

云数据库 GeminiDB

技术白皮书

文档版本 01
发布日期 2023-11-30



版权所有 © 华为云计算技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为云计算技术有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为云计算技术有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

目 录

1 架构概述.....	1
2 关键特性.....	2
2.1 如何保障数据库高可用.....	2
2.2 如何保证数据高可靠.....	3
2.3 如何在线弹性扩容，支持业务扩展.....	3
2.4 如何高效备份，容灾.....	4

1 架构概述

云数据库 GeminiDB是一款基于计算存储分离架构的分布式多模NoSQL数据库服务。在华为云高性能、高可用、高可靠、高安全、可弹性伸缩的基础上，提供了一键部署、备份恢复、监控报警等服务能力。目前包含GeminiDB Cassandra、GeminiDB Mongo、GeminiDB Influx和GeminiDB Redis四款产品，具有高读写性能，高性价比等优势，适用于IoT、互联网、游戏等领域。

云数据库 GeminiDB架构特点：

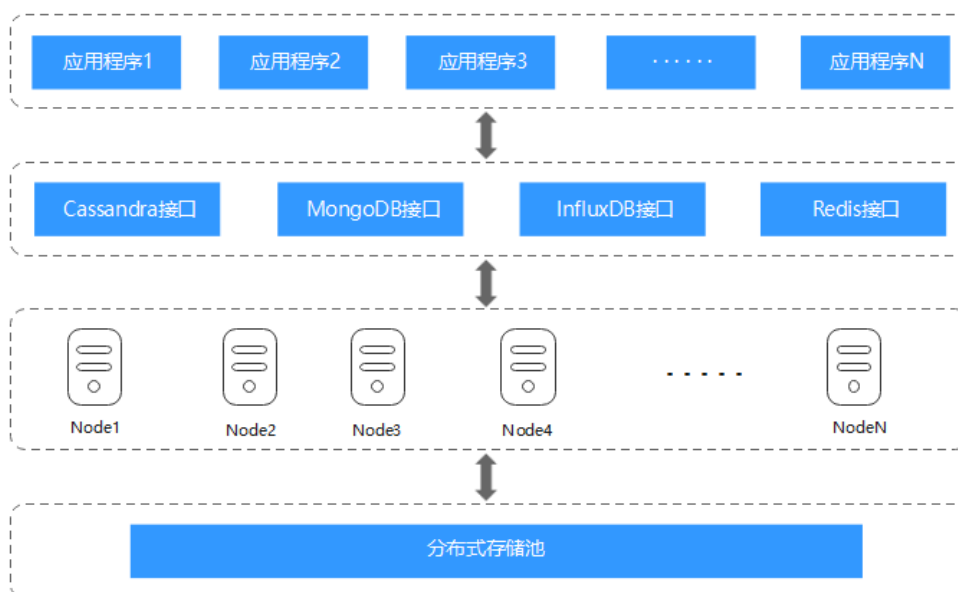
- 计算和存储资源解耦，独立弹性伸缩
- 计算节点全负荷分担
- 存储层内置多副本强一致
- 分布式共享存储接口，扩缩容无数据迁移
- 存储层提供超低时延数据访问
- 支持快速弹性扩缩容
- 快照备份恢复，效率高
- 多副本强一致性（AZ内/跨AZ）
- 支持海量存储水平扩展及池化共享
- 支持超低时延访问（100us）

2 关键特性

2.1 如何保障数据库高可用

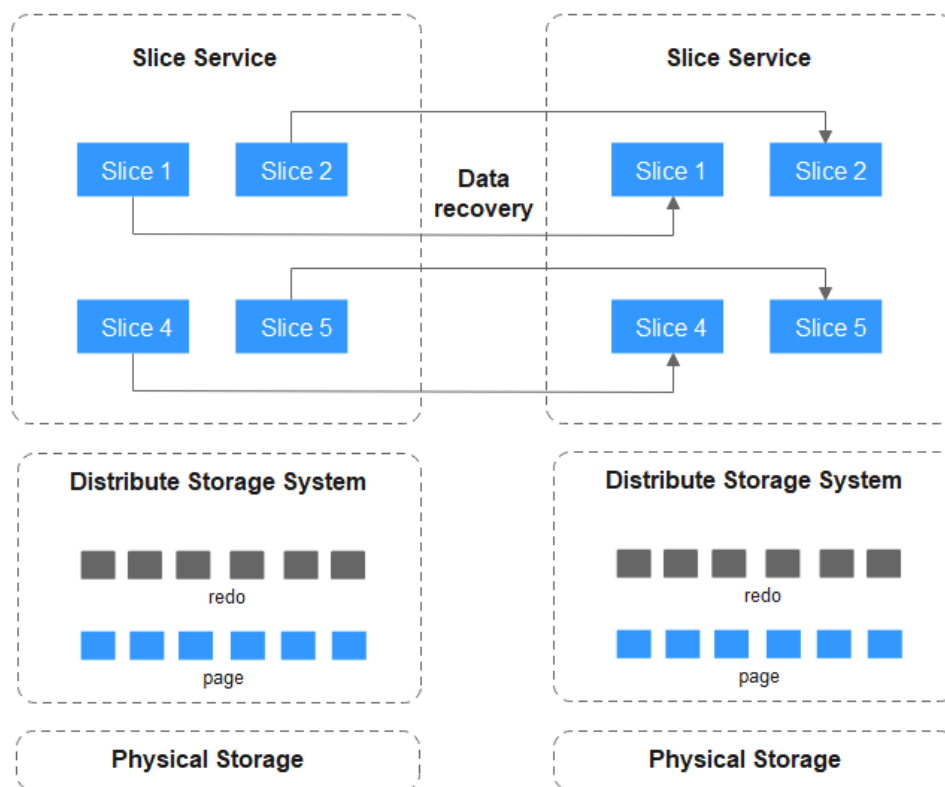
云数据库 GeminiDB采用计算存储分离架构，集群下多个数据库实例访问下层共享分布式存储，整体的故障有计算节点故障、存储节点故障两类。

图 2-1 原理图



- 当计算节点故障，由于下层共享存储，其余非故障节点不需要进行数据恢复，直接接管业务，可提供秒级的故障切换，加上上层Proxy层链接保持能力，客户应用基本不感知故障发生。
- 而底层存储3副本，单点故障不会造成整体系统不可用。

图 2-2 底层存储原理图



2.2 如何保证数据高可靠

云数据库 GeminiDB 的数据全部存储在底层 DFV 分布式存储之上，为三副本，在单副本故障时：

- 当存储节点故障，分布式存储状态机制保证故障路由，分发到正常节点。
- 路由到故障分片（节点正常，其中某一分片故障），上层业务上报故障分片并重新路由到正常节点。
- 故障分片通过 Gossip 协议自动修复，修复流程分为临时故障和永久故障。

2.3 如何在线弹性扩容，支持业务扩展

云数据库 GeminiDB 云原生的计算存储分离架构，使得计算节点无状态，非常有利于业务扩展。

业务扩展面临计算节点、存储空间的两方面的扩容。

- 云数据库 GeminiDB 共享存储，存储按需计费，一键扩容，不中断业务，最大支持 96TB 存储容量。
- 计算节点提供快速的双向扩展：
 - a. 由于计算节点无状态，添加分片只需添加计算节点，无需额外购买存储，无需重建，无论多大数据量，都可以控制在 5 分钟左右。
 - b. 云数据库 GeminiDB 采用容器化部署，规格变更只涉及计算资源，只需修改容器参数即可，无需挂盘等操作，规格变更速度极快。

2.4 如何高效备份，容灾

传统场景采用文件或者块存储的数据库系统，备份恢复与数据量强相关，故在大数据量场景下，无法快速备份恢复，进而影响数据库的数据可靠性。

云数据库 GeminiDB基于DFV存储，底层采取Append Only方式存储，并在该基础上结合数据库逻辑进行分布式并行算法优化，极大地提升了数据备份、恢复性能。

说明

DFV (Data Function Virtualization) 是一个与数据库垂直整合的高性能，高可靠的分布式存储系统。存储集群采取池化部署，可以有效提升存储使用效率。

- 强大的数据快照处理能力，数据按多时间点多副本Append Only存储，快照秒级生成，支持海量快照。
- 并行高速备份、恢复备份及恢复逻辑下沉到各存储节点，本地访问数据并直接与存储系统交互，提高性能并发。
- 快速实例恢复
- 通过异步数据拷贝和按需实时数据加载机制，云数据库 GeminiDB实例可在数分钟内达到完整功能可用。