

关于一种 ERP 系统数据持久化结构的设计

孙晓菲

(西北工业大学 软件与微电子学院, 陕西 西安 710072)

摘 要: 首先分析了现有的 ERP 系统的关键特点和发展趋势, 进而指出 ERP 系统将会进一步转向 Web 化服务, 并且会面临高强度、大数据量访问的特点。根据大规模分布式持久层的需求原则, 进一步给出 Web 化服务 ERP 系统的一种可扩展、高性能数据持久化结构, 并给出了一个基于 MySQL + Memcached + Hibernate + Lucene 的具体可行性实例结构, 通过测试说明该结构的访问效率相对有所提升。

关键词: ERP; MySQL; Hibernate; Memcached; 数据持久化

中图分类号: TP309.7

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2013)04-0115-04

Design of A New Date Persistent Structures of ERP System

SUN Xiao-fei

(School of Software and Microelectronics, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: Firstly, analysis characteristics and trends of the existing ERP system, and point out that the ERP system will turn to the web application and have the characteristics of the high intensity and large amount of data access. According to the principle of large-scale distributed data persistence, gives a new data persistent structures of ERP system based on MySQL, Hibernate, Memcached, Lucene. And the efficiency of the structure has improved by testing.

Key words: ERP; MySQL; Hibernate; Memcached; data persistence

1 引言

ERP 是由美国 Gartner Group 咨询公司提出的, 它在体现当今世界最先进的企业管理理论的同时, 也提供了企业信息化集成的最佳解决方案^[1]。

这种基于 Web 的 ERP 系统使得用户可以组合所提供的各种 ERP 服务模块来定制自己企业的实际需求, 同时数据存储在可信第三方, 减少了企业自己维护的成本。这样一来, 随着企业客户增加, 作为 ERP 服务提供方来说, 设计一个可靠、稳定、易扩展的 ERP 系统显得尤为重要。面对这样的需求, 现有系统面临如下问题: 随着企业经营管理模式和用户数量增加等变化, 会要求原有 ERP 系统数据持久层重构, 导致系统的重新开发, 造成投资浪费, 同时企业存储的数据成海量增长, 能够有效稳定为企业提供数据服务也是很大的挑战。

一般基于 JavaEE 的 ERP 系统结构主要分为五层: 表示层、控制层、业务逻辑层、持久化层、数据源层。目前, 基于 SOA 的 ERP 系统体系结构已经很好的解决了系统应用业务逻辑层的耦合紧密, 难扩展等问题^[2]。但是对于 ERP 系统的数据持久化方面, 包括持久化层和数据源层的综合可扩展结构设计鲜有高效的解决方案。

本文将在提出一个满足基本原则的安全、高可用性和可扩展的数据持久化结构, 并给出基于 MySQL 数据库分布式集群、Memcached 缓存集群和 Hibernate 框架作为持久层的一个成功应用在 ERP 项目中的具体结构。

2 数据持久化可扩展方案设计

2.1 数据持久化可扩展的特点与方式

面向 Web 服务化的 ERP 系统, 随着企业客户

的增加和每个企业存储数据的增加,信息量会成飞速增长,原先的硬件设备会很难跟得上 ERP 系统持久层对处理能力的要求.从 ERP 持久层的角度看,可扩展的持久层应该在扩展或是升级之后有更强的处理能力,同时无需重新设计和改动原有系统结构,以一种低耦合的方式达到扩展的目的.

现行的可扩展方式一般分为横向扩展和纵向扩展.横向扩展是通过增加持久层中处理节点的方式来提高整个持久层的处理能力;而纵向扩展就是通过增加当前处理节点的处理能力来提高整个体系的处理能力.综合考虑成本因素,本文主要偏向于横向扩展方式来设计持久层的处理能力,从长远影响看来这种扩展方式有更大的优势^[3].

2.2 数据持久化可扩展设计的基本原则

数据持久化可扩展的设计分为两个部分:一方面是持久层结构设计低耦合、可扩展;另一方面,数据源部分采用高稳定、可扩展结构,即一般采用分布式集群数据库作为有效数据源.与此同时,这两个方面也要是低耦合,满足企业以后升级后,可以扩展不同的数据源而不需要大量更改持久层的设计.

为此,系统的持久层设计需要做到如下两个要求:对上层透明.封装数据存储的底层细节,通过统一一个接口标准为上层服务.对下层数据源低耦合.可以满足多数据源,且不同种类数据源共存的复杂数据源集群结构.

由于现有数据库基本是关系型数据库,而且关系型数据库也是最成熟的数据存储方案.而然,现今系统开发基本都是面向对象方式开发,故持久层需要做到关系型数据到面向对象的转化过程.同时,数据源层中分布式集群数据库与传统的集中式数据库有很多不同的特点,需要满足以下的基本原则:确保整个持久化服务中事务相关性最小化;保证系统数据的高可用性;确保数据的安全性;不同处理节点的数据需要达到一致性;数据一致性.^[4]

2.3 数据持久化可扩展设计的解决方案

传统的结构系统设计(图 1)基本做到了层次结构清晰,但是没有充分考虑扩展性和高效性^[6,8,9].其中 ORM 层结合 Data Source Proxy 层作为数据持久化方案的持久层,而 Data Source 层作为数据源层.这样的结构虽然做到了分层明显,结构清晰,但是在数据存取效率和扩展性的考虑远不够.当前的数据库一般都自带的缓存体系,可以解决数据库访问效率,但是上层的持久层的访问效率还是有限制,在高数据量的访问的情况下容易产生瓶颈,导致

整个系统的访问有所限制.

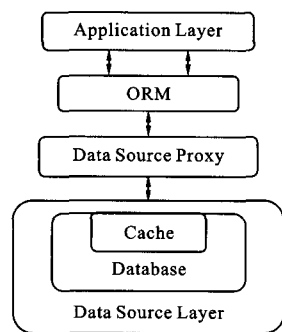


图 1 传统的结构系统设计图

鉴于此种情况,在此基础上设计了可扩展性强的新的结构(图 2),在 ORM 层和 Data Source 层外设置独立的 Cache 层,保证了数据的高访问性同时也兼顾了扩展性.其中 ORM 层只尝试读取 Cache 内容,而具体的 Cache 替换策略通过数据库的 UDF 方式去异步控制,减少了 ORM 在控制 Cache 上的时间消耗,整体提升系统的数据访问效率.同时针对数据源中的数据库的种类多样性问题,扩展了原有的单一数据源代理,改为多数据源代理方式,由 ORM 层统一管理代理即可,而每个数据源代理管理一类数据库集群.

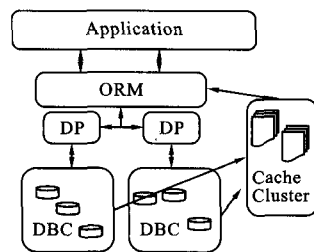


图 2 可扩展性强的新的结构

在数据源层中,针对数据库事务最小化方面问题.根据数据集群的特点,一般有两种解决方案:一是合理设计数据库,确保事务所需的数据在同一个 SQL 服务节点上;二是分割事务,采用小事务加上应用程序控制的方式.针对 Web 化的 ERP 系统的特点,数据持久化方案可以采取一种折中平衡方式:一方面,合理设计数据库结构,尽可能确保核心事务所需的数据在同一台 Server;另一方面,对于不太核心的事务,拆分成小事务,同时加上持久层代理程序结合起来,确保整体事务的完整性.同时也封装底层实现,对外提供统一透明接口.对于数据一致性,采用通用的 BASE 模型,即:基本可用,柔性状态,基本一致和最终一致方案.对于数据的安全和高可用

4 结束语

基于以上的 ERP 可扩展式持久化结构,既充分利用了 MySQL 本身的 Replication 特点,综合了以往经典架构的特点,综合采用了中间代理层达到数据切分目的,双 Master + 多级 Slaves 集群实现读写分离,数据冗余机制,确保持久层的数据安全和高可用性,同时集成新的 Hibernate-Memcached-MySQL 的独立式 Cache 结构,Hibernate 二级缓存和 MySQL 的 UDF 综合使用,进一步提高 Web 式 ERP 系统的效率,在数据存入性能基本没有损失的情况下,在数据读取性能方面比传统结构有了很大提高,对于高访问量的 Web 式 ERP 系统的综合性能提升有重要意义。

参考文献:

- [1] 陈梦健. 企业资源计划(ERP)原理及应用[M]. 北京,电子工业出版社,2010.
- [2] 汪清明. 基于 SOA 的 ERP 系统结构的研究[J]. 计算

机应用,2007,27(2),413-414.

- [3] 施瓦茨,著. 王小东,李军,康建勋,译. 高性能 MySQL [M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [4] 简朝阳. MySQL 性能调优和架构设计[M]. 北京:电子工业出版社,2009.
- [5] 孙卫琴. 精通 Hibernate: Java 对象持久化技术详解 (第二版)[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [6] 欧阳宏基,解争龙. 一种基于 DAO 设计模式和 Hibernate 框架的数据持久化层模型[M]. 微计算机应用,2009,30(3),36-40.
- [7] 王彬,张计龙,徐迎晓. 整合数据持久化与全文检索的新方法[J]. 计算机工程,2009,35(3),42-44.
- [8] 刘德山,孙美乔. J2EE 多层体系结构改进研究[J]. 辽宁师范大学学报,2008,31(1),54-56.
- [9] 王德建. 基于 J2EE 技术开发的应用系统结构浅析[J]. 电脑学习,2010(3):107-108.

作者简介:

孙晓菲 女,(1992—). 研究方向为软件工程.