

# 一个可扩展的 J2EE 应用支持框架

## An Extensible Support Framework Applied in J2EE

乔得吉 郑 钊 (金航数码科技有限责任公司 综保信息化部 北京 100028)

**摘 要:** 传统软件基于封闭的静态平台, 而未来软件系统应是一个有丰富基础软件资源但同时又是开放、动态和多变的框架。这就要求软件系统应根据网络环境的动态变化, 用户的个性化需求等进行静态的调整和动态的演化。本文介绍了 java 反射技术, 阐述了 Oracle 的高级复制功能, 透明网关服务等, 结合某便携式维修辅助系统(PMA), 实现了一个 J2EE 的可扩展的应用支持子框架, 具备了一定的柔性, 满足了用户的个性化需求。

**关键词:** 反射 高级复制 透明网关 便携式维修辅助系统 J2EE

### 1 引言

Internet 及其上应用的快速发展与普及, 使计算机软件所面临的环境开始从静态封闭逐步走向开放、动态和多变。网络的开放性和动态性使得研究者日益关注具有自适应能力软件的开发。自适应软件的一个基本特征是能够在运行时进行调整和演化, 以适应需求和环境的变化。软件系统为了适应这样一种发展趋势, 将会逐步呈现出柔性、多目标、连续反应式的网构软件系统的形态<sup>[1]</sup>。

因此, 基于构件的软件工程(component based software engineering, 简称 CBSE)逐渐成为软件开发的主流范型, 是软件开发工程化的现实可行途径<sup>[2]</sup>。开发人员首先完成构件的开发, 然后通过组装构件, 最终形成应用系统。构件组装的本质是, 在构件之间建立关联, 根据这种关联协调它们的行为, 把它们组织成为一个有机的整体。

### 2 相关技术

#### 2.1 Java 反射技术

反射(Reflection)是 Java 程序开发语言的特征之一, 可以于运行时加载、探知、使用编译期间完全未知的类。也就是说, 反射允许访问加载类的字段, 方法和构造器, 并在安全限制的范围内, 使用反射获取的字段, 方法和构造器来操作该对象的副本<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 Oracle 高级复制技术

复制是在构成分布式数据库系统的多个数据库中进行复制和维护数据库对象(如表)的进程。某个站点所作的更改内容在本地被捕获并保存, 然后再转发应用到各个远程位置。通常是出于以下原因而使用复制:

(1) 可用性。复制可提高应用程序的可用性, 因为它提供了其他数据访问途径。

(2) 性能。复制使您能够在本地对共享数据进行快速访问, 因为它可在多个站点之间平衡操作。

(3) 无连接计算。实体化视图是在一瞬间截取的目标表的完整或部分副本。通过实体化视图, 用户可在断开与中央数据库服务器连接的情况下使用数据库的子集。

(4) 减少网络负载。复制可用于在多个区域位置上分布数据。

#### 2.3 Oracle 透明网关服务

不同的数据库系统之间的访问是一个困扰大多数公司的难题。Oracle 透明网关(Transparent Gateway)提供了在一个 Oracle 环境中去访问存储在非 Oracle 系统中数据的能力。透明网关使应用程序开发者不再需要定制专门的应用程序去访问来自不同的非 Oracle 系统的数据, 可以使用一个统一的 Oracle 接口, 去访问 Oracle 和 MS SQL Server<sup>[4]</sup>。

稿时间:2008-12-07

### 3 可扩展的应用支持框架在PMA中的应用

通过对业务的运行机制和 PMA 系统特点的分析, 本文作者考虑在功能模块中引入构件管理的思想, 实现一种符合业务运行习惯的模块管理方式。

#### 3.1 便携式维修辅助系统简介

便携式维修辅助系统(以下简称 PMA)是航空装备技术保障的一线地面设备, 主要装备在航空兵机务单位, 用于技术资料的快速查询、飞机状态与维修信息的综合管理、维修作业支持和引导、飞参信息的现场处理以及系统故障辅助诊断等。

由于应用环境的不同, PMA 系统由两部分组成: 质控室 PMA 系统和便携机 PMA 系统, 两者既有区别又相互关联。质控室 PMA 系统负责工作计划等管理工作, 它直接访问质控室服务器; 便携机 PMA 系统辅助维修人员开展具体的维修工作。无论连接质控室 PMA 数据库与否, 维修人员都必须能够完成事务处理。在这种情况下, 便携机 PMA 站点必须是独立的。这就要求质控室 PMA 数据库系统和大量便携机 PMA 站点(它们和质控室 PMA 数据库的连接经常断开)间的数据定期同步。PMA 系统网络拓扑结构如图 1 所示。

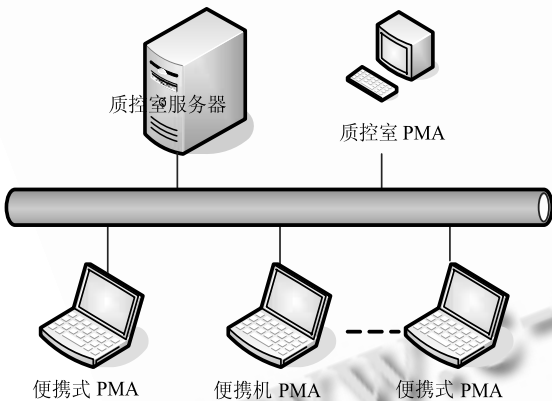


图 1 PMA 系统网络拓扑结构图

就系统功能而言, PMA 系统也由两部分组成, 应用支持框架与任务功能部分, 如图 2 所示。应用支持框架负责业务流程的管理, 保障 PMA 系统的正常运行; 任务功能部分包含具体的维修信息, 为维修人员提供数据支持。作为整个 PMA 系统的支撑部分, 即使没有任务功能的业务数据, 应用支持框架也能进行完整的流程管理, 具有一定的通用性。

PMA 应用支持的主要的职能为: 用户及角色管

理, 权限分配, 数据同步, 数据备份及恢复, 参数配置等。功能结构如图 3 所示。

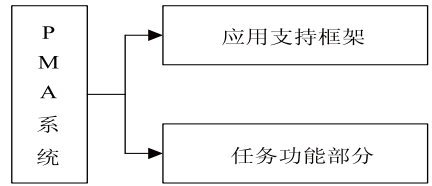


图 2 PMA 系统功能结构图

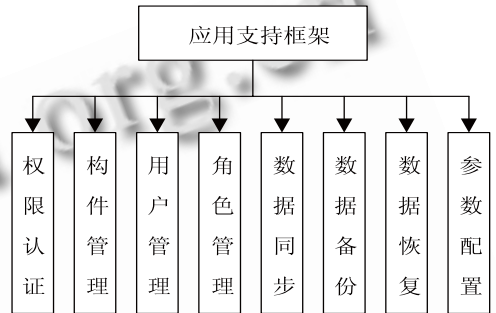


图 3 PMA 系统应用支持功能结构图

该系统采用 C/S 和 B/S 的混合模式, 以 Oracle 作为数据库管理系统, 以 Tomcat 作为应用服务器, 开发语言选用 Java 和 JSP。

#### 3.2 数据同步解决方案

Oracle 提供两种不同的复制方法: 多主体复制(multi-master replication)和实体化视图复制(materialized view replication)。前者必须是全表复制而后者可以是主表的一部分参与复制; 前者允许在每一个 Transaction 之后都进行复制, 而后者属于批量更新<sup>[5]</sup>。

PMA 系统由两个数据库系统组成, PMASVR 和 PMA。PMASVR 部署在质控室, PMA 部署在便携机上。便携机需要经常性的脱离网络, 在维修现场独立使用, 对于实时性的要求并不高; 也不需要同步所有表格的数据。为了提高效率, 应采用批处理复制的方式, 所以我们选用实体化视图复制方法, 原理图如图 4 所示。

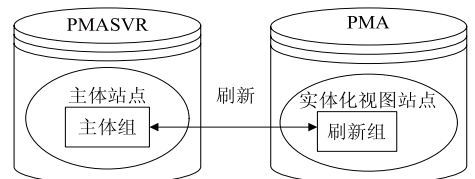


图 4 实体化视图复制原理图

在配置前,先将 PMA 的数据库表作为实体化视图的主体对象分为三类。分别是:只读视图(即不参与复制),可更新视图和可写视图。如果是可更新视图,就允许上推数据;如果是可写视图,则不允许视图更新,更新不会上推,即更新丢失。

在完成分类工作后,参照原理图,配置实体化视图复制的具体步骤为:

(1) 设置主体站点。在 PMA 端创建主体站点复制用户并进行授权,同时注册传播用户和接收用户。

(2) 设置实体化视图站点。在 PMA 端创建实体化视图用户并进行授权,同时注册传播用户和接收用户,创建 Public 数据库链接。

(3) 设置主体组。在 PMA 端创建方案,创建主体组,配置冲突解决方案,将复制对象(例如数据库表)添加到复制组中,生成复制支持。

(4) 设置刷新组。在 PMA 端创建刷新组,刷新组必须和主体站点上的主体组名称相同,具体的视图应当保持一致。

(5) 刷新视图。对 PMA 系统的刷新组进行刷新,就完成了数据同步。

### 3.3 构件管理解决方案

PMA 系统需要在三种模式下使用,分别是单机正常模式,单机应急模式及网络模式。各种模式的使用场合不同,对功能菜单的需求也有很大的差异。

为了解决这个问题,我们利用了 Java 的反射技术,使系统可以接纳第三方开发的构件(只需按照本系统规定的接口即可)。采用注册构件的方法。只要知道构件的类名和方法名,就可以在系统框架中注册第三方构件,动态的生成新的菜单,正常的调用该功能模块,就如同正常开发的功能模块一样,从而使 PMA 系统具有了良好的可扩充性。

注册构件的操作有两步,首先定义功能目录,即定义对应于系统上的菜单目录。然后在功能目录下添加功能模块信息,即系统上的可执行菜单。每一个功能模块必须隶属于某一父项目录。定义的目录结构和功能模块将直接反映到系统框架的主菜单上。

### 3.4 Oracle 访问 MS SQL Server 解决方案

在 PMA 服务器端,已配置了 Oracle 和 MS SQL Server,并且 PMA 系统需要访问 MS SQL Server 中的相关数据。在系统开发时,为了降低开发难度,增

加应用程序的可移植性,需要使用统一的 Oracle 接口,在 Oracle 数据库系统中访问 MS SQL Server。经论证,Oracle 的透明网关机制是最好的解决方案。

透明网关可以安装到任意一台机器上,可以安装在 Oracle 端,非 Oracle 端或单独的一台机器上。每一种配置都有其优劣性,影响在何处安装的关键因素是:网络交通状况,操作系统平台可用性,硬件资源及存储大小等。

基于以上考虑,我们在 PMA 服务器(PMA 端)安装并配置了透明网关,具体的步骤为:

安装 Oracle 9i 的透明网关服务。

重新配置 Oracle 9i 侦听器,主要是添加透明网关服务。

修改 Oracle 9i 的初始参数,主要是增加连接到目标 SQL Server 数据库的信息。

配置数据库链接,创建 Oracle 到 MS SQL Server 的连接。

## 4 结束语

本文介绍了构件的基本概念,阐述了与之相关的几种技术,描述了各自的应用场合。结合某实际开发的应用需求,给出了应用支持框架,利用构件管理的思想实现了可扩展的管理策略。基于该策略,系统既受限于基础的构件模块,又取决于实际的工作环境,体现了“开放原则”和“动态多变原则”。实践表明该策略适合用户单位管理的特点,减轻了用户的工作负担,提高了工作效率,有效的加强了系统的安全性和访问控制的灵活性。

## 参考文献

- 1 杨英清. 软件工程技术发展思索. 软件学报, 2005, 16(1):1 - 7.
- 2 李海波, 战德臣, 徐晓飞. 基于工作流引擎的构件组装体系结构. 软件学报, 2006, 17(6):1401 - 1410.
- 3 Allimant F. Java 2 SDK, Standard Edition Documentation Version 1.4.2.
- 4 Weiss J. Oracle Transparent Gateway for Microsoft SQL Server Administrator's Guide, Release 2 (9.2) for Microsoft Windows NT. March 2002, Part No. A96552 - 01.
- 5 Kamus, Yang Tk. 关于 Advanced Replication 的初步研究, 2004.