



数据技术嘉年华

Data Technology Carnival

云·数据·智能 - 数聚价值智胜未来

关注公众号回复help,
可获取更多经典学习资
料和文档, 电子书



K-DB云技术发展历程及展望



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



数据库技术发展趋势

- 数据库是 IT 服务的核心，随着市场需求的发展，数据库技术也在不断演进发展



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-DB数据库架构发展历程

- K-DB数据库通过一步步发展及迭代，其研发中的全新数据库将面对云环境需求进行全面升级

云端

New K-DB ?

分布式架构

K-DB
集群数据库

存储隔离

K-DB 11g

集群

K-DB 1.0

- 基于共享磁盘的多机集群技术
- 存储虚拟化技术
- 高性能线程技术
- 数据库监控管理
- 数据库迁移分析
- 智能分布式存储技术
- 软硬件极致调优
 - Flash cache
 - Function offloading
 - Storage data mapping
- 一体化资源管理

- 集群横向无限扩展
- 统一管理平台
- 统一安全加固
- 自动化迁移上云

第七届

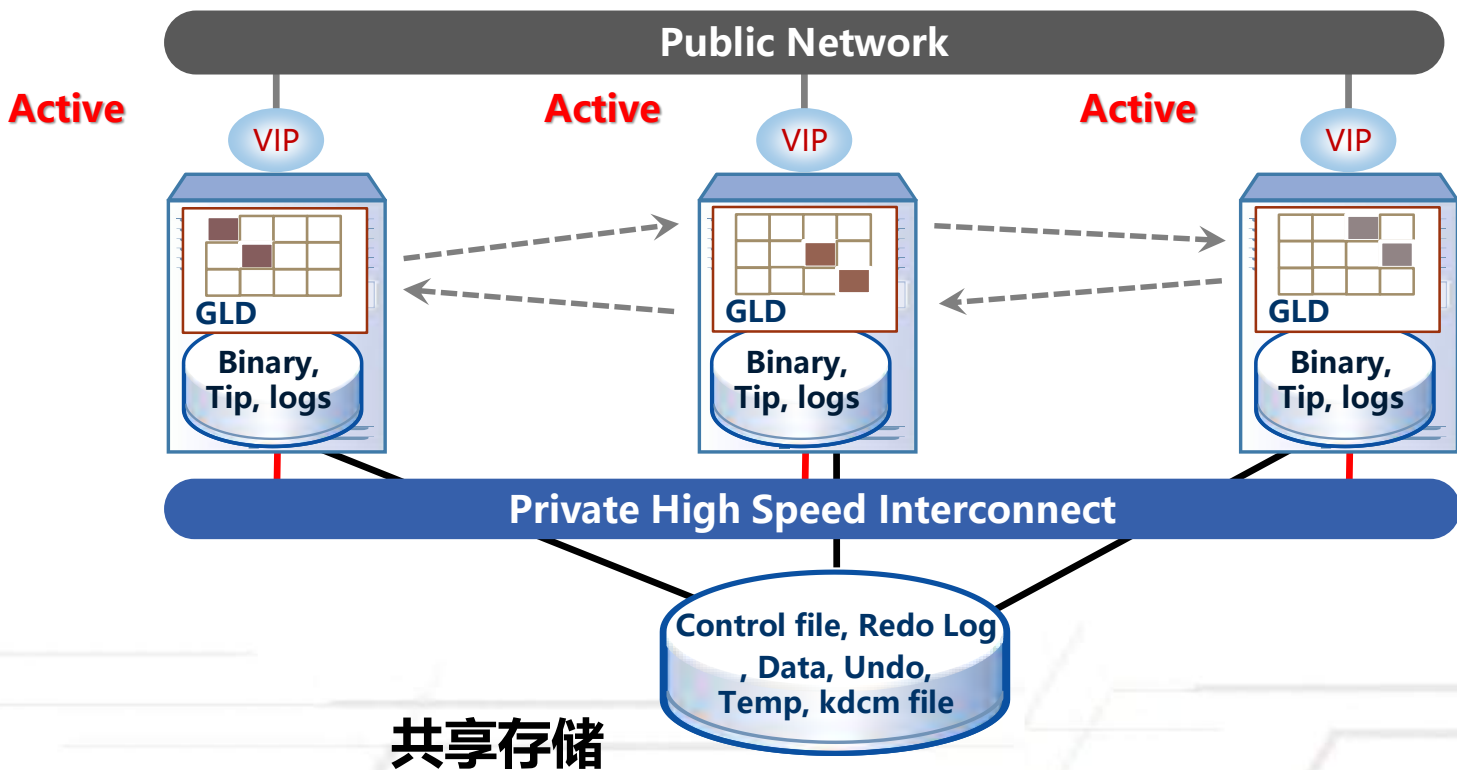


数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-RAC 及其架构

云端
分布式架构
存储隔离
集群



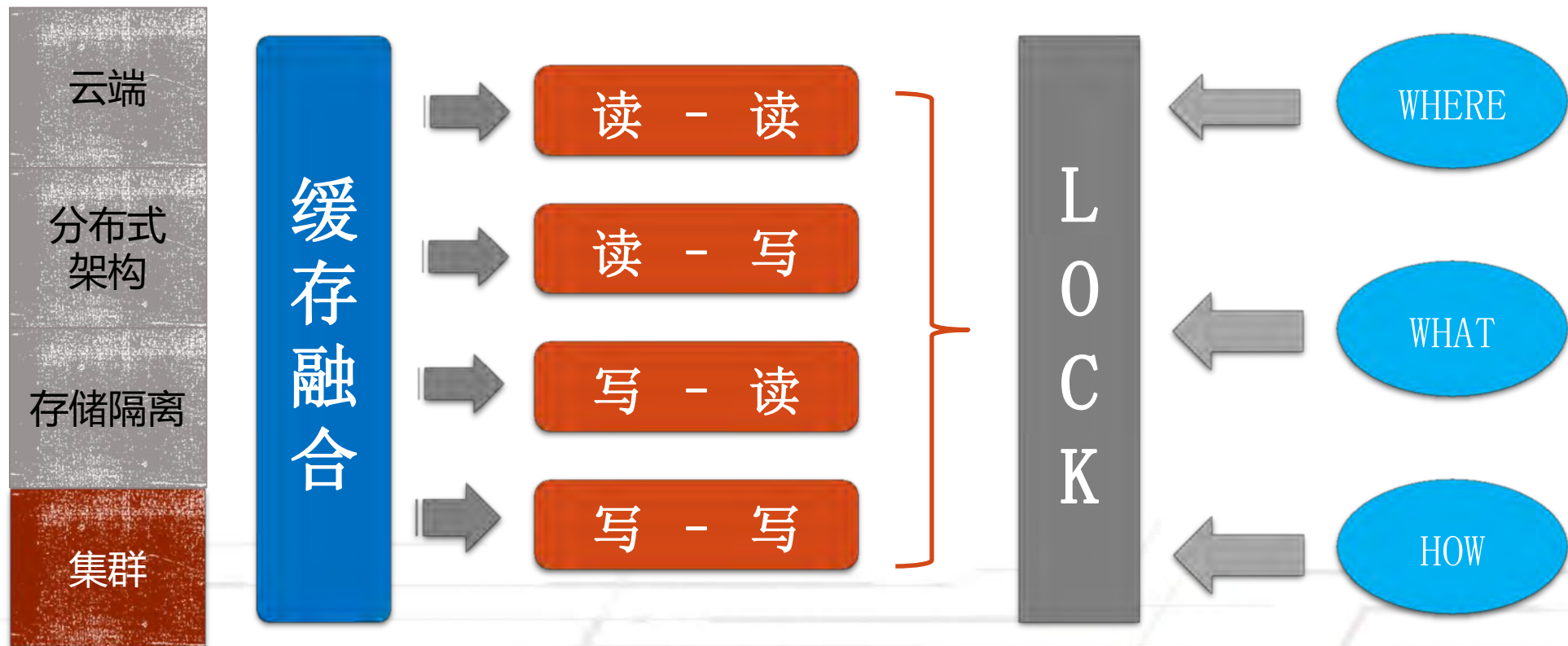
第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-RAC 缓存融合



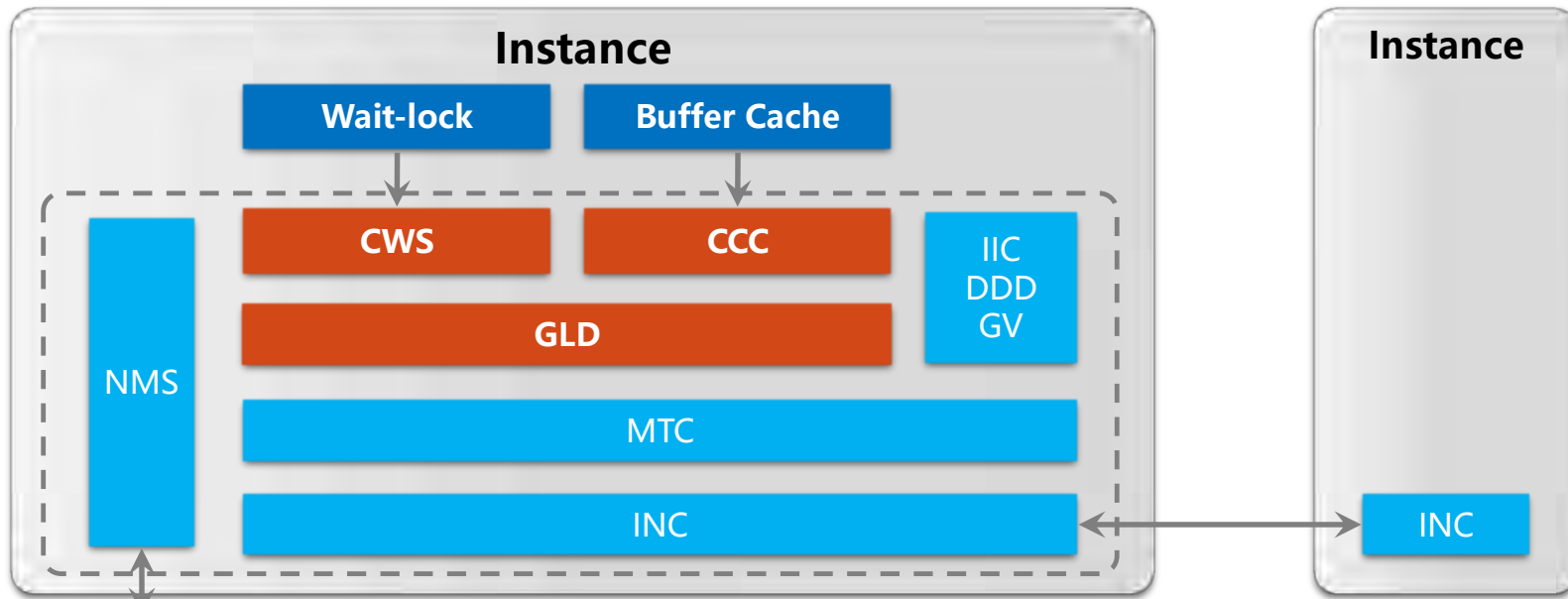
第七屆



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-RAC 进程架构



CWS : Cluster Wait-lock Service
CCC : Cluster Cache Control
GLD : Global Lock Directory

NMS : Node Membership Service
MTC : Message Transmission Control
INC : Inter-Node Communication



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-RAC 架构的不足

云端

- K-RAC虽然解决了初步的数据库集群需求，但是基于裸设备部署和第三方并发访问控制机制，限制了云环境下的部署能力。

分布式
架构

裸设备安装

早期 K-RAC只能安装在基于裸设备的共享存储上。而，目前的多数云平台并不提供独立的裸设备共享存储，导致 K-RAC架构无法上云

存储隔离

不具备自主
存储管理软件

K-DB 1.0版本还未支持独立存储管理器（类似 Oracle ASM）。因此，在构建 K-RAC集群时经常需要使用第三方软件配合或由操作系统配合支持

集群

RAC架构不支持
无限横向扩展

K-RAC 基于共享磁盘的缓存融合技术，虽然能够解决数据库集群的横向扩展问题，但是其横向扩展能力受到限制



第七届



数据技术嘉年华

Data Technology Carnival



KAS技术架构

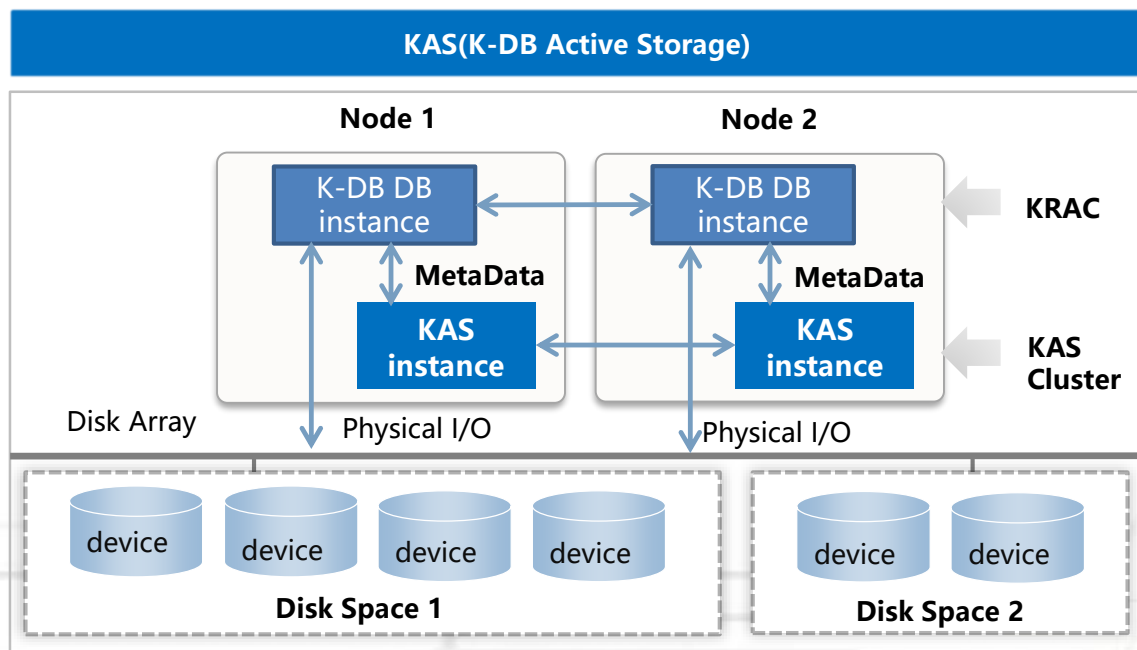
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- KAS负责提供逻辑卷管理与文件系统服务。能够在不依赖第三方软件的情况下，直接管理共享磁盘及之上的数据库数据文件、日志文件等。



Mirroring

- 基于 2-way or 3-way 镜像，保障在磁盘故障时的数据安全性。

Striping

- 在多个磁盘中均衡分配数据，高效应用多个磁盘的并行吞吐性能。

Redistribution

- 动态实现数据在多个磁盘中的均衡分布，保持磁盘负载平衡。

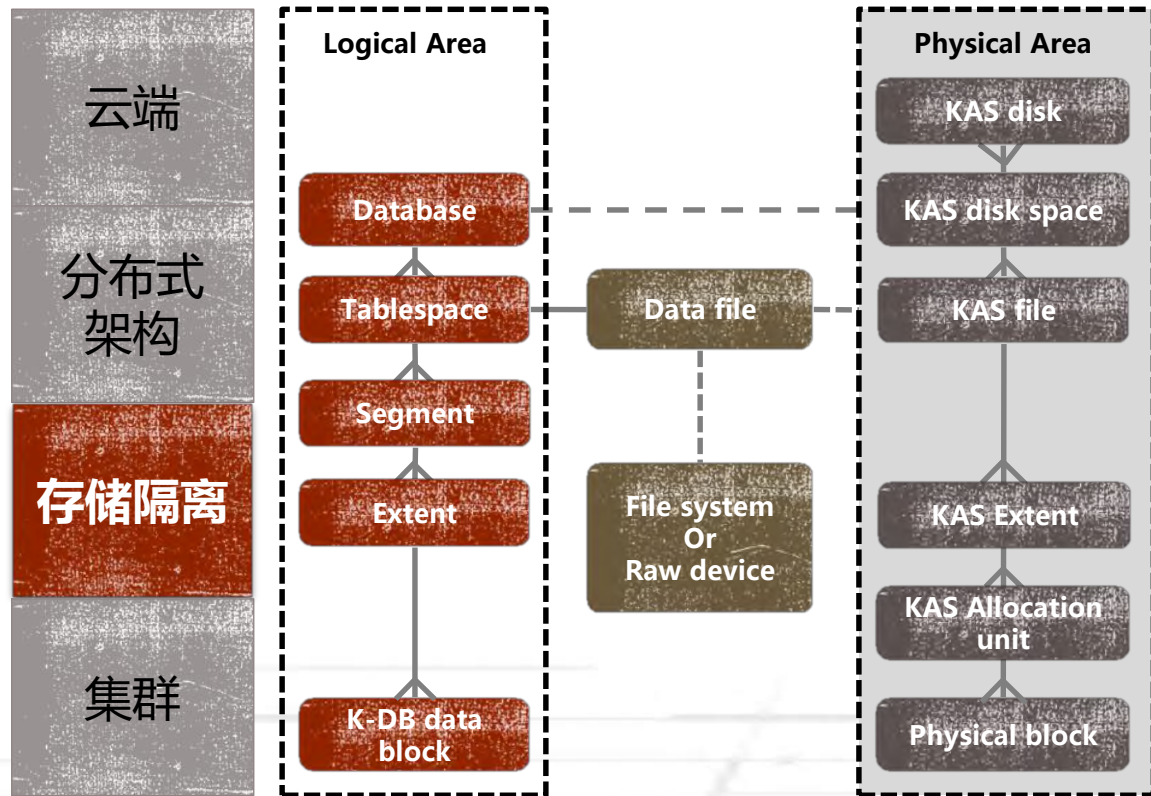
第七届



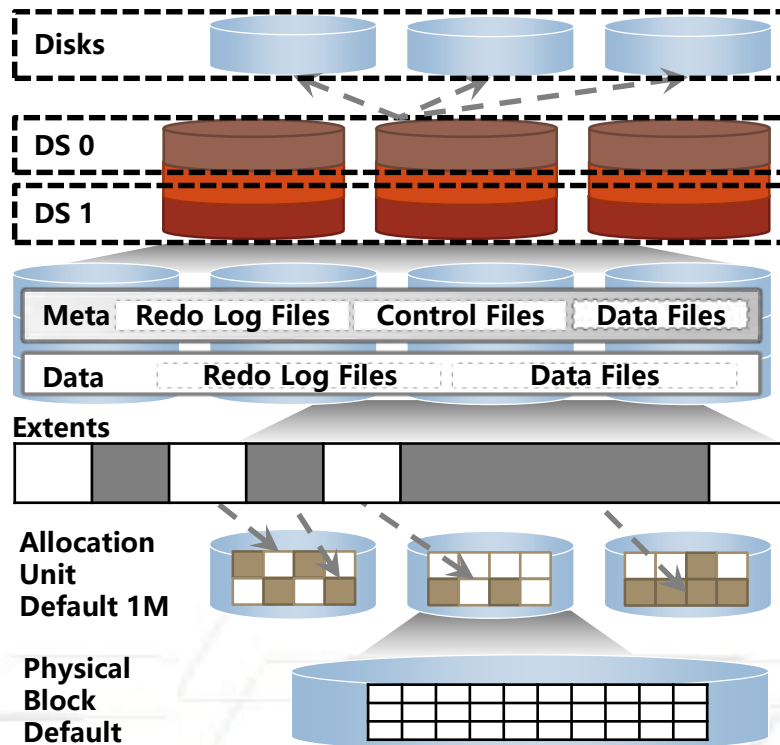
数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



KAS 文件系统架构



KAS 文件系统架构解析：



第七届

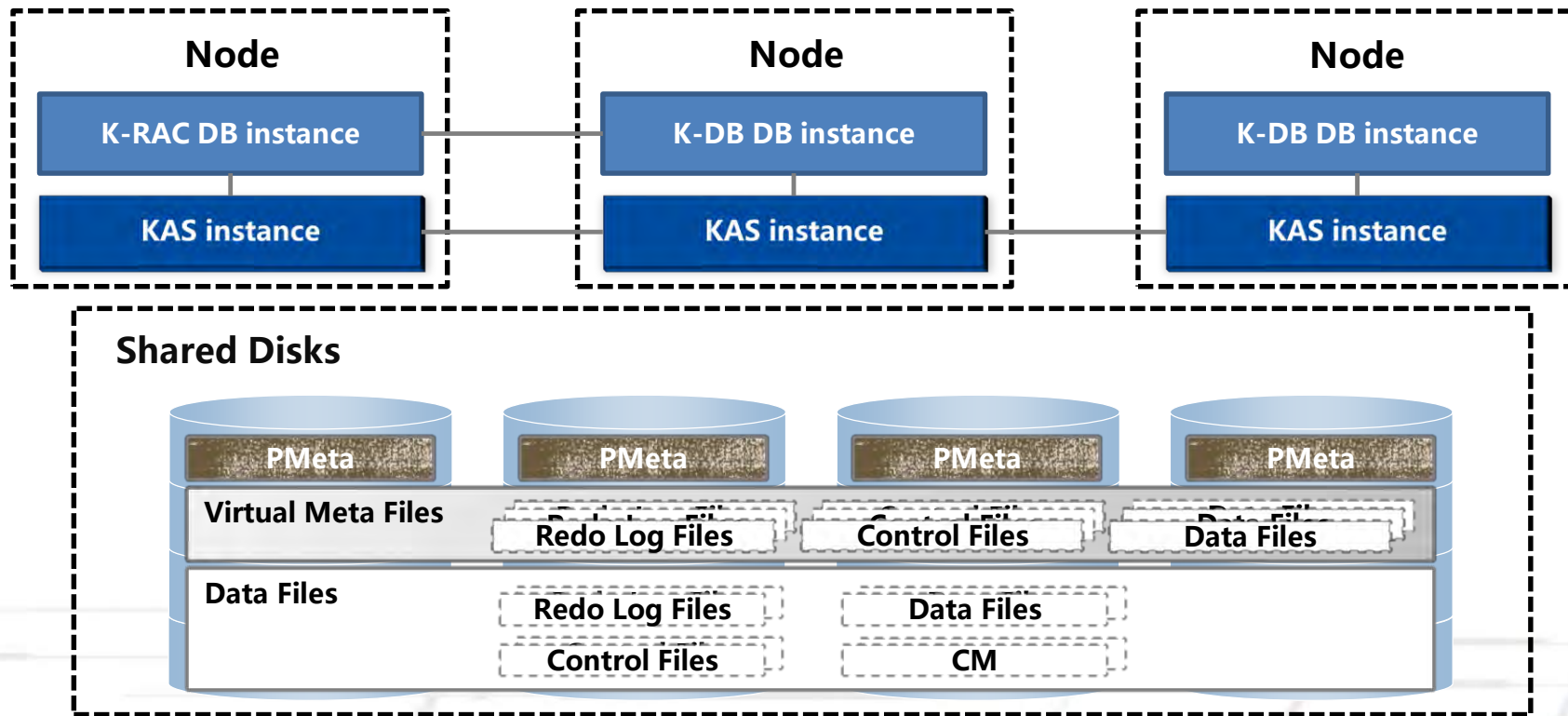


数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



KAS集群架构

云端
分布式架构
存储隔离
集群



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



KAS 数据冗余

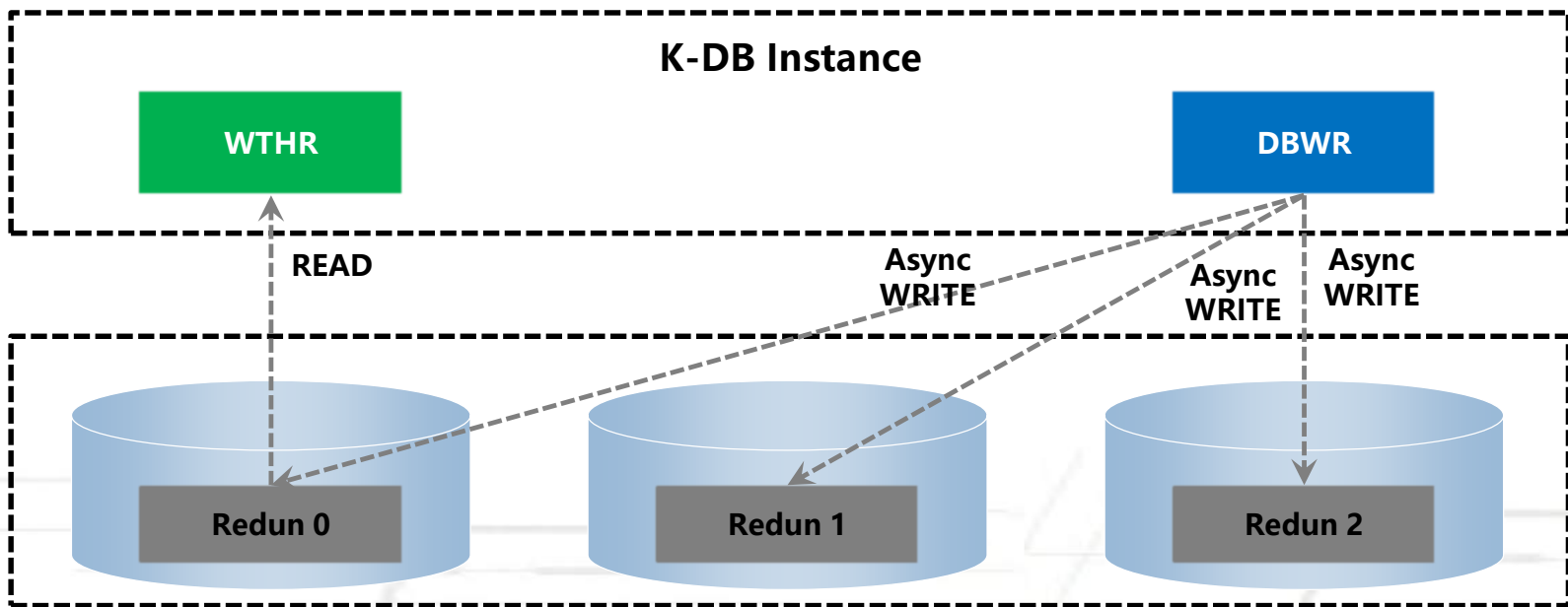
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 以 Extent 为单位，在不同的 Failure Group 中保存 1~3 份数据
 - 备份数量 (Redundancy Level) 可以通过用户自定义设定
 - KAS meta file 的 Redundancy Level 一直为 3



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



KAS 数据再平衡

云端

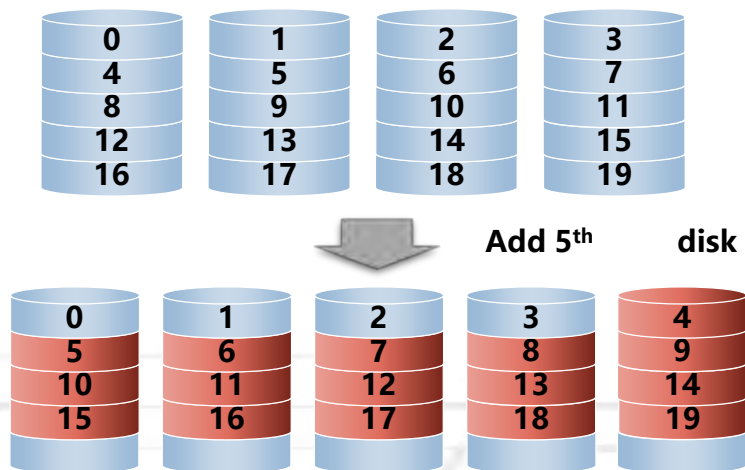
分布式
架构

存储隔离

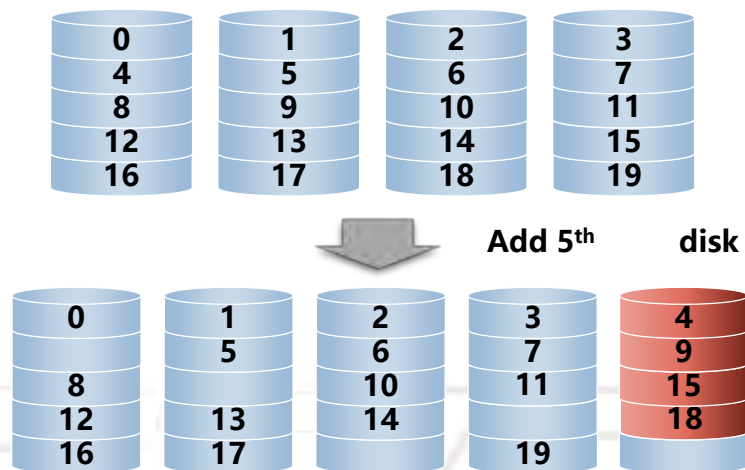
集群

- 在 Disk Drop/Create时，自动分配 Disk中的 Extent，实现 Rebalance
- 实现最小化移动策略，提升 Rebalance性能

Traditional modular arithmetic
(80% move)



New modular arithmetic
(20% move)



K-RAC+KAS架构不足

云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- KAS解决了存储层与计算层的隔离，并支持不依赖第三方的 K-RAC 集群构建。但是，其对共享存储设备的依赖性及横向扩展能力同样受到限制。

依赖共享存储

存储虚拟化软件，依旧主要依赖共享存储设备实现数据库集群。而共享存储设备在云环境中的支持，还不够普遍。

KAS提升了
存储层扩展能力

基于 KAS 存储虚拟化技术，实现了对于大数据的分布式管理，有利于调动存储服务器的最大吞吐能力，解决了存储层的扩展能力。但是，基于数据库层的缓存融合架构未变，其数据库层横向扩展能力并没有显著提升。



第七届

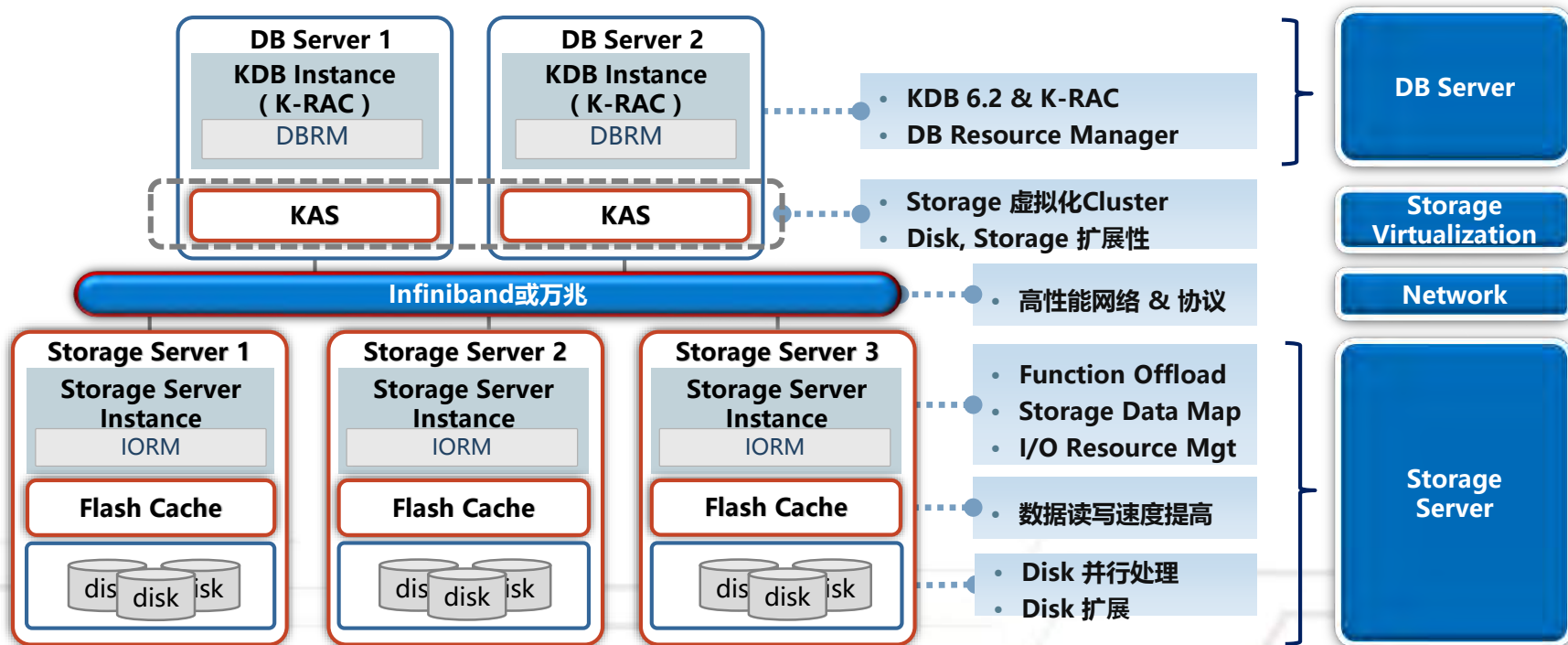


数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-DB 集群数据库架构

- 三层架构数据库集群，支持灵活的横向扩展



存储端数据映射

云端

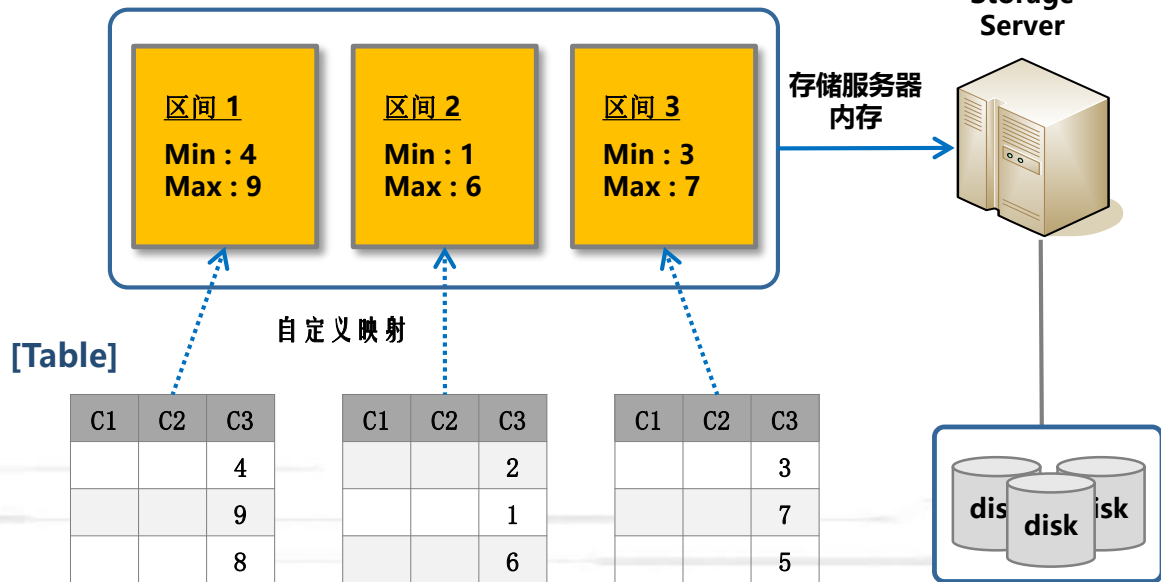
分布式
架构

存储隔离

集群

- 预先定位数据存储区间，减少不必要的 Disk I/O，加快数据读取

[Storage Data Map]



Storage Data Map

- 实时的把列数据的简要信息存储到内存 (Disk 各区间别 Min/Max 管理)
- 只访问符合条件的数据消除不必要的 Disk I/O
→ 快速的数据传送
- 在 Function Offloading 进行前事前避免 Disk 不必要的 Row Scan

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival

存储端智能过滤

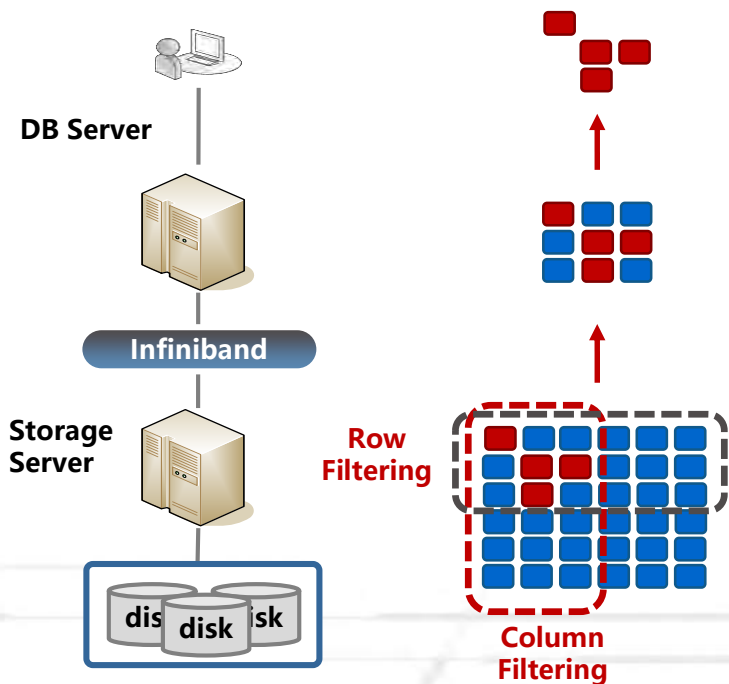
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 通过存储端智能过滤技术（Function offloading），加快数据读取速度，节省网络资源



消除因庞大的数据导致的
Disk I/O 瓶颈

→ “Storage Server 分离 &
Function Offloading”

Function Offloading

- Storage Server里用 SQL 条件筛选适合的 Row, Column
→ DB Server 和 Storage 间数据传输量减少
- 通过消除DB 待机时间减少数据处理时间
- **OLAP 业务最少可提速 5~10倍**
- 随Data 处理过程实现了计算节点和存储节点CPU同时工作
- 复杂的统计函数, 解压, 暗号化等计算量多的业务分散到 Storage Server
- 并行高效率列压缩极大化大容量数据处理速度

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



存储端智能闪存技术

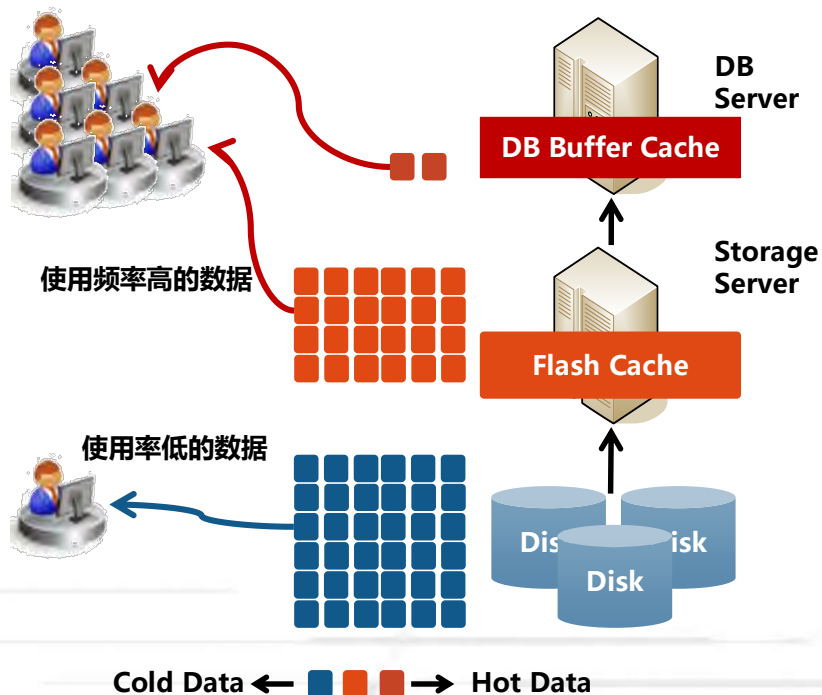
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 通过基于 SSD 的高速闪存技术，提供对于热数据的极速查询



通过Flash Cache的性能提高

- 利用Flash Cache大大的提高了 Random I/O 应答时间
- Flash Cache : ~1ms, Disk : 5~10ms
- 经常使用的 Hot Data自动进行 Flash Caching
- 通过Write-back 算法提高数据写入应答时间
- 每个Storage Server 提供 3~5TB Flash → 5个 Storage Server可以进行 20TB 的缓存

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



K-DB 分布式架构典型案例

云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 在参与某重点项目的时候，对于客户方 OLTP+OLAP+大数据的实时载入信息分析需求，K-DB集群数据库的分布式架构解决方案完全满足了客户的独特需求，最终成功上线。



第七届



数据技术嘉年华

Data Technology Carnival



K-DB 集群数据库架构不足

云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- K-DB 集群数据库的分布式架构在构建方式上彻底摆脱了对共享存储设备的依赖，而智能化存储过滤及数据映射等技术使K-DB 分布式架构第一次成为适合在云环境中部署的集群数据库解决方案。但是，基于 RAC技术的横向扩展能力还有待提高。

K-DB分布式智能
存储，彻底解决存
储层横向扩展需求

K-DB集群数据库架构中的分布式智能存储及过滤技术，从根本上彻底解决了存储层横向扩展需求。
基于 Flash cache的加速技术，虽然能够间接提升数据库层横向扩展能力，但是，还不能彻底解决数据库层横向扩展问题。

真正的云数据库还需要哪些技术？

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



云环境下的数据库需求

云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 云环境下的数据库需要满足标准化、自动化、扩展及高可用性，安全性需求

扩展及
高可用性

- 在云环境中支持 Active Cluster DB
- 基于 Scale out、分布式及内存数据库技术的数据库性能扩展能力
- 存储无限扩展及分布式架构，基于冗余数据保障安全性

标准化

- 支持对于云数据库的统一管理
- 支持实时分析结构化/非结构化数据

自动化

- 支持对于原有系统的自动化上云服务
- 结合云环境的虚拟化资源调用，支持按需 Auto-Scale功能

安全性

- 通过基于业务的隔离，强化数据库安全性
- 提供云环境下的统一安全标准

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



扩展及高可用性 (1/3)

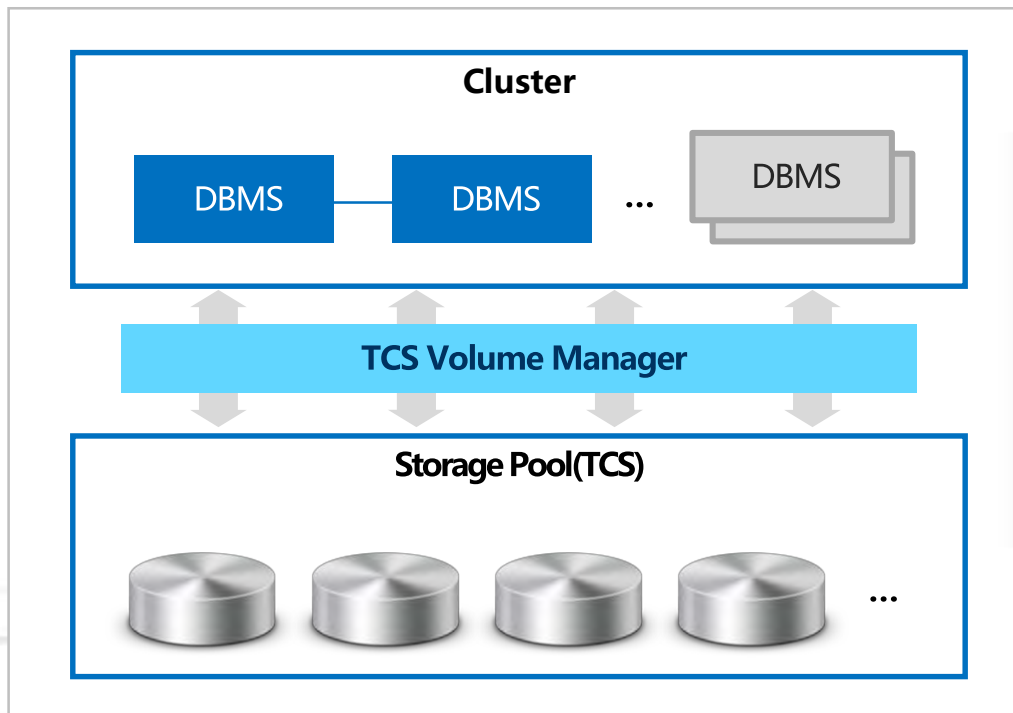
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 为了保障高并发、大数据环境下的稳定性及高可用性，必须支持 Active Cluster技术



在云环境下，也需要支持
Active Cluster 集群，实现高可用性

- 基于共享磁盘的 Active Clustering

基于存储管理软件的
存储虚拟化及横向扩展能力

- 基于虚拟化技术的无限扩展能力

存储与数据库引擎的
高效配合

- 存储拥有部分数据管理权限

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



扩展及高可用性 (2/3)

云端

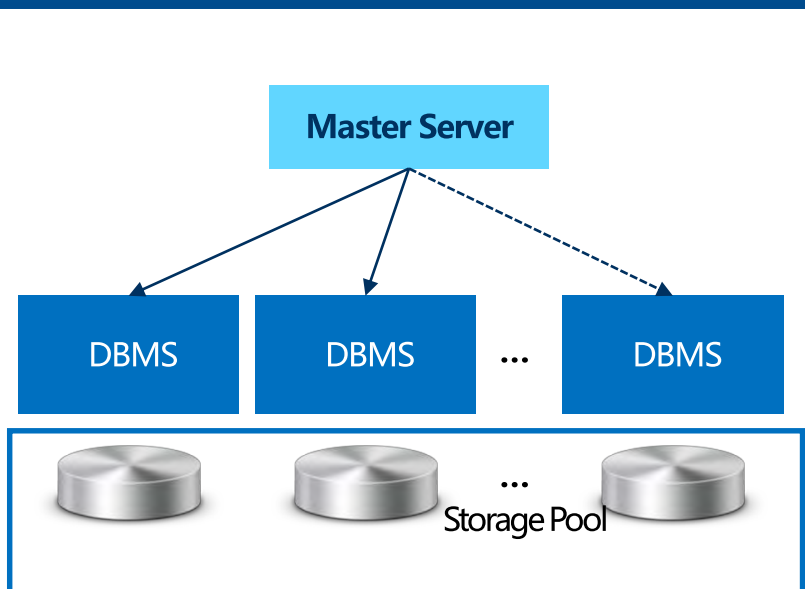
分布式架构

存储隔离

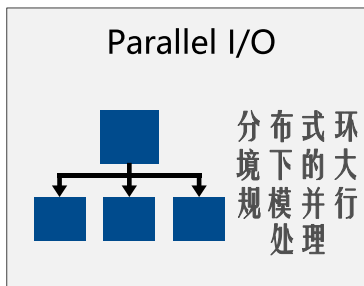
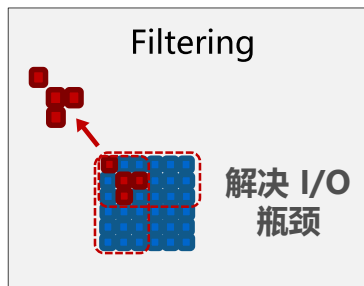
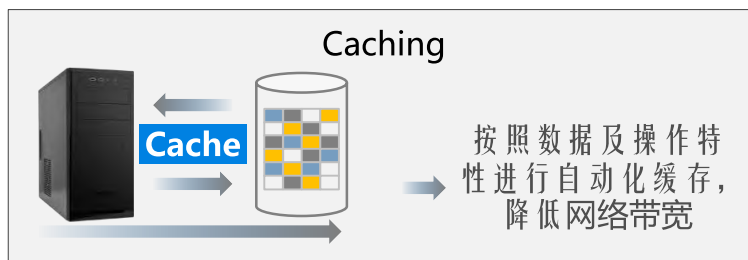
集群

- 基于分布式架构，在云环境中保障大数据并行分布式处理

基于分布式架构的高性能并行处理



数据处理加速技术



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



扩展及高可用性 (3/3)

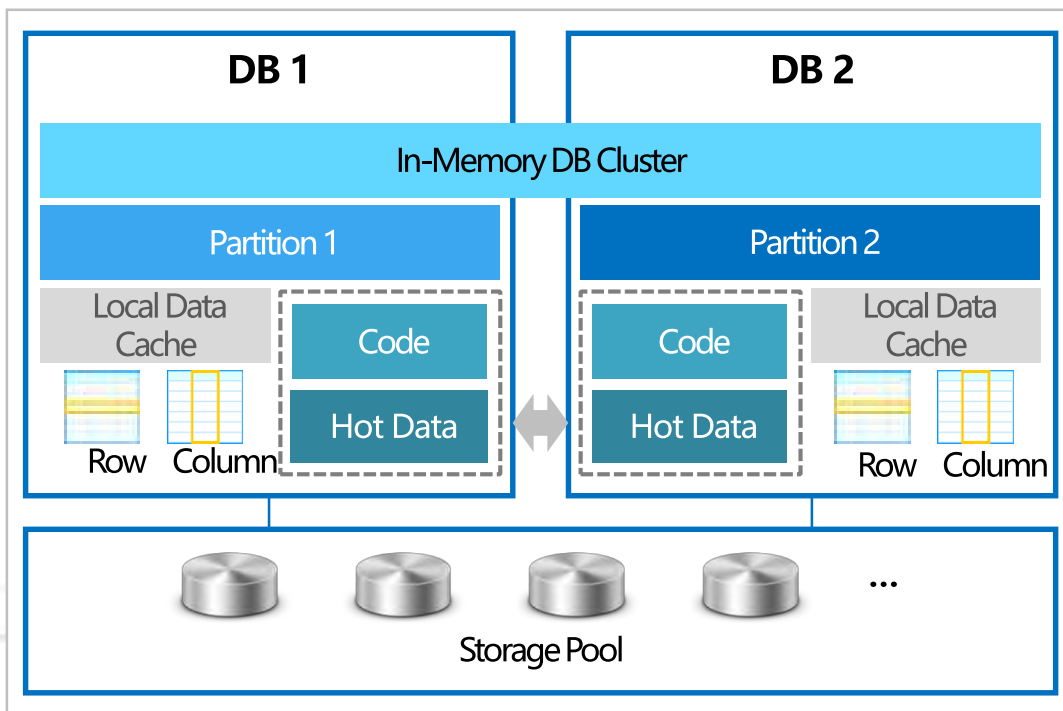
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 基于高速内存数据库集群的实时 OLTP、OLAP数据处理



跨节点分区及缓存

实时 OLTP、OLAP 整合处理

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



标准化 - 云数据库整合管理

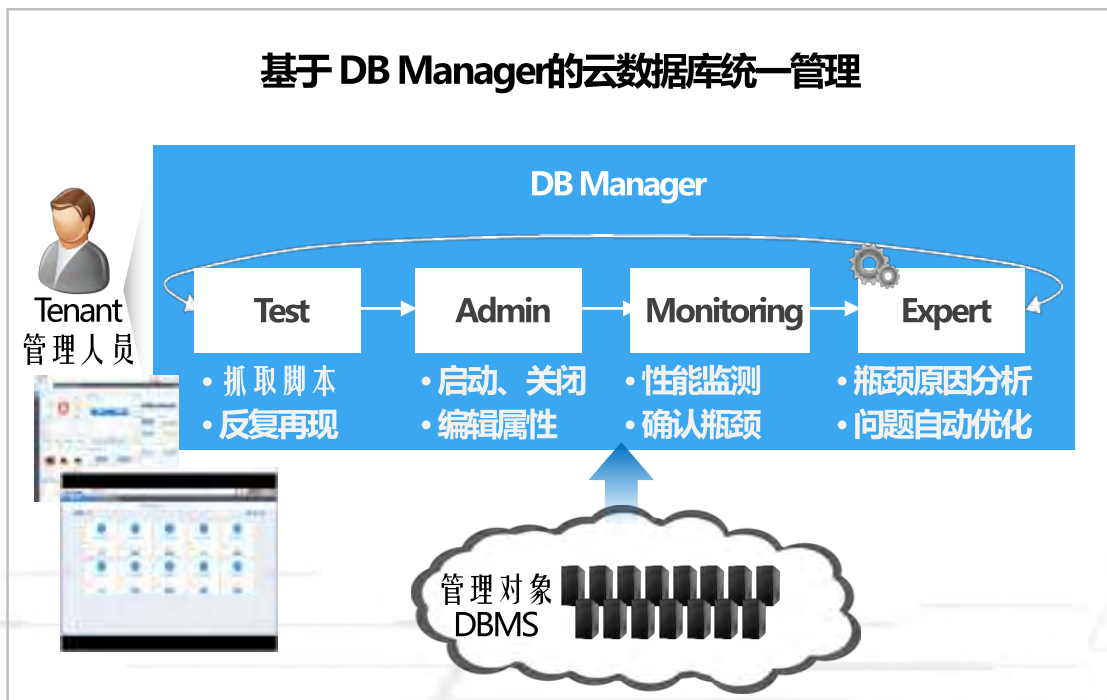
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 需要能够监控数千台数据库的集数据库监控及性能诊断的统一管理平台



主要技术点

整合数据库管理的功能

云数据库统一管理

连接 IaaS、PaaS Manager

轻量化数据库监控信息抽取

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival

自动化 – AUTO SCALE

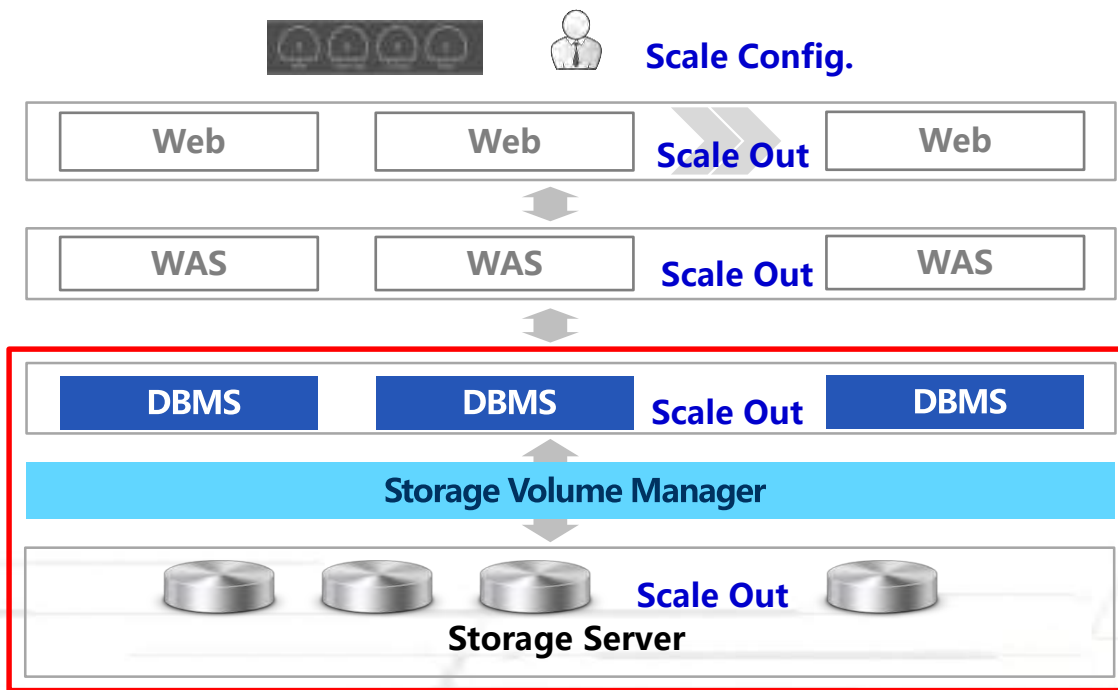
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 云数据库需要对实例与存储资源的按需自动化动态收缩与扩展



核心技术指标

- 支持 Web、WAS、DBMS、Storage 独立扩展
- 基于负载及阈值设定的自动化扩展架构
- Scale-Out时，对于追加实例的设置自动化
- 基于存储管理器的存储虚拟化及无限扩展功能
- 存储扩展时，支持对于数据的自动化 Rebalancing

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival



安全 - 整合安全管理

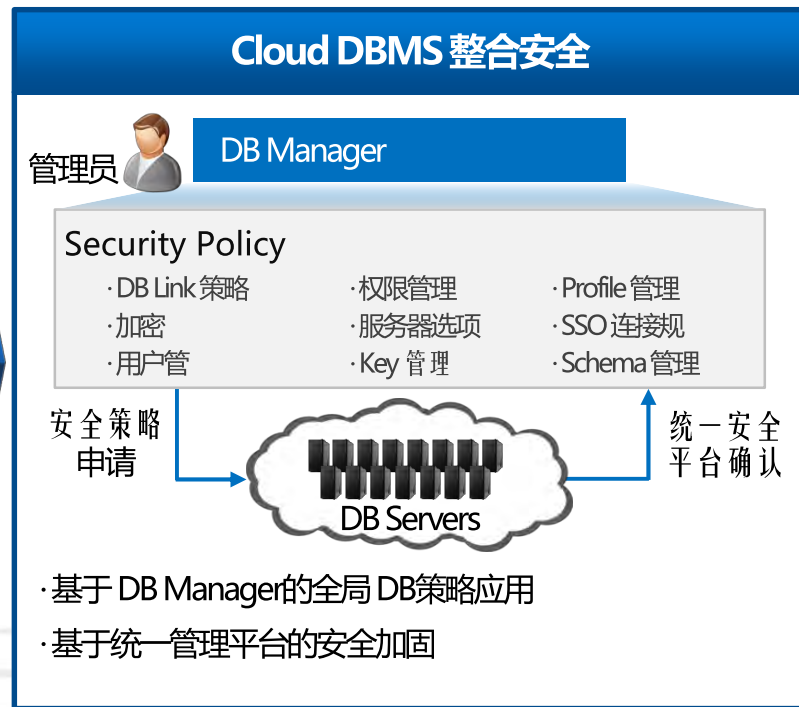
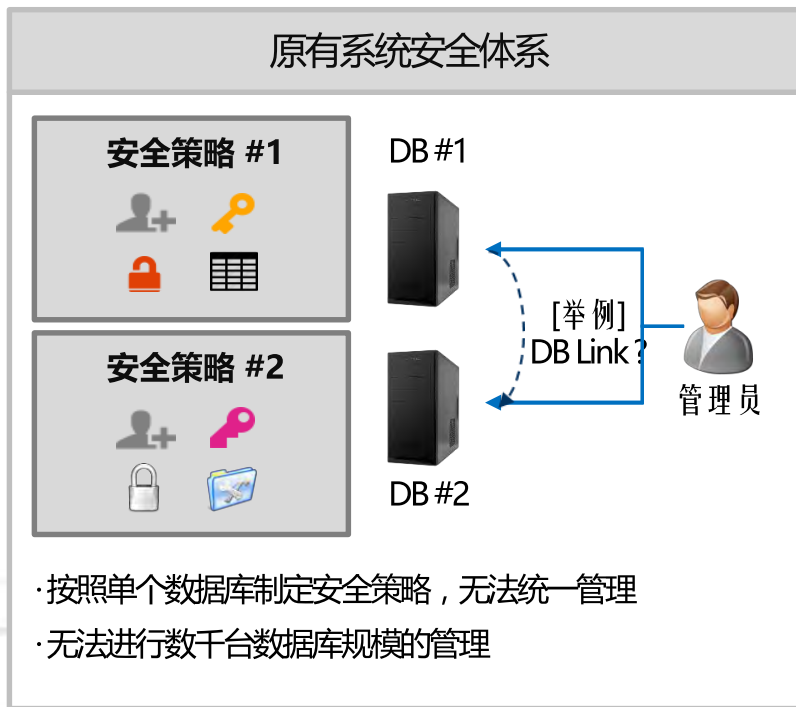
云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 在云环境中需要对用户访问及数据访问等权限进行统一管理



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival

自动化 - 原有系统快速迁移上云

云端

分布式
架构

存储隔离

集群

- 需要提供对于原有系统的分阶段自动化分析、迁移、测试及管理平台



迁移分析

- 迁移影响度分析
- 数据迁移



性能测试

- 原有环境再现测试
- 云环境兼容性、性能评价



运营管理

- 迁移后性能监控
- 性能分析与诊断



云
DBMS

第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival

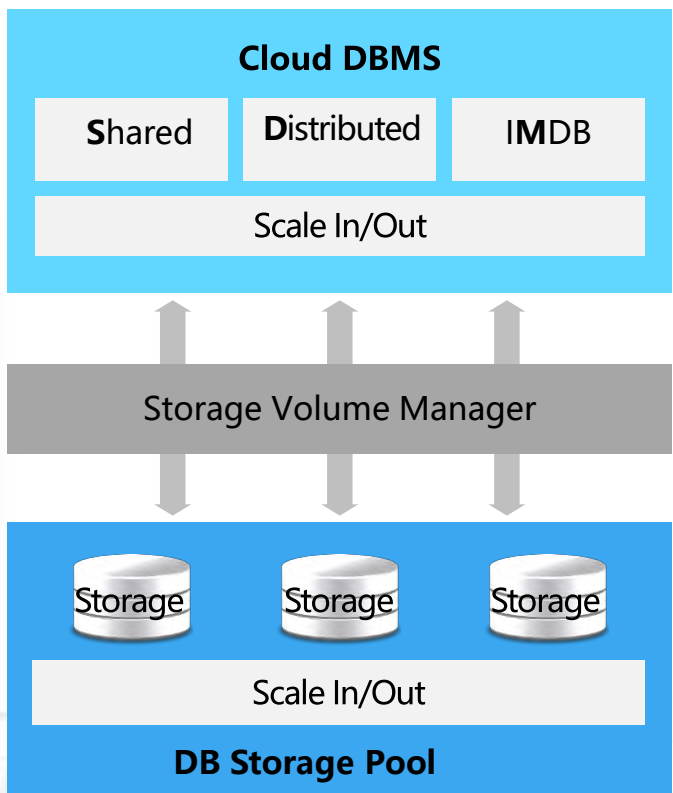
总结：云时代的数据库特点

云端
分布式架构
存储隔离
集群



DB Manager

- DB 设定/管理
- 安全管理
- 监控
- 性能诊断
- 测试



- 能够融合多种业务的数据库架构
- 基于软件实现的智能存储管理
- 可以实现无限扩展的数据库引擎与存储
- 对于原有系统的自动迁移上云
- 云数据库统一管理 (DB Manager)
- 云平台安全加固



第七届



数据技术嘉年华
Data Technology Carnival





THANKS

