

SG186 业务应用系统数据库整合模式

张华峰, 韩旭杉

(甘肃省电力公司科技信息部, 兰州市, 730050)

Database Integration Model of the SG186 Application System

ZHANG Hua-feng, HAN Xu-shan

(Department of Science and Technology Information, Gansu Electric Power Corporation, Lanzhou 730050, China)

ABSTRACT: The technology of database integration should focus on data exchange and data sharing, with its highlights on the service and application of the database, so as to improve its utilization efficiency. This paper analyzes three database integration models that are commonly used in integration design of the information resources of the Gansu Provincial Electric Power Company, and explores the ways to better use the existing software and hardware resources in the data center of the company. Through effective and reasonable planning and design, the database of the SG186 application system has been successfully integrated and optimized, and as a result, the hardware investment and operation & maintenance costs are lowered and the reliability and availability of the whole basic IT architecture is improved.

KEYWORDS: SG186; database integration; data exchange; data sharing; optimization; operation & maintenance

摘要: 数据库整合技术应重点解决数据交换与数据共享问题, 突出数据库的社会化服务与应用, 提高数据库的利用效率。针对甘肃省电力公司信息资源整合工作典型设计中的3种数据库整合模式进行分析, 探讨如何利用原有数据中心的软硬件资源。通过有效合理的规划和设计, 实现了SG186业务应用系统数据库的整合和优化, 从而降低硬件投资和运行维护成本, 提高整个IT基础架构的可靠性和可用性, 达到了数据中心软硬件整合的需求。

关键词: SG186; 数据库整合; 数据交换; 数据共享; 优化; 运行维护

doi: 10.3969/j.issn.1000-7229.2010.08.026

0 引言

实现信息资源共享的有效途径之一就是対现有信息资源进行整合。数据整合既能充分利用现有资源、节约开支, 又避免了大量数据迁移和管理的风险^[1-4]。甘肃省电力公司SG186工程建设初期, 初步规划和设计了应用系统的架构, 对于SG186工程

的快速实施及推广起到了重要的作用, 但随着信息化不断推进、信息系统陆续投入运行、信息化基础设施快速扩充等, 该应用系统带来了一系列问题: 信息系统运行维护难度加大, 信息系统软硬件资源利用不充分, 服务器负载率有待提升, 采购的软硬件资源之间不能有效的共享、综合利用, 硬件重复投资, 间接增加软件、机房、人员成本, 造成投资浪费。因此, 通过有效合理的规划和设计, 对相应的业务系统软硬件部署进行优化整合, 提升信息化应用效益, 提高信息化应用水平, 压缩硬件投资、加强硬件管理、降低硬件运行维护成本, 提高整个IT基础架构的可靠性和可用性, 是甘肃省电力公司SG186工程现阶段急需解决的问题之一。按照《国家电网公司软硬件资源优化整合典型设计》^[5], 遵循“统一规划, 分期实施, 统筹分配, 动态调优”的思路, 组织相关技术专家对相关软硬件资源优化整合工作进行了统一规划, 制订了分步实施计划, 首先对目前急需解决的“Oracle数据库系统整合优化”工作进行详细规划、技术方案制订及方案实施工作, 并对数据库整合过程中的关键问题和技术进行剖析, 成功利用原有数据中心的软硬件资源, 依据资源评测模型结合性能实验, 实现了除企业资源管理计划(enterprise resources planing, ERP)、营销、生产、协同办公系统外其他15个SG186业务应用系统数据库的整合优化, 产生较好的经济效益和社会效益^[6-10]。本文从整合技术模式和效益两个方面分析了甘肃省电力公司SG186业务应用系统数据库的整合优化工作, 以便为信息系统优化、更新提供实践依据。

1 甘肃省电力公司信息系统

2007年12月, 甘肃电力公司数据中心正式上线运行, 其ODS服务器、数据仓库服务器和数据集市服务器采用2台HP RX8640小型机, 数据存储为1台HP EVA4000磁盘阵列, 通过2台SAN交换机组成数

据存储网络,形成一整套系统。随着信息系统的建设,陆续有多套应用系统开始上线运行,这些系统相互独立、各成体系,需要为每个系统构建应用和数据存储环境。

甘肃省电力公司根据现有服务器情况,深入分析数据中心软、硬平台体系架构,提出了数据库资源整合的方案,即在保证系统稳定可靠运行的前提下,将除 ERP、生产管理系统 (production management system, PMS)、协同办公、营销外的其他 SG186 系统的数据库信息集中存放在数据中心数据仓库 (operational data store, ODS) 数据库中。目前,随着 SG186 工程的不断推进,甘肃省电力公司已有 15 个系统数据库整合工作,分别是农电系统、远程培训、综合计划、审计管理系统、国际合作系统、安监管理系统、纪检监察系统、可靠性系统、投资(资金)计划系统、人资管控系统、应急指标系统、调考可靠性系统、生产管理系统、经济与法律系统、档案系统。

2 技术路线

2.1 试验原理

数据库系统设计应遵循良好的存取和储存效率^[6]。利用典设和甘肃省电力公司实际情况,并充分借助 Oracle 信息架构基于整合关联数据库的各种优势,将各种非关键应用系统中独立存储的数据整合为逻辑上单一的数据库,在数据模型的设计上,最重要的是保持模型的灵活度,为单个应用系统建立单一数据配置方案模型,实现系统运行的高效和管理上的高效率。将各种关键应用系统单独建立数据库,分配必要的资源,实现相对的数据独立和数据中心整合目标。

2.2 数据库整合模式的比较

数据库整合方式可以考虑采用共享的数据库平台资源,例如多个应用系统共享 1 个数据库软件,建立多个实例,或者单个实例建立多个用户共享数据库资源,提高数据库服务器的利用率。为了提高数据库系统的高可用性,采用 Oracle 主备和 Oracle 真正应用集群(real application cluster, RAC)方式。

典设中共有 3 种整合模式,分别为 Oracle 单机多实例多用户主备模式、Oracle RAC 多用户共享模式和 Oracle RAC 单用户独享模式,3 种模式比较如表 1。

2.3 数据库整合模式的选择

典设中模式 1 为双机的主备模式,该模式在多对一主备时效果较好,资源利用率高,甘肃省电力公司数据中心目前仅有 2 台小型机,若采用此模式,1 台小型机基本处于闲置状态,资源浪费非常严重,因此,此

表 1 3 种数据库整合模式比较

Tab.1 Comparison of three database integration models

项目	单机多实例多用户	RAC 多用户共享	RAC 单用户独享
适合应用类型	OLTP/ERP	OLTP/ERP	OLTP/ERP/OLAP
方案级别	整合过渡方案	整合推荐方案	性能最优方案
可靠性	中	高	高
可用性	中	高	高
可扩展性	采用多实例以及多用户进行扩展	采用多用户进行扩展	单用户独享
安全性	中	中	最高
性能	中	较好	最好

注:联机事务处理(on-line transaction processing, OLTP);企业资源管理计划(enterprise resources planing, ERP);联机分析处理(on-line analytical processing, OLAP)。

次整合不予采用。

典设中模式 2 和模式 3 的共同特点是高可用性和高扩展性,支持数据负载均衡访问,能够充分利用相关软硬件资源,符合此次甘肃省电力公司数据中心软硬件整合的需求,与整合的目标相一致,因此采用这 2 种模式进行整合。

针对这 2 种整合模式的特点,对现有应用系统进行分类,对于关键程度很高,排他性较高的系统如生产管理、农电系统、审计管理系统,人资管控系统,采用模式 3 进行整合,为这些系统构建单独的数据库,合理配置资源并对应用系统提供数据访问服务。对于关键程度较低,排他性较低的系统如远程培训、综合计划、国际合作、安监管理、纪检监察及可靠性等系统,采用模式 2 进行整合,构建一个共享数据库,动态分配硬件资源,在数据库中为这些应用系统分别建立表空间和用户,并分配相应的角色,从而实现数据整合目标,如图 1 所示。

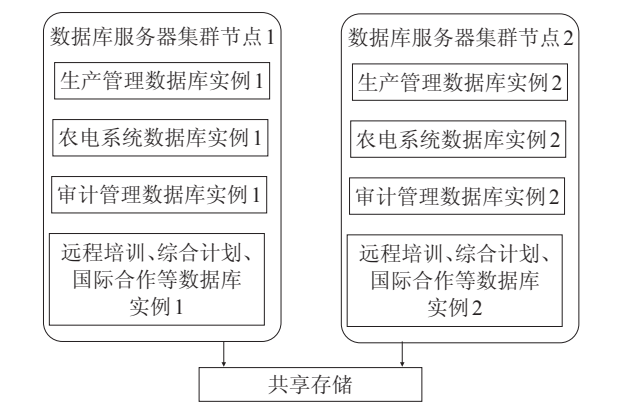


图 1 数据库表空间和用户角色分配

Fig.1 Role distribution of table space and users in database

3 数据库整合过程中应注意的问题

3.1 资源管理问题

模式 2 中只有 1 个共享数据库,为每个应用系统

建立用户和模型,为该用户配置 1 个对应概要文件,在概要文件中定义和限制该用户(应用系统)对资源的访问。概要文件内限定对以下资源的使用:CPU 时间、I/O 操作、空闲时间、连接时间、逻辑读个数、内存空间、并发的会话数等。模式 3 是单一用户独享数据库,也就是几个应用系统,就要在集群中构建 1 个数据库,因此消耗的系统资源消耗比较多,因此需要从系统级对硬件资源进行合理规划,依据分析模型和实验测试的结果正确分配系统资源,主要是内存资源。

在 RAC 环境过程中,每个实例的内存结构和后台进程都是相同的,类似于单一系统的镜像。由于每个实例的系统共享内存区(system global area, SGA)内有 1 个缓冲区,会使用缓存融合技术,每个实例就像使用单一缓存一样使用集群实例的缓存来处理数据库。因此,RAC 实例的 SGA 要比单一实例的 SGA 要大。所以在考虑物理内存时,RAC 要比单一实例所需内存多一些。

另外,RAC 使用 2 个进程来保证每个实例都包含 1 个查询或者事务所需的数据,这 2 个进程是全局共享内存服务(global cache service, GCS)和全局锁服务(global enqueue service, GES),并且 GCS 和 GES 使用全局资源目录(global resource directory, GRD)来维护和记录每个数据文件的状态,GRD 的内存分布在所有活动的实例上,这又增加了 RAC 实例的 SGA 容量。RAC 系统这些新增的进程对 CPU 的压力要比单实例系统要求要高一些。

3.2 安全管理问题

Oracle 的数据安全机制主要有:(1)Oracle 提供安全的授权和检查机制,规定用户的权限,用户进行操作时只能执行权限允许范围内的操作;(2)Oracle 使用审计技术,记录用户的行为,当执行了不合法的操作时,通过查询审计记录就能找到执行不合法操作的用户、操作时间、操作内容等。

模式 2 各应用系统共享访问共享的数据库,因此需要为每个应用系统对应的数据库用户分配确定的权限,禁止访问其他用户的数据库数据文件、数据字典和逻辑数据,应将用户相应的权限归为一组,定义和分配相应的角色,以实现整个数据库的安全管理。同时需要配置全局审计策略和通过 Oracle 概要文件进行口令管理,建立和配置口令的生命周期和口令的到期日期等,以加强数据库系统的安全性。模式 3 是单一用户独享 1 个数据库,具有独自访问该数据库数据文件、数据字典和逻辑数据的权限,因此安全性较好,数据管理员只要管理和配置好操作系统级安全和相关数据审计工作,就基本可以保证整个数据中心的

数据安全。

4 结语

数据库整合的根本目的是通过各种手段和工具,按照一定的逻辑关系将已有的信息资源集成起来,来实现信息资源共享,为用户提供条理化的信息服务,整合后的信息检索效率将大大提高。根据最佳实践,一般 3 个节点以上的 RAC 系统由于内部通讯会消耗大量的系统资源,且随着节点数的增加系统资源消耗量会成级数级增长,所以在现有技术条件下,一般 RAC 节点不应大于 3 个,这就给数据中心软硬件整合带来隐患,如果未来业务系统对资源有更高要求时可能由于硬件资源无法扩展而出现系统故障。

随着未来设备的增加或出现异构平台时,可以考虑采用模式一的多对一主备方式,将解决应用系统增加带来的硬件资源不足的问题。典设中 Oracle 单机多实例多用户主备模式和 Oracle RAC 多用户共享模式的共同特点是高可用性和高扩展性,支持数据负载均衡访问,能够充分利用相关软硬件资源,符合甘肃省电力公司数据中心软硬件整合的需求。

5 参考文献

- [1] Bellahsene Z. Data integration over the web [J]. Data and Knowledge Engineering, 2003, 44(3): 265-266.
- [2] 吴华鹏. 虚拟数据库技术及其应用[J]. 电子计算机, 2001, 149(2): 23-25.
- [3] 李海芳, 陈 鹏. 计算机软件数据整合虚拟数据库体系研究[J]. 计算机工程与设计, 2008, 29(16): 4231-4234.
- [4] 陈雄波, 孟遂民, 秦红玲. 基于 GIS 的输电线路运行管理系统数据库设计[J]. 电力建设, 2005, 26(8): 65-67.
- [5] 夏 野, 易成刚. 科技计划项目数据库资源的整合与应用[J]. 软件导刊, 2008, 7(11): 135-137.
- [6] 蒋锡健, 吴功平, 肖晓晖, 等. 高压输电线路巡检数据库及其管理系统[J]. 电力建设, 2006, 27(8): 65-68.
- [7] 梅慧兰, 胡志坚, 陈允平, 等. 数据库管理在可视化继电保护整定综合软件开发中的应用[J]. 电力建设, 2004, 25(3): 58-60.
- [8] 陈雄波, 孟遂民, 秦红玲. 基于 GIS 的输电线路运行管理系统数据库设计[J]. 电力建设, 2005, 26(8): 65-67.
- [9] 朱汉卫, 胡玉清, 徐 泓. 发电厂支吊架数据库设计[J]. 电力建设, 2003, 24(5): 17-19.
- [10] 杨素宝, 刘正东, 程世长, 等. 超超临界火电机组用钢性能数据库及管理系统[J]. 电力建设, 2009, 30(2): 14-17.

收稿日期: 2010-03-10 修回日期: 2010-06-09

作者简介:

张华峰(1978—), 男, 工程师, 主要从事信息化工作, E-mail: epczhf@163.com。

(编辑: 蒋毅恒)