

大型组织高性能数据库私有云平台建设研究

薛雁丹 卜言彬 陈 婷

南京传媒学院传媒技术学院 江苏南京 210000

摘 要: 当前, 诸如政府、银行、通信、制造等行业大型组织的 IT 系统, 具有数据海量、类型多样、系统复杂、数据库多等特点, 迫切需要利用大数据、云计算、人工智能、融合数据库和软硬件深度优化等先进技术, 以易开发、易实施、低运维、低成本的方式构建高性能数据库私有云平台。实际部署表明, 高性能数据库云平台能有效提升组织的业务服务能力。

关键字: 大数据; 数据库; 云平台

Research on the construction of high-performance database private cloud platform in large organizations

Yandan Xue, Yanbin Bu, Ting Chen

School of Media Technology, Nanjing University of Communication, Nanjing Jiangsu 210000, China

Abstract: At present, the IT systems of large organizations in industries such as government, banking, communication, and manufacturing are characterized by massive data, diverse types, complex systems, and multiple databases. It urgently needs to make use of advanced technologies such as big data, cloud computing, artificial intelligence, integrated database, and deep optimization of hardware and software to build a high-performance database private cloud platform in a way that is easy to develop, easy to implement, low operation and maintenance, and low cost. The actual deployment shows that the high-performance database cloud platform can effectively improve the service capability of an organization.

Keywords: big data; Database; Cloud platform

引言

大型组织机构数据中心需支撑诸如门户、核心业务系统、数据共享、数据治理、大数据分析等系统, 这些系统具有海量数据 (TB 至 PB 级)、高并发、高负载、涉及部门多、业务逻辑复杂等特点, 需要高性能、高可靠、高安全的数据库支撑平台, 来保证系统的高效运行。但是当前各大型组织私有云建设基本以 IaaS 服务为主, 为了提升资源集约化、数据服务和安全可控能力, 提升应用程序平滑迁移的可行性, 促进操作系统、数据库和中间件标准化, 减少采购、建设和运维成本, 建设高性能数据库 PaaS 服务平台迫在眉睫。

数据库的 PaaS 能力, 即数据库即服务 (DBaaS) 能力, 是应用软件运行环境的基本能力。大型组织需提供多种数据库服务能力, 比如商业关系型数据库服务、开源数据库服务、内存数据库服务和大数据处理服务等, 各业务系统部署时只需选择适合的数据库服务即可。针对组织的核心业务系统, 特别是数据量巨大、业务逻辑复杂、与组织或者民生息息相关的系统, 比较依赖数据库基础软件的功能、成熟度、性能、稳定性、可靠性、先进性、安全性和生态等。开源的数据库目前很难满足核心业务系统的这些要求, 导致开发和运维困难, 应用改造投入

巨大, 而且短期内很难改变这种状况, 所以, 当前大型组织很有必要建立高性能关系型 DBaaS 平台, 实现数据库云化整合。

一、高性能数据库私有云平台建设技术研究

大型组织构建的高性能 DBaaS 平台, 首要目标是支撑组织内所有业务系统的数据库整合, 保证各业务系统平滑迁移上云, 保持稳定、高效运行, 因而, 对数据库私有云的建设要求非常高, 需结合云计算、先进的数据库和硬件等技术, 为数据库租户提供 7 × 24 的连续服务能力。

1. 关系型数据库的选型

数据层包括结构化、半结构化和非结构化的数据, 其中核心业务数据基本上都是结构化的数据, 包括基础信息、业务生产和查询统计等数据, 该类数据采用关系型数据库来管理, 如 Oracle 数据库; 非结构化数据主要是一些电子扫描文件、图片、视频、表格模版等, 可用关系型数据库管理, 也可采用分布式 NoSQL、对象管理、文件管理方式管理该类数据。

大型组织建设高性能关系型 DBaaS 平台需选用成熟的、稳定的、普遍使用的产品, 当前关系型数据库市场占有率第一、技术最成熟的是 Oracle 数据库。

Oracle 数据库功能完善, 具有集群、多租户、内存数据库、JSON 支持、分片以及许多其他支持 Oracle 自治数据库云服务的特性。这款全球广受欢迎的数据库还在其最新版本中引入了一项全新的多模型企业级数据库功能, 适用于客户的各种典型用例, 包括:

操作型数据库用例, 例如传统事务处理、实时分析、JSON 文档存储、物联网 (IoT) 应用和区块链应用。

分析型数据库用例, 例如传统数据仓库、实时数据仓库、数据集市、大数据湖和图形分析。

Oracle 数据库丰富的功能可帮助客户提供卓越的性能、可扩展性、可靠性和安全性, 以支持所有操作型负载和分析型负载, 无论客户采用的是本地部署、云部署还是混合部署。

2 高性能数据库私有云平台技术路线

云数据中心是目前的方向和趋势, 数据库云与其他层次的云结合组成一个完整的私有云、混合云或公有云平台。由于数据库是 IO 密集型操作为主, 在对底层硬件的架构和资源配置需求等方面要求很高, 所以数据库云的建设与其它云有着更高的要求。在数据库选型确定的基础上, 需要对数据库云的建设模式和底层硬件架构做进一步研究, 作出最优的选择。

(1) 基于多租户模式的高性能数据库云架构

多租户是当前数据库领域最具革命性的创新之一, 这种模式专为云而生。在这个架构中, 单个多租户容器数据库可以托管多达 4096 个独立的“可插拔”租户数据库。管理员管理的是多租户容器数据库, 而应用程序代码连接访问的则是某个租户数据库 (可插拔), 这和对先前版本的数据库的操作一样, 开发人员无需掌握额外的技术。如今, 客户可以将多个数据库轻松整合到私有云, 而无需修改其应用程序, 并且仍可以控制整合数据库间的资源优先级。多租户数据库基于容器统一备份、容灾、升级, 但租户数据库是独立的、自包含, 可以保证数据安全和数据隔离。当需要提供新的数据库服务时, 可在分钟级新建或克隆一个租户数据库, 快速交付。

(2) 软硬件一体化分布式高性能数据库云平台

当前高性能数据库云平台通常采用分布式、可横向扩展的一体化架构来承载数据库服务器、高速网络 (RoCE) 和智能存储服务器, 并通过软硬件深度优化来提升性能和稳定性, 实现开箱即提供数据库服务能力。随着数据库云服务需求的增长, 用户可以采用平衡的方式在线为数据库添加计算、存储和网络资源, 从而确保可扩展性而不造成瓶颈, 而且可以扩展到极大规模配置, 同时避免出现性能瓶颈和单点故障。

一体化的数据库云平台硬件部分通常采用高性能的 x86 数据库服务器, 高容量闪存缓存或闪存主存的智能存储服务器, 再结合高带宽、低延迟的 RoCE 网络交换机将云平台中的所有服务器组件连接在一起, 软硬件标

准化, 深度优化集成, 严格出厂测试, 提升稳定性和可维护性。

部分数据库管理软件厂商具备数据库软件和存储软件进行深度优化的能力, 比如 Oracle, 在其一体化云平台上提供了许多独特的能力。例如智能扫描, 将数据密集型 SQL 操作分流至各个智能存储服务器上, 在存储服务器上并行执行数据筛选和处理, 极大提升性能。

利用高性能数据库云平台可支持众多的数据库, 支持数据库整合和提供复杂的数据库云服务 (DBaaS)。由于所有多租户模式下的数据库环境都需要处理多样化、复杂和不可预测的混合负载, 包括 OLTP、分析和批处理操作, 高性能数据库云平台可运行任何类型或任意组合的数据库负载, 并可提供更好的可用性和性能, 这使其成为多数据库负载的理想平台。

(3) 一体化数据库云平台与传统架构及虚拟化平台对比

关系型数据库主要有三种部署方式: 传统的数据库服务器、SAN 网络和存储 DIY 架构, 基于 IaaS 虚拟化架构, 软硬件一体化多租户架构。三种平台对比如下表 1 所示:

表 1 数据库平台对比

类别	传统架构	虚拟化模式 IaaS 平台	多租户模式 软硬件一体化
可靠性	高 (小型机) / 一般 (X86 服务器)	一般 部署测试或非关键数据库	极高 技术成熟、可靠性高
性能	中	一般	高
部署时间	长	一般	短
软硬件优化	无	无	有
技术开放性	高	一般	一般
可扩展性	一般	中	极强
运维复杂度	中	高	低
集成风险	高	高	低
能耗	高	中	低
占地	高	中	低
负载均衡	无	无	缺省内置

可以看出, 这种基于一体化多租户模式的高性能数据库云解决方案很好地实现了不同用户间的计算、存储、网络资源的隔离, 能够提供高性能、高可靠的数据库云服务, 可以很好地支撑超大数据量和并发的核心数据库系统, 而且可以简化整体的 IT 架构, 方便运维管理, 降低总投资成本, 是高性能数据库私有云平台的最佳方案。

(4) 高性能数据库云平台高可用建设研究

一体化多租户云平台采用硬件冗余, 数据库集群的

方式构建,具备本地高可用能力,可以有效防止硬件单点故障,但是无法防止站点级故障,核心系统可能中断或者数据的丢失。为保障数据及业务的安全和可靠性,在保证数据库日常备份的情况下,需建设双活数据中心,特别是核心数据库容灾,以免出现单中心故障,导致系统中断或数据丢失。

基于 Oracle 的高性能数据库云平台可以在数据库容器级配置 Active Data Guard,实时同步数据库日志到远程的容灾端,从而以最简单和最经济的方式防止数据丢失和停机,而且在新增租户数据库时将自动完成容灾同步,无需人工单独配置。如果生产数据库由于任何原因变为不可用,客户端连接可以迅速地故障切换至同步副本以恢复服务。容灾端副本平时在实时同步数据的同时,可以响应应用测试、数据库备份、查询、统计分析和数据下发等工作,实现读写分离,提升资源利用率。

二、结语

为满足大型组织对高性能、高能力、高可靠、高安全的数据库云化部署的需求,提升业务系统的支撑能力和稳定性,提升数据库敏捷供应能力,建议采用成熟的、应用广泛的、多模关系型数据库管理软件,再结合软硬

件深度优化的一体化平台构建多租户数据库私有云平台,以租户的方式快速供应数据库,提升业务服务能力。

数据是组织最有价值的信息资产,保证数据的安全和可用性是业务连续服务的基础,故而在数据库云服务建设中需重点建设本地高可用环境,数据库备份,备份异地存放,数据库双活容灾等。

参考文献:

- [1] 李立明.新修订的《中华人民共和国档案法》背景下智慧档案云平台建设研究.档案天地[J],2022,9
 - [2] 吕洲.基于工业互联的仪器仪表健康状态在线监测云平台关键技术研究.中国设备工程[J],2022,8
 - [3] 杨超,陈健,刘光.基于云平台的电力大数据业务处理技术.电气应用[J],2022,8
 - [4] 张义鑫,林磊,张宁,何铁军,陆斌.基于云平台 and 微服务架构的城市轨道交通 AFC 系统.都市快轨交通[J],2021,12
 - [5] 贾坚强,闫仲秋,沈赵澍州.基于云平台的移动式电站远程监控系统设计.移动电源与车辆[J],2022,3
- 基金资助:江苏省高校自然科学研究面上项目资助(No:18KJD520006)