所属车队、卡的性质(临时卡/固定卡)、发卡时间、发卡单位。

此外还包括:路查(运输车辆信息表)、外协单位(车辆信息表、派出车辆表)、统计结算室(称重表)等。

本文作者创新点:本文设计了基于 IC 卡技术的油料运输管理系统,该系统综合应用了各种高科技手段,有效防范了各种偷盗油事件的发生。充分利用了 IC 卡读写、加密技术和 WEB 通信技术,实现了全程管理一体化、数字化。项目经济效益(50 万元)

### 参考文献

- [1]姜伟,王红云,马令勇.GIS 技术在数字油田建设中的应用[J].油气田地面工程,2006,25(7):52-53.
  - [2]陈棣湘.基于智能摄像机的电力机车自动过分相系统[J].仪器仪表学报,2007,28(增刊):359-361.
  - [3]盛其杰,王京芳.校园一卡通金融服务系统的设计[J].西北工业大学学报,2003,23(4):40-42.
  - [4]黄乐天,谢意.实用高精度智能恒温加热器系统设计[J].微计算机信息,2005,10:70-71
  - [5]高军礼,卢卓权.步进电机一体化控制系统的设计[J].微计算机信息,2007,4-1:69-70
- 作者简介:龚玲平(1966.12-),女,汉族,云南省昆明市人,云南广播电视大学理工学院副教授,实验中心主任,硕士学历,主要从事电气自动化研究和教育技术研究。
- Biography:GONG Ling-ping (1966.12-), Born in Yunnan Kunming, Radio and TV University Institute of Science and Technology, Associate Professor, Master Degree, Research Areas: Electrical Automation and Education Technology.
- (650223 云南昆明 云南广播电视大学 理工学院) 龚玲平
- (650223 Yunnan Radio and TV University, Yunnan Kunming) GONG Ling-ping
- 通讯地址:(650223 云南昆明学府路 113 号云南广播电视大学理工学院) 龚玲平

(收稿日期:2008.03.13)(修稿日期:2008.04.25)