

电力企业 EAM 中间件系统的研究与设计

冉崇善, 王 瑞

(陕西科技大学 电信学院, 陕西 西安 710021)

摘 要: 电力资产管理系统(Power Asset Management system, PAM)以提高企业资产可利用率、降低企业运行维护成本为目标, 可以提高电力企业的运行效率, 实现资产的投资回报最大化。介绍了中间件技术以及该技术在电力资产系统中的总体设计, 利用中间件的优势, 基于 J2EE 构造中间件的电力资产管理系统(PAM)不仅可以帮助企业管理好有形资产, 而且可以节省资源, 同时通过对数据的挖掘整理, 还可提供分析决策的功能。

关键词: 中间件; PAM; EAM; J2EE; 电力资产管理系统

中图分类号: TP311.5; C931.6

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)02-0194-03

Design and Research of Middleware - Based Power Industry Asset Management System

RAN Chong-shan, WANG Rui

(Electric and Information Technology Institute, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: The power asset management system can make full use of resources, reduce the maintenance cost of the business enterprise movement. It also can improve the efficiency of electric power business enterprise, maximize the investment repay. Mainly discuss the middleware technique and the total design by itself. According to the middleware - based power industry asset management system on J2EE, it takes advantage of the middleware, not only can help business enterprise to manage good tangible assets, but also save economical resources. Meanwhile, according to the excavation of data, it can also provide the function of analysis decision.

Key words: middleware; PAM; EAM; J2EE; power industry asset management system

0 引言

在电力企业走向市场的大背景下, 采用先进的管理思想和现代化计算机技术手段, 降低生产成本、提高企业竞争力, 是当务之急。但是, 电力企业普遍存在着缺乏真正实用的设备运行和维护管理软件, 使得设备运行和维护效率普遍较低, 大量有用的设备信息缺乏有效管理。电力企业通过构造中间件实施 EAM, 可以降低总体成本; 提高设备可靠性; 提高设备性能; 减少设备停机; 降低库存投资和改善资产和人员调配。

1 中间件综述

1.1 中间件的概念

在中间件产生以前, 应用软件直接使用操作系统、网络协议和数据库等开发, 开发者不得不直接面对许

多复杂棘手的问题, 于是, 有人提出将应用软件所面临的共性问题进行提炼、抽象, 在操作系统之上再形成一个可复用的部分, 供应用软件重复使用。这一技术思想的发展最终诞生了中间件这一新的软件形态。中间件在操作系统、网络和数据库之上, 应用软件的下层, 总的作用是为处于自己上层的应用软件提供运行与开发环境, 帮助用户灵活、高效地开发和集成复杂的应用软件。中间件平台基本上是被用来解决在 WAN 上的分布式数据库应用问题, 这类中间件平台主要有以下几类^[1]: (1) 消息中间件; (2) 交易中间件; (3) Web 应用服务器中间件; (4) 对象中间件。

1.2 中间件的优势

中间件正是构件化软件的一种表现形式。具体地说, 采用中间件具有以下几大优势。

(1) 中间件屏蔽了底层操作系统的复杂性, 使程序开发人员面对一个简单、统一的开发环境, 减少程序设计的复杂性, 将注意力集中在自己的业务上, 不必再为程序在不同系统软件上的移植而重复工作。

(2) 中间件作为新层次的基础软件, 其重要作用是

收稿日期: 2007-05-10

基金项目: 陕西省专项科研项目(05JK145)

作者简介: 冉崇善(1956-), 男, 陕西富平人, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为信息管理技术与计算机网络。

将不同时期、在不同操作系统上开发的应用软件集成起来,彼此协调工作,节约了大量的人力、财力投入。

(3)中间件为解决信息安全问题提供了一种可能的方法。处于操作系统软件与用户应用软件中间的中间件,相当于一个过滤层,所有的数据进出都要通过这个过滤层,中间件可将来自外来的攻击拒之门外。

1.3 中间件技术的构架

随着电子商务应用水平的飞速发展,为实现大规模的事务处理,以中间件技术为基础的四层构架模式应运而生。四层 B/S 模式的核心概念是利用中间件平台将应用分为客户层、Web 层、业务逻辑层和数据层,如图 1^[2]所示,将 Web 层和业务逻辑层通称为中间件。中间件平台管理并接受客户层的服务请求,向数据服务器提交数据操作,并将处理结果返回给表示层或其他服务器。

中间件技术能开发、集成、部署和管理大型分布式 Web 应用、网络应用和数据库应用的 Java 应用服务器,全面支持 J2EE 标准,提供关键的 Web 组件。因此,能有效地保护用户投资,使建立可移植、可伸缩的应用成为可能。同时,这些应用能够完美地与其它应用和系统实现互操作,确保了系统的可伸缩性、可用性和安全性。目前,中间件平台的规范是由 Sun 公司提出的 J2EE、EJB、XML 等一系列的标准和技术。而世界上中间件的集成平台,则基本上被 BEA 的 WebLogic、IBM 的 WebSphere 和 Oracle 的 Oracle9iAS 三家产品所瓜分。

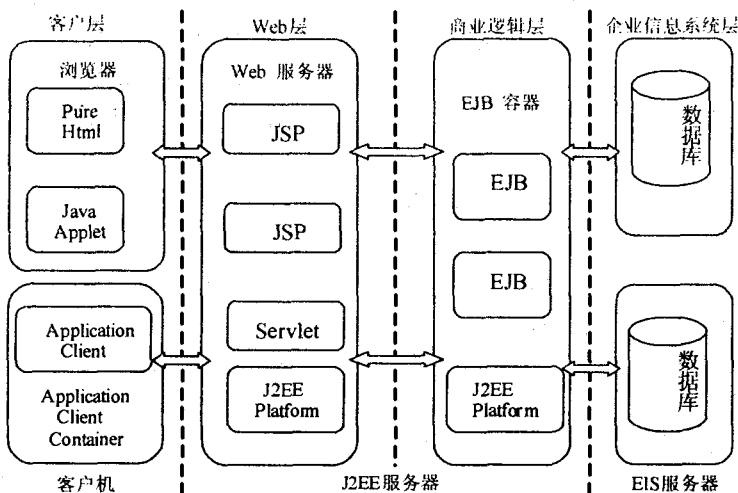


图 1 J2EE 的四层框架结构

1.4 中间件技术在电力行业的应用

电力行业的信息化系统,经过多年的建设,已经逐渐形成了一个复杂的体系,重点工程主要有几类,即发电厂、变电站自动化监控系统、电网调度自动化系统、电力负荷管理系统、管理信息系统、电力通信网络监控

系统等,各种系统都已具备了一定的应用基础,许多系统已经形成了比较成熟的产品,如果能将中间件技术引入其中,必将使电力信息技术的发展更加完善^[3]。

2 项目开发平台

本系统采用 J2EE 四层架构,客户端通过互联网(Internet)或内联网(Intranet)访问应用服务器,开发平台如下:

操作系统: red hat linux9/WindowsXP

客户端软件: 客户端操作系统可以是 Windows 或 Linux 等;需要浏览器支持(MS 的 IE5.0 以上或网景的 Netscape)。

Web 服务器: Apache2.0 应用服务器(中间件): Jboss

数据库: Oracle9i 开发工具:

1)基于 EJB 组件的中间层采用 JBuilder 开发。

2)用 Sun 新推出的 Java Studio Creator^[4]可视化软件作为主要的编程语言。

3 基于中间件平台的系统设计

3.1 基于中间件平台的系统体系结构

电力企业业务的基本元素按照业务管理层次和功能域进行划分,可以从纵向分为网元管理层、网络管理层、业务管理层、客户服务层,从横向分为战略规划及基础建设、业务实现、业务保障、业务计费等功能域,对这些基本元素串联、整合就构成面向应用的电力企业业务流。

根据电力企业管理模型的内容与业务管理层次的纵向与横向结构分析,利用中间件,在系统实现过程中系统通过适配器可将各种现有的异构业务系统接入平台,利用工作流将系统中的相关业务组件组合成电力企业业务流程,并通过信息交换总线实现基于流程的组件之间的相互访问与操作,同时通过共享信息服务机制实现不同业务组件之间交互信息的共享。整个系统的流程如图 2 所示。

3.2 系统需求分析

PAM 系统将水电厂的设备运行、维护和物资管理及相关的人、财、物流进行有机整合,以设备的运行和维护为核心,以工作票(单)的申请、审批、执行为主线,包含消缺、计划检修、定期工作、更新改造等几种可能模式,以提高设备运行维修效率、降低总体成本为目标,将计划合同、财务管理、生产技术管理、安全监督、采购管理、库存管理、人力资源管理集成在一

个数据充分共享的信息系统中。

很高,我们改用 JBOSS 服务器以提高速度,如果应用

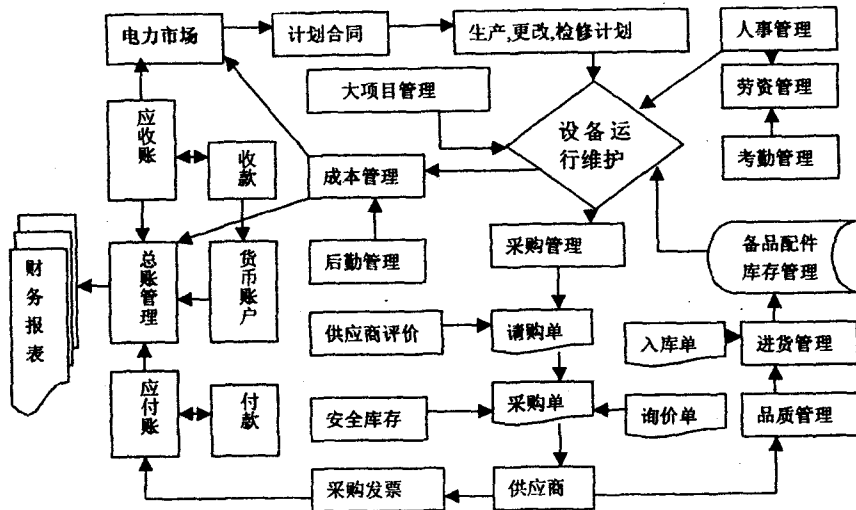


图 2 PAM 总体框架

电力企业的内容管理模型主要包括以下几部分：

(1) 决策支持模块。通过对企业资源库的分析判断进行企业的集成管理,达到企业内部的高度计划性,求得最佳经济效益;

(2) 企业资源库。包括企业的服务资源库、人力资源信息库、企业经验资料信息库、业务资料信息库、客户关系信息库等,可根据实际需求对其进行定制;

(3) 信息发布平台。企业根据需要把不同的信息从资源库中取出,动态地发布到企业主页上,并实现不同用户的不同权限的分级浏览;

(4) 数据挖掘平台。通过数据挖掘来获取有用的经验资料,特别是充分地利用 Internet 资源,进行 Web 数据挖掘,并把它们充实到资源库中。

3.3 项目开发的关键技术讨论

(1) workflow 技术^[5]。该系统中 workflow (workflow) 关注的是如何缩短流程闲置时间,从而提高企业的业务处理能力并使企业能够关注真正对企业有意义的增值业务上,workflow 利用对组织结构、用户、权限管理、流程、任务的管理能力,进行权限控制。

(2) 二维码技术^[5]。二维条码和 WAP、J2ME 等的结合,实现了普通手持终端的信息获取。一方面可以对设备相关信息进行识别;另一方面,和手持设备如 PDA、手机(带有照相功能)等识别软件结合,通过 GPRS 等无线网络访问系统服务器信息,从而获取设备相关信息,如设备资料、历史维护记录、安全使用规范等电力资产运营维护过程的知识信息,大大提升工作效率。

3.4 系统开发中的技术难点及解决方案

(1) 运行速度慢。Java Studio Creator 是 Sun 公司刚推出的 Java 可视化的开发平台,本身它对内存要求

是因为大量的数据库查询而影响执行速度,可以对数据库进行优化,去掉不必要的数据查询,增加数据库连接池数目。对由于数据通信造成执行缓慢的问题,则考虑尽可能将相关组件部署在同一台应用服务器上,各组件之间通过本地接口交换数据,以提高数据通信速度。对于必须部署在不同机器上的组件通信,应尽可能减少调用次数,增加一次调用交换的数据量,避免不必要的数据交换。还可以考虑以 C++ 等其他效率较高的

编程语言实现。

(2) 系统排错困难^[6]。J2EE 架构中应用层次的增加无疑会造成系统故障点的增加。一个好的调试工具,固然可以帮助开发人员节约大量时间。更重要的是,在软件开发之前要有一个详细的系统分析和方案设计,将系统划分成多个相对独立的模块,详细定义各模块之间的调用规范。各模块单独进行测试,而不要等所有模块完成后一起调试。

(3) 系统成本增加。应充分分析电力市场技术支持系统的应用特点、各模块的访问量 and 响应要求。在满足计算时间和响应速度的情况下,将计算量和访问量较小的几个模块部署在同一台服务器上,或者将相互间有调用、联系紧密的各模块部署在同一台服务器上。这样不仅可以减少应用服务器数目,降低系统成本,而且可以缩短模块间的调用时间,提高系统执行效率。

3.5 PAM 系统特点

PAM 系统主要具备以下特点:

(1) 严密的安全性机制。防止外人的恶意入侵和篡改数据;

(2) 高度的灵活性。灵活的业务流程定制系统和报表定制系统,可由客户方便地根据新业务或已更新的业务来定制自己的系统;

(3) 界面友好,操作简单。PAM 系统在 B/S 模式下开发,属纯图形界面,符合用户平时上网的操作习惯,并具有 Windows 操作的风格,操作起来十分简单方便;

(4) 可对原有系统的信息进行方便的集成。采用了先进的 XML 技术,能够集成异构系统的数据;

(下转第 201 页)

的通信,一次失败说明有电磁干扰,不进行报警,如果两次都失败,说明有意外情况发生,由中心监测模块启动报警程序;接着中心监测模块对网络部分进行监测处理,嵌入模块进入待机状态;最后中心监测模块等待定时中断,嵌入模块等待看门狗电路定时唤醒,进行下一次通信。可以看出,无论是发送报警短消息还是接收短消息部分都放在了嵌入模块待机时进行处理,这是为了保证监测中心和嵌入模块通信时的同步。而监测中心的定时 T1 和嵌入模块的定时 T2 完全是由硬件实现,时间到时会发生硬件中断,进入下一次通信周期。

3 结 论

文中无线收发模块选取的是 Nordic 公司的 nRF401 芯片,提出了应用 nRF401 收发模块实现物体范围监测并通过短消息报警与控制的完整解决方案。在实现了范围可控监测的同时又解决了安全防盗问题,并且可方便地实现短消息报警与控制。由于采用

nRF401 模块和微型低功耗单片机,结合相应的程序,实现了嵌入模块的小体积(采用贴片式电路板设计约为 35mm×25mm)和低功耗(<20μA@3V)特性。使系统在移动物体监测防盗中具有很广的应用前景。

参考文献:

- [1] 黄智伟.无线数字收发电路设计[M].北京:机械工业出版社,2003:253-262.
- [2] 张毅刚,彭喜元,江守达,等.新编 MCS-51 单片机应用设计[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004.
- [3] 冯恩信.电磁场与波[M].西安:西安交通大学出版社,1999:218-219.
- [4] Nordic VLSI ASA Inc. Product Specification of 433MHz single chip RF transceiver nRF401 [M]. Tiller, Norway: Nordic VLSI ASA Inc,2003.
- [5] Microchip Technology Inc. PIC12C5XX 8 - Pin, 8 - Bit CMOS Microcontrollers [M]. Chandler, Arizona: Microchip Technology Inc,2002.
- [6] 刘涛,张春业,韩旭东,等.基于手机模块 TC35 的单片机短消息收发系统[J].电子技术,2003(3):36-38.

(上接第 193 页)

参考文献:

- [1] 徐雷,殷国富,李双跃,等.面向敏捷制造的数字化零件库建模方法[J].计算机工程,2004,30(13):149-152.
- [2] 吴桐沅,陈富民,高建民,等.基于对象的零件族信息建模方法研究[J].成组技术与生产现代化,2005,22(2):6-9.
- [3] ISO 13584-42:1998 Industrial automation systems and integration - Parts library - Part 42: Description methodology: Methodology for structuring parts families[S]. 1999.
- [4] Lee B, Saitou K. Design of part family robust - to - production plan variations based on quantitative manufacturability evaluation[J]. Research in Engineering Design, 2002(13):199-212.

tion[J]. Research in Engineering Design, 2002(13):199-212.

- [5] 梅繁,黄翔,李迎光.基于参数映射的零件库技术的研究与实现[J].制造业信息化,2006(11):105-108.
- [6] 杨志雄,祁国宁,顾新建.面向大规模定制的 Web 零件库的研究[J].计算机集成制造系统,2005,11(4):542-545.
- [7] 赵韩,朱可,张炳力,等.基于 UG 二次开发的参数化零件族系统[J].合肥工业大学学报:自然科学版,2006(8):930-931.
- [8] 启明工作室. Visual C++ + SQL Server 数据库应用实例完全解析[M].北京:人民出版社,2006.

(上接第 196 页)

(5)良好的可扩展性。当企业的业务增加时,可轻松地在 PAM 系统的基础上进行扩充。

4 结 语

本系统可为广西象州县电力公司提供一个具有可重构性、可重用性和可扩展性的资产管理系统。为电力行业的生产和维护管理提供了全面的解决方案,实现了电力行业生产维护业务的网上流转,极大地节约了时间、成本,减少了生产和管理人员的劳动强度。基于 J2EE 构造中间件的电力资产管理系统,将有助于积累宝贵的数据和各项明细资料,为生产提供辅助决策的依据。同时,由于系统具有很强的可扩展性和可重组性,也可作为基础平台,为火电、核电以及供电等其它电力行业提供不同的解决方案。

参考文献:

- [1] 时军.计算机中间件技术[J].江西电力职业技术学院学报,2005(3):31-32.
- [2] 鲁丹宇.基于 J2EE 的电力市场技术支持系统的设计与实现[D].沈阳:东北大学,2005.
- [3] 黄陈蓉,李铭.基于中间件的电力公司管理系统的设计与研究[J].计算机工程,2005(12):203-205.
- [4] Java Studio Creator 功能介绍[EB/OL]. 2006. <http://gocclub.sun.com.cn/prodtech/javatools/jcreator/features/index.html>.
- [5] 顾海华,孙志挥.基于 J2EE 的电力企业设备监管系统设计关键技术[J].计算机技术与发展,2006,16(7):197-200.
- [6] 杨争林,宋燕敏,沈利华.基于 J2EE 的电力市场技术支持系统研究[J].电力系统自动化,2004(8):35-39.