

岚图汽车基于 Apache Doris 实时数仓实践

施扬帆

智能产品平台-智能车云平台



1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于 Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

5

岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

6

未来展望

1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于 Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

5

岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

6

未来展望

岚图汽车科技有限公司介绍



作为根植于中国文化的高端品牌

岚图致力于打造具有中国底蕴和智慧的高端新能源汽车产品与服务



灵感源于鲲鹏展翅
双翼象征创新与实力
表达品牌与新中坚力量
创享美好人生蓝图

你好世界 我是岚图



山谷清风
纯净自然
图新图强
启赋科技

VOYAH

取意 Voyage 航行、旅程
岚图以极具探索的精神
开启新能源科技与自然
完美融合的自由随心之旅

产品布局

完成三年三品类、四年四款车的产品布局

MPV



VOYAH DREAM
岚图梦想家

央视风云盛典“最佳MPV”
2022国际 CMF 设计奖
伦敦国际设计奖-铂金奖

SUV



VOYAH FREE
岚图FREE

央视风云盛典“评委会大奖”
中国车身大会特别荣誉勋章
2024国际 CMF 设计奖



VOYAH COURAGE
岚图知音

中汽研认证电驱“能效之星”
世界十佳电驱动系统
2024国际 CMF 设计奖

轿车



VOYAH PASSION
岚图追光

中国汽研认证五星健康车
青海湖电动汽车挑战赛金羚奖
2023国际 CMF 设计奖

1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于 Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

5

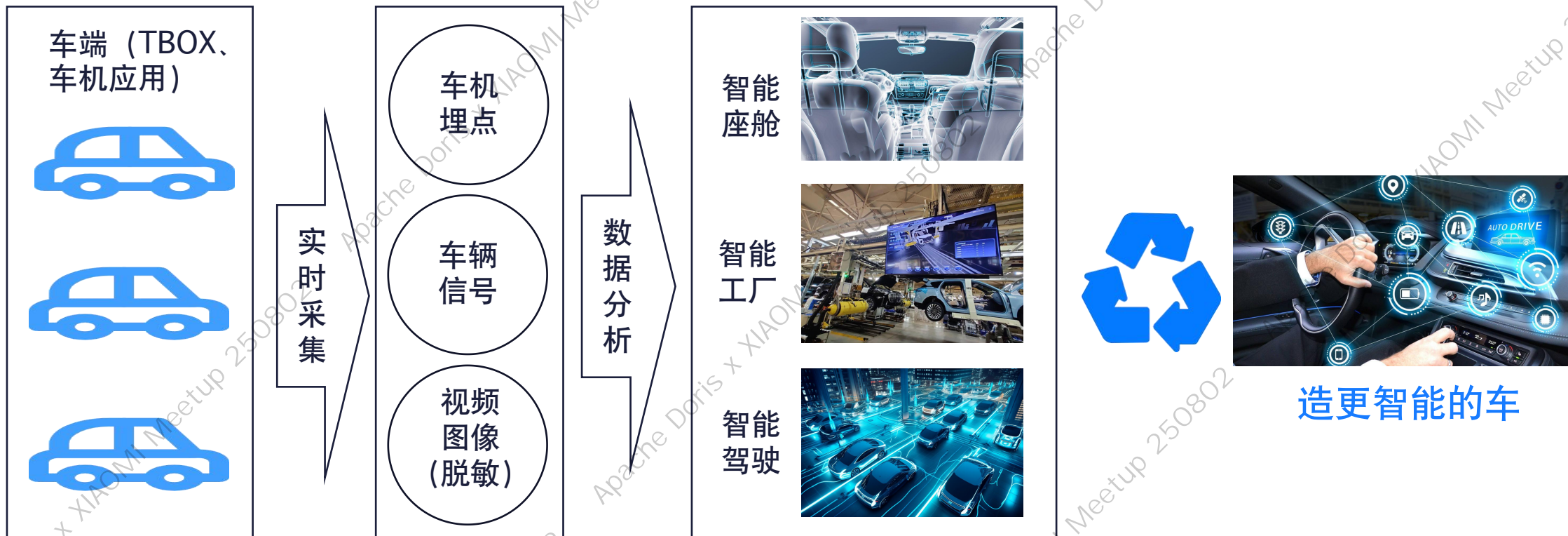
岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

6

未来展望

车联网海量数据分析的挑战

1. 背景：海量数据分析驱动汽车数字化、智能化



汽车制造业的数据分析场景主要围绕车辆数据进行分析，除了企业经营数据，大部分数据是从车端采集而来。

车辆数据主要包括三类：

- ◆ 车机埋点数据：来自于车辆上类似pad的车机，其中会有一些行为埋点数据，采集分析后用于驱动智能座舱的迭代。
- ◆ 车辆信号数据：即车辆元器件产生的信号，比如刹车、速度、里程等各种 IoT 数据，后续会应用于车辆制造和车辆状态的监测等场景。
- ◆ 视频图像：来自于智能驾驶传感器，比如摄像头采集的数据，后续将应用于智能驾驶模型的迭代。

来自车端的数据每天都会达到百亿级别，通过采集、分析这些海量数据，再应用回车辆，从而打造更智能的车，以数据去驱动汽车的数字化、智能化。

2. 海量数据分析面临的问题

随着岚图汽车智能网联车销量不断增长，车辆每天将产生百亿级别数据，面对如此庞大且持续膨胀的数据规模，如何从海量数据中快速提取挖掘有价值的信息，为研发、生产、销售等部门提供数据支持，成为当前亟需解决的问题。而想要提供良好的数据支持及服务，首先需要应对以下几大挑战：

挑战1

大规模数据实时写入及处理

- ◆ 为实现智能化，汽车的车门、座椅、刹车灯设备被设置了大量的传感器，每个传感器收集一种或者多种信号数据，数据被汇聚后进一步加工处理。
- ◆ 目前岚图汽车车联网数据每秒吞吐量已达数十万级 TPS，每日新增数据规模高达10TB，且还在持续增长中。
- ◆ 如何对数据进行实时写入成为了岚图汽车首要面临的挑战。

挑战2

准确实时数据分析需求

- ◆ 车联网场景下数据分析通常要求实时性，快速获取分析结果是实时监控、故障诊断、预警和实时决策等服务的重要保障。如在智能诊断中，车企需要近实时地收集相关信号数据，并快速定位故障原因。
- ◆ 通过分析车辆传感器数据、行驶记录等，可以提前发现潜在故障，进行预防性维护，提高车辆的可靠性和安全性

挑战3

更加低廉数据存储和计算成本

- ◆ 面对快速增长的数据以及日益强烈的全量写入和计算需求，导致数据存储和计算成本不断攀升。
- ◆ 要求数据平台具备低成本存储和计算的能力，以降低使用成本。

1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于 Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

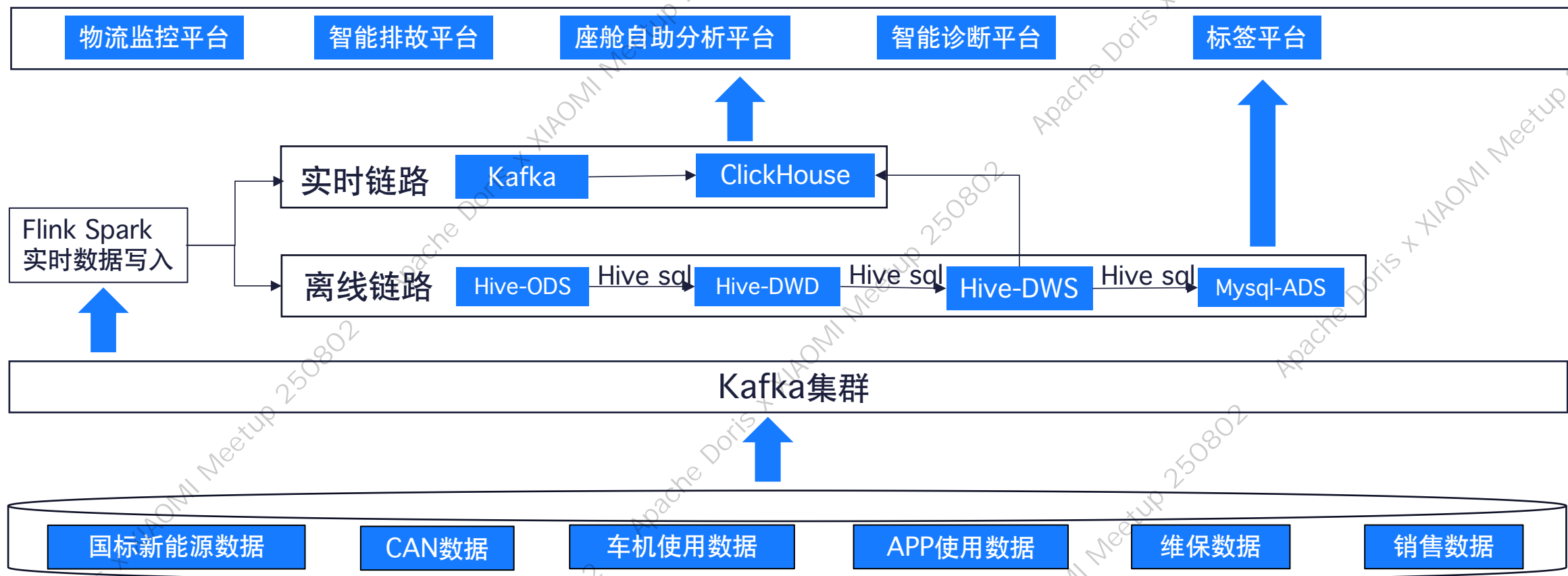
5

岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

6

未来展望

岚图汽车早期数据分析架构痛点



岚图汽车最早以Hive、Clickhouse为核心构建了数据平台架构，车辆数据和车机埋点数据从车端传送至岚图云端网关，然后由网关将数据写入Kafka。该架构在早期满足数据处理需求，但随着车辆销量不断增长，当需要面对每天百亿级别的数据处理分析工作时，架构的问题逐步暴露出来：

- ◆ 数据导入时效性无法保证：在处理大规模数据时，hive on tez计算速度慢。
- ◆ 数据查询分析延迟较高：对于10亿级别以上大规模表查询，Hive on tez查询性能较慢，且占用资源多；Clickhouse 在 join 场景下，速度较慢。
- ◆ 运维难度大：Clickhouse 集群运维比较复杂，没有对应的运维管理工具。

基于以上痛点，岚图汽车必须进行数据平台改造。

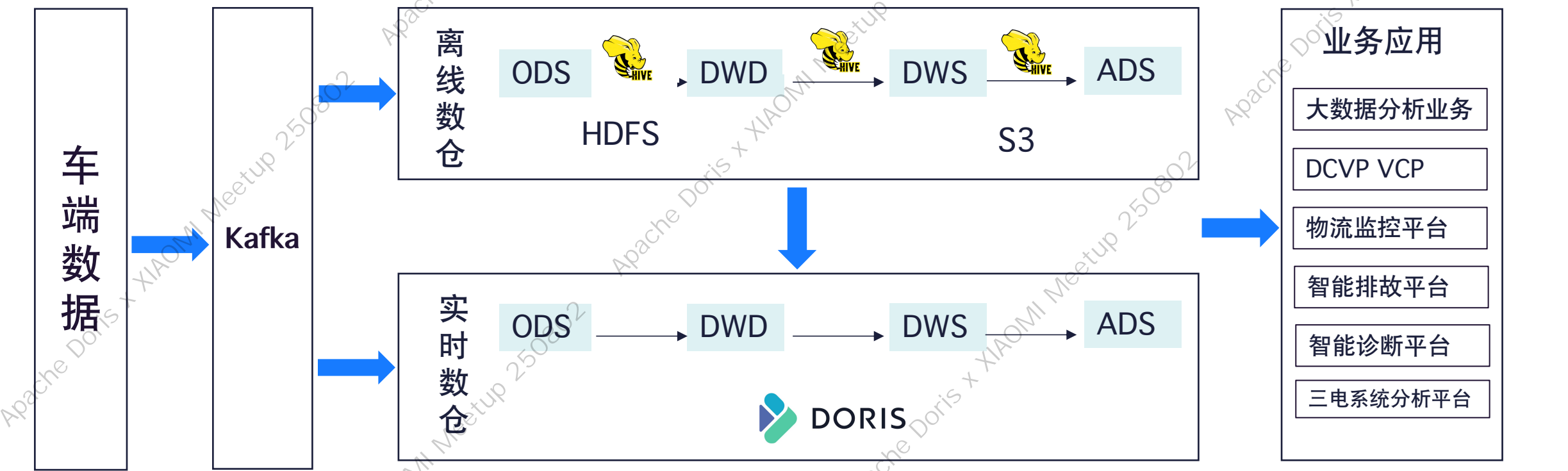
在大数据实时分析领域，Doris、ClickHouse、Trino、StarRocks 和 Impala 都是备受关注的技术方案。
岚图汽车从架构设计、性能特点、适用场景等多个维度对这些技术进行全面对比分析：

对比维度	Doris	ClickHouse	Trino	StarRocks	Impala
架构设计	MPP架构，FE+BE分离	列式存储，无中心元数据	协调器-工作者架构	MPP架构（Doris分支优化版）	MPP架构，深度集成Hadoop
单表查询性能	极优	极优	中	优	中
多表关联性能	极优	弱（大表易OOM）	优	优	良
写入性能	优（100M/秒）	极优	不适用	优（100M/秒）	不适用
并发能力	数千-万级	<100 QPS	数百	数千-万级	数百
实时分析支持	极优	支持	有限	优	有限
数据更新能力	支持实时更新	弱（需手动合并）	不适用	支持实时更新	不适用
扩展性	动态扩缩容（SQL命令）	手动配置分片/副本	计算节点扩展	动态扩缩容	依赖Hadoop扩展
运维复杂度	低（SQL运维友好）	高（需专业团队）	中	中	中
生态兼容性	兼容MySQL协议， 数据湖场景支持非常完善	独立生态	多数据源连接	兼容MySQL协议	深度集成Hadoop
开源社区活跃度	1 Apache Doris社区活跃， 无商业绑定风险 2 文档很全	社区不活跃，文档不全	社区不活跃，文档不全	StarRocks由商业公司主导， 可能存在技术锁定	社区不活跃，文档不全

岚图汽车数据分析技术架构落地

业务的快速发展使得数据平台的转型升级迫在眉睫。经过内部多轮沟通和探索，岚图选择 Doris 作为 OLAP 引擎：

- ◆ Doris能提供极速数据湖分析、高并发查询、实时分析等场景的解决方案，非常适合解决我们目前遇到的业务痛点
- ◆ Doris官方提供了集群安装、监控、告警、扩缩容、配置管理等功能的一站式集群管理工具，大大提升了集群运维效率
- ◆ Doris社区活跃，文档质量高能详细指导研发快速上手
- ◆ Doris提供了多种数据导入能力，可以满足离线和实时业务场景



1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于 Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

5

岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

6

未来展望

1 使用 Doris Manager 搭建 Apache Doris 集群，极大提升了运维效率

Doris Studio	SQL 编辑	回话管理	查询审计	检索分析	负载管理	数据查看	权限管控	导入查看
集群日志&集群巡检	服务日志	审计日志	集群巡检					
集群监报告警	Cluster Overview	Host Monito	Query Statistic	Jobs	Trans action	FE BE	BE Tas	
集群参数管理	批量调整	单个调整	FE参数优化	BE参数优化				
集群部署与管理	集群部署	集群接管	集群详情	集群启停	集群升级	集群扩容	集群缩容	

使用场景

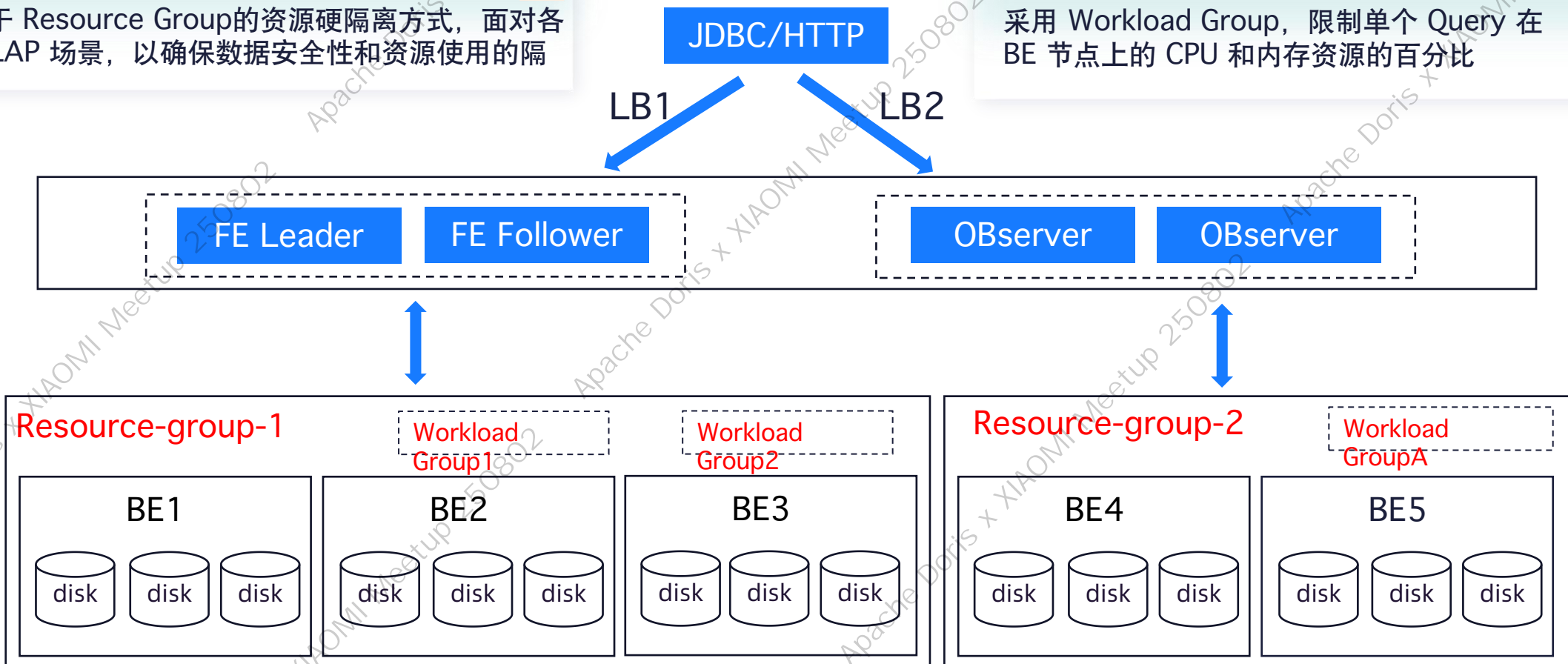
2 使用 Resource Group 和 Workload Group 机制满足各业务线对资源硬隔离和软隔离的需求

硬隔离

采用基于 Resource Group 的资源硬隔离方式，面对各项目 OLAP 场景，以确保数据安全性和资源使用的隔离性。

软隔离

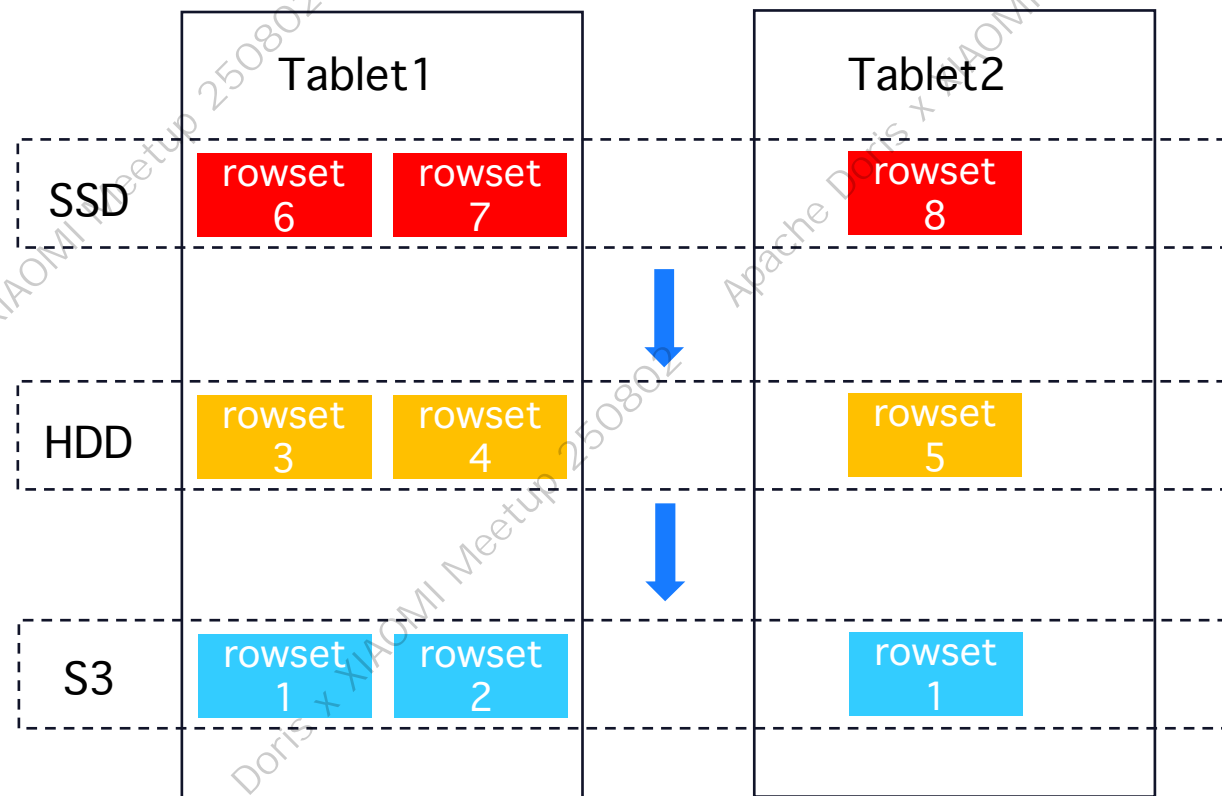
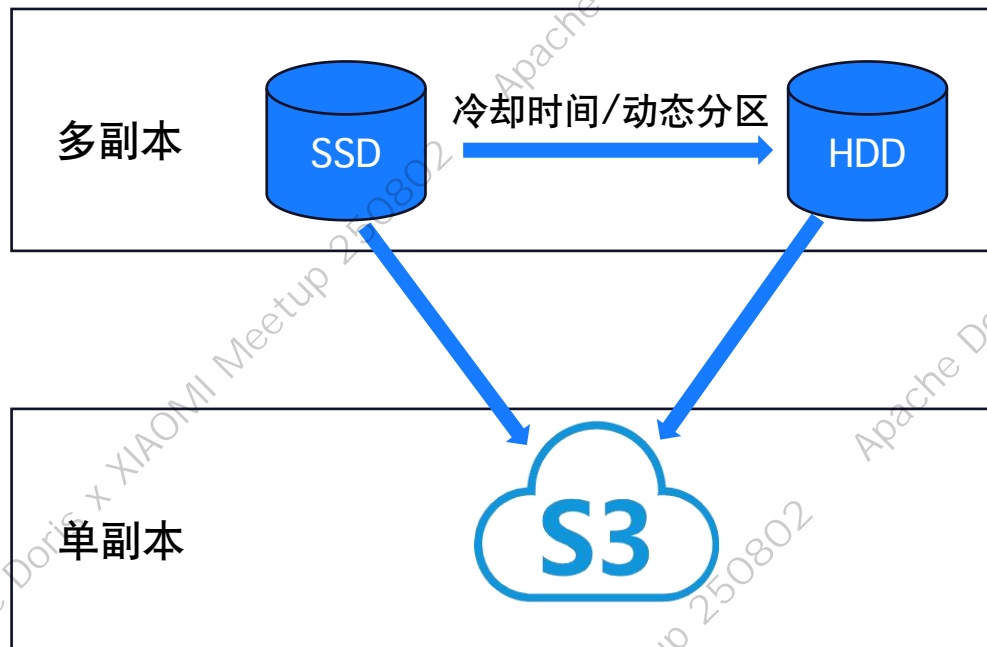
采用 Workload Group，限制单个 Query 在 BE 节点上的 CPU 和内存资源的百分比



使用场景

3 使用 Doris 冷热分层，存储费用降低 300%

- ◆ 热数据存储在成本更高的 SSD 盘上、以提高时效数据的查询速度和响应能力。
 - ◆ 冷数据则存储在相对低成本 HDD 盘甚至更为廉价的对象存储上，以降低存储成本。
- 我们根据实际业务需求进行灵活的配置和调整，以满足不同场景的要求。



使用场景

4 使用 Doris 高并发点查，解决高速查询问题，高并发点查达到 4w QPS/s

集群侧变更支撑
高并发点查参数

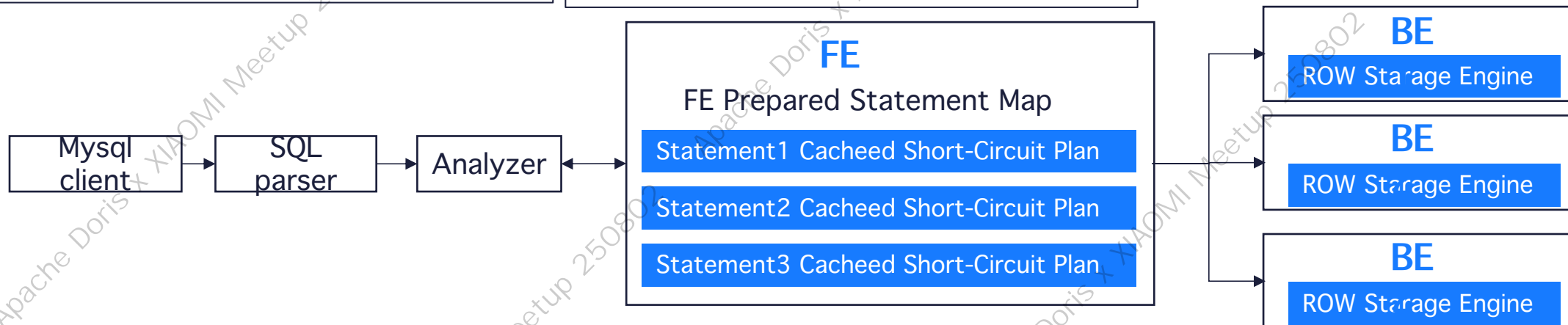
添加支撑
高并发点查表属性

客户端添加
Prepared Statement 连接属性

1 FE添加高并发查询参数
qe_max_connection=10240
2 BE开启行缓存
开启行缓存: disable_storage_row_cache=false
Row cache占用内存:
row_cache_mem_limit=40%
3 重启FE、BE

1 必须为Unique Key表,开启行存
"store_row_column" = "true"
2 开启mow模式
"enable_unique_key_merge_on_write" =
"true"
3 开启light chema change:
"light_schema_change" = "true"

1 jdbc连接
jdbc:mysql://127.0.0.1:9030/test?useServerPrepSt
mts=true



利用Doris 实现了点高并发查询的短路径优化。当FE接收到此类查询时，会在规划器中生成轻量级的 Short-Circuit Plan，避免生成复杂的Fragment Plan，并且消除MPP查询框架下执行调度的性能开销。高并发点查达到4w QPS/s,满足了业务的要求。

5 使用 Doris Manager 集群巡检能力，不断优化业务和优化集群

巡检

2025-06-25 14:04:27

定期巡检

立即巡检

集群名称: lantu_doris

集群版本: apache-doris-3.0.2-bin-x64

集群类型: 存算一体

巡检时间: 2025-06-25 14:04:27

结束时间: 2025-06-25 14:08:49

结果总览

正常巡检项
21个

警告类巡检项
6个

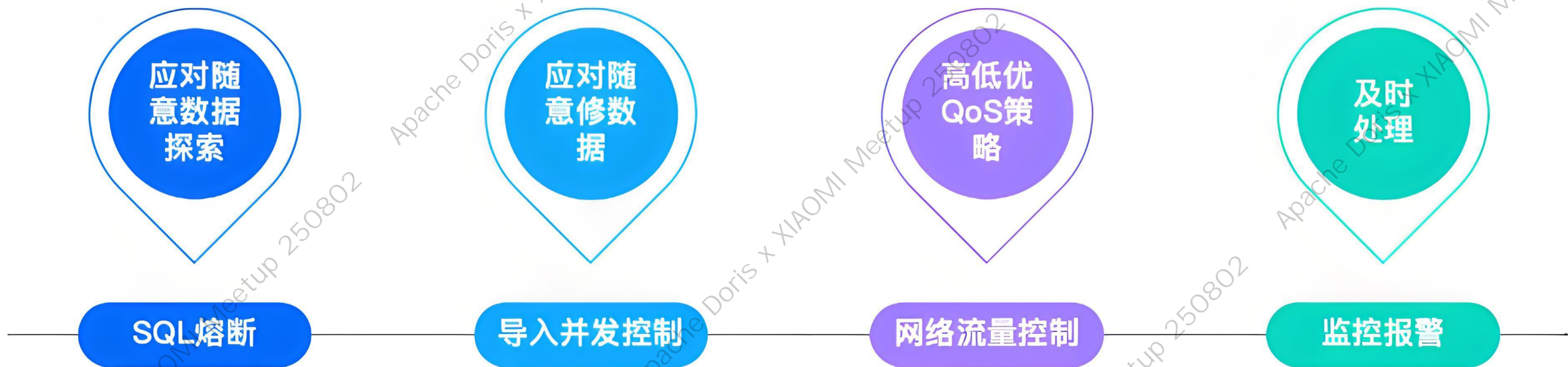
提示类巡检项
0个

共 6 项警告和提示

巡检项	状态	巡检结果	详情
Tablet 健康检查	警告	tablets 总数 97,180, 健康状态 tablets 总数 96,997	查看详情
Tablet 大小检查	警告	总共 13 个表的 279 个分区有 10GB 以上的大 tablet	查看详情
副本数检查	警告	总共 64 个表的 7,116 个分区的副本数小于 3	查看详情
分桶数检查	警告	BE 最小核数是 8, 总共 24 个表的 555 个分区的分桶数不合理	查看详情
数据倾斜检查	警告	总共 11 个表的 114 个分区存在数据倾斜	查看详情
CPU 信息	警告	节点 [10.82.63.250, 10.82.63.178, 10.82.78.246, 10.82.63.76, 10.82.63.249, 10.82.63.219] 的 CPU ...	查看详情

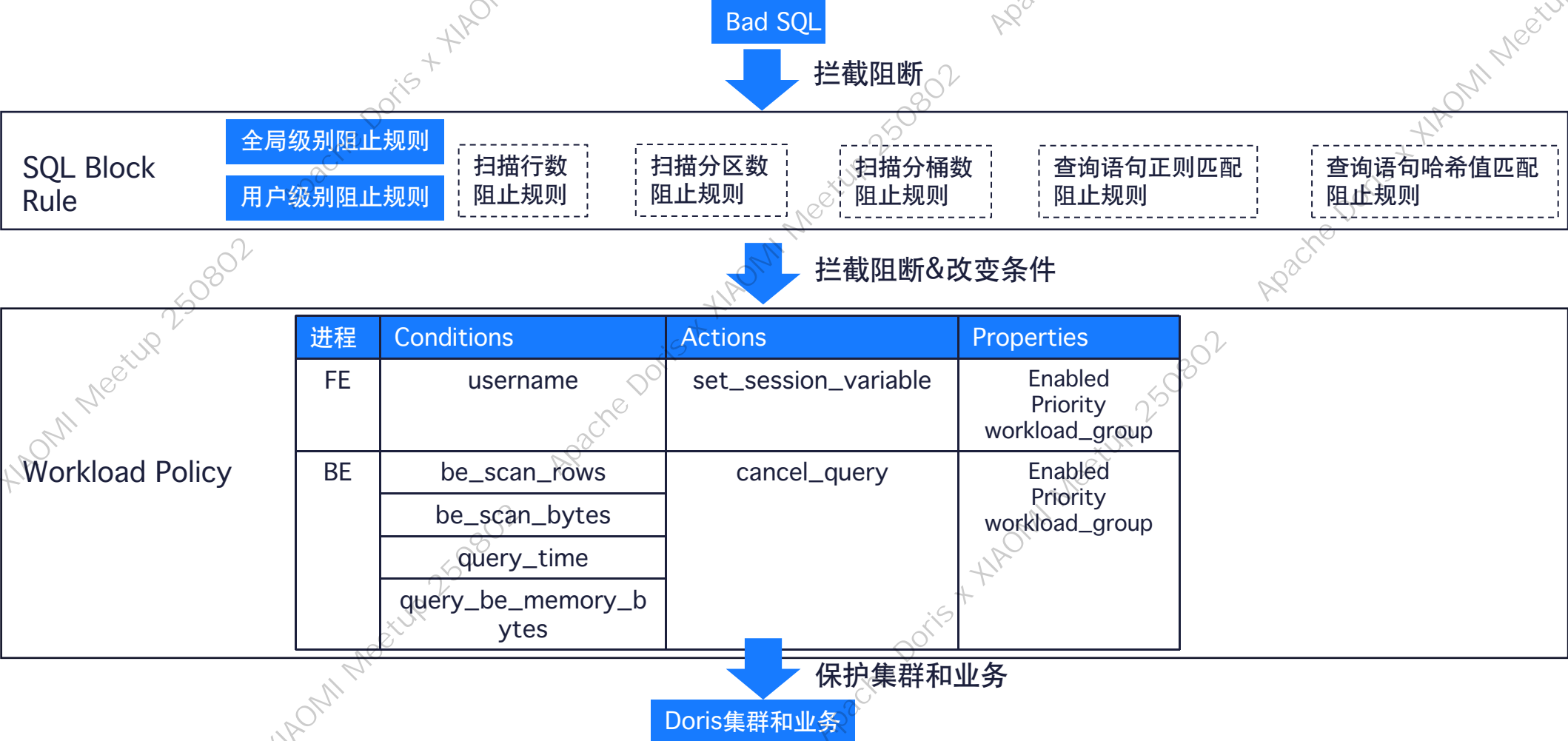
使用场景

6 使用熔断机制保护 Doris 集群和业务



Apache Doris 的熔断机制是一种保护性策略，防止单个任务过度消耗系统资源（CPU、内存、I/O 等），避免对集群整体稳定性和其他查询造成影响。

其核心思想是：当查询或任务超出预设的资源或时间阈值时，系统自动终止该任务，避免资源耗尽或性能下降。



1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

5

岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

6

未来展望

遇到的问题

1 下线 BE 卡住

1.1 问题描述

为了快速导入业务数据，需要把 HDD 盘更换为 SSD 盘，通过 Doris Manager 的集群缩容能力对 BE 节点 decommission，将其上万 tablet 转移到其他节点上，我们在晚上 8 点半开始 decommission，到次日早晨 8 点半发现还有数千 tablet 仍在下线中，BE 下线处于卡住状态。

1.2 问题排查&解决

- a. 检查集群健康状态
show proc “/cluster_health/tablet_health”; 查看集群状态，发现TabletNum = HealthNum + RedundantNum + ColocateRedundantNum并不相等
于是没有执行ALTER SYSTEM DROPP BACKEND “belp:bePort”;担心删除掉数据副本，导致丢数据，造成生产环境事故查
 - b. 看集群是否有事务卡住
查看master <http://FEMasterIp:8030/System?path=/transactions/14448/running>发现几天前的一些事务还处于PREPARE状态。
- | | | | | |
|-----------------|---------|-------------------|---------------------|---|
| BE: 10.82.63.92 | PREPARE | BACKEND_STREAMING | 2025-06-26 08:33:20 | - |
| BE: 10.82.63.92 | PREPARE | BACKEND_STREAMING | 2025-06-26 08:33:19 | - |
- c. kill掉历史事务
curl -X PUT --location-trusted -u u:p -H “txn_id:141967906” -H “txn_operation:abort” http://FEMasterIp:8030/api/db/tablename/_stream_load_2pc
 - d. 观察BE下线状态，发现其开始正常下线。

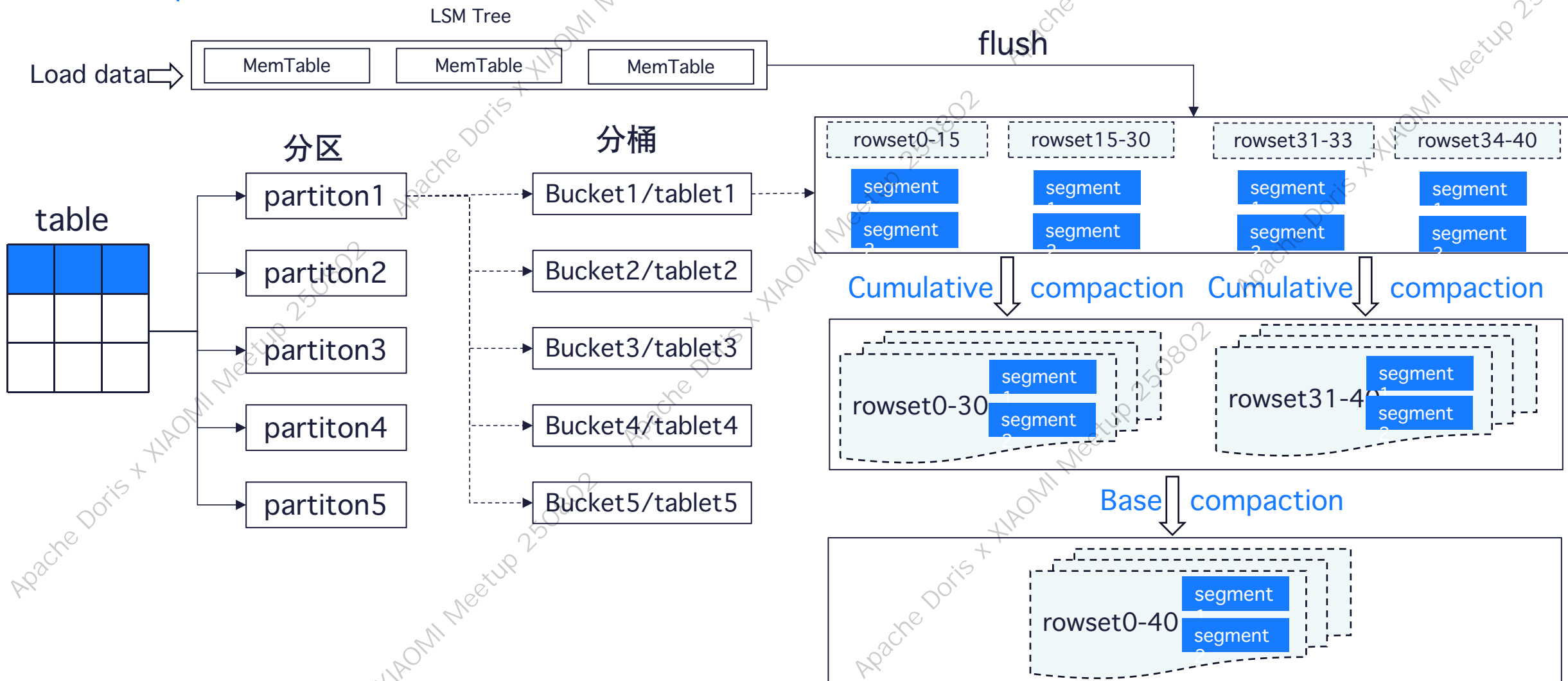
1.3 根因分析

事务状态机机制：Doris 中的事务状态包括 PREPARE、COMMITTED、VISIBLE 和 ABORTED。PREPARE 状态表示事务已开始但尚未提交或回滚。
数据一致性要求：当 BE 节点下线时，系统需要确保该节点上的所有数据都已正确迁移到其他节点。如果存在PREPARE状态的事务，系统无法确定这些事务最终会提交还是回滚，因此会暂停下线过程以保持数据一致性。

遇到的问题

2 BE Compaction Score 高，导致 Flink 程序写入 Doris 存在反压

2.1 BE Compaction 过程



2.2 发现某些BE节点的compaction score一直很高

2.2.1 现象

发现总是某些BE的compaction score很高，而其他节点的compaction score很低

2.2.2 排查过程

1 根据报错

Caused by: org.apache.doris.flink.exception.DorisRuntimeException: table platform.dwm_vsm_signal stream load error: [CANCELLED][INTERNAL_ERROR] tablet error: [E-235]failed to init rowset builder. version count: 5010, exceed limit: 5000,

tablet: 2545437, host: 10.82.63.253, see more in null

发现 tablet version 有过多的 tablet 访问

10.82.63.253:8040/api/compaction/show?tablet_id= 2545437

发现 cumulative compaction 卡住，如右侧图

2 show tablet 2545437 发现对应表的 bucket 数只有 3 个

2.2.3 解决问题

1 将表的 bucket 数，在保证 tablet 大小为 1~10G 的原则下，将 tablet 数改为 40 个

2 查看了对应BE节点的CPU利用率，发现CPU利用率并不高，

修改 max_cumu_compaction_threads=1 为 4

修改 max_base_compaction_threads=8 为 16

3 重启BE 节点

4 观察 compaction score

```
"[63520-63520] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c139c74807df8e776483f529ba95962851bd 163.22 KB",
"[63521-63521] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c1afc74807df8e776483f529ba95962851bd 161.79 KB",
"[63522-63522] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c008c74807df8e776483f529ba95962851bd 158.05 KB",
"[63523-63523] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c0e0c74807df8e776483f529ba95962851bd 167.52 KB",
"[63524-63524] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c00dc74807df8e776483f529ba95962851bd 163.91 KB",
"[63525-63525] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c155c74807df8e776483f529ba95962851bd 162.77 KB",
"[63526-63526] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c144c74807df8e776483f529ba95962851bd 165.75 KB",
"[63527-63527] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c01ec74807df8e776483f529ba95962851bd 162.91 KB",
"[63528-63528] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c0e2c74807df8e776483f529ba95962851bd 161.62 KB",
"[63529-63529] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c19cc74807df8e776483f529ba95962851bd 165.94 KB",
"[63530-63530] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c105c74807df8e776483f529ba95962851bd 162.18 KB",
"[63531-63531] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c198c74807df8e776483f529ba95962851bd 162.11 KB",
"[63532-63532] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c0cfc74807df8e776483f529ba95962851bd 165.32 KB",
"[63533-63533] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c1b9c74807df8e776483f529ba95962851bd 157.45 KB",
"[63534-63534] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c17cc74807df8e776483f529ba95962851bd 158.68 KB",
"[63535-63535] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c123c74807df8e776483f529ba95962851bd 158.92 KB",
"[63536-63536] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c1b8c74807df8e776483f529ba95962851bd 161.08 KB",
"[63537-63537] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c16ac74807df8e776483f529ba95962851bd 163.11 KB",
"[63538-63538] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c0e9c74807df8e776483f529ba95962851bd 160.88 KB",
"[63539-63539] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c161c74807df8e776483f529ba95962851bd 166.90 KB",
"[63540-63540] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c0dac74807df8e776483f529ba95962851bd 152.13 KB",
"[63541-63541] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c102c74807df8e776483f529ba95962851bd 169.49 KB",
"[63542-63542] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c18bc74807df8e776483f529ba95962851bd 162.54 KB",
"[63543-63543] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c146c74807df8e776483f529ba95962851bd 167.28 KB",
"[63544-63544] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c0c9c74807df8e776483f529ba95962851bd 160.51 KB",
"[63545-63545] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c130c74807df8e776483f529ba95962851bd 165.20 KB",
"[63546-63546] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c154c74807df8e776483f529ba95962851bd 163.87 KB",
"[63547-63547] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c1c6c74807df8e776483f529ba95962851bd 159.29 KB",
"[63548-63548] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c118c74807df8e776483f529ba95962851bd 155.26 KB",
"[63549-63549] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c109c74807df8e776483f529ba95962851bd 166.20 KB",
"[63550-63550] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c174c74807df8e776483f529ba95962851bd 159.87 KB",
"[63551-63551] 1 DATA NONOVERLAPPING 020000000082c17fc74807df8e776483f529ba95962851bd 161.24 KB"
```

1

公司介绍

2

车联网海量数据分析的挑战

3

岚图汽车基于 Doris 升级数据架构实践

4

岚图汽车使用 Doris 的典型场景

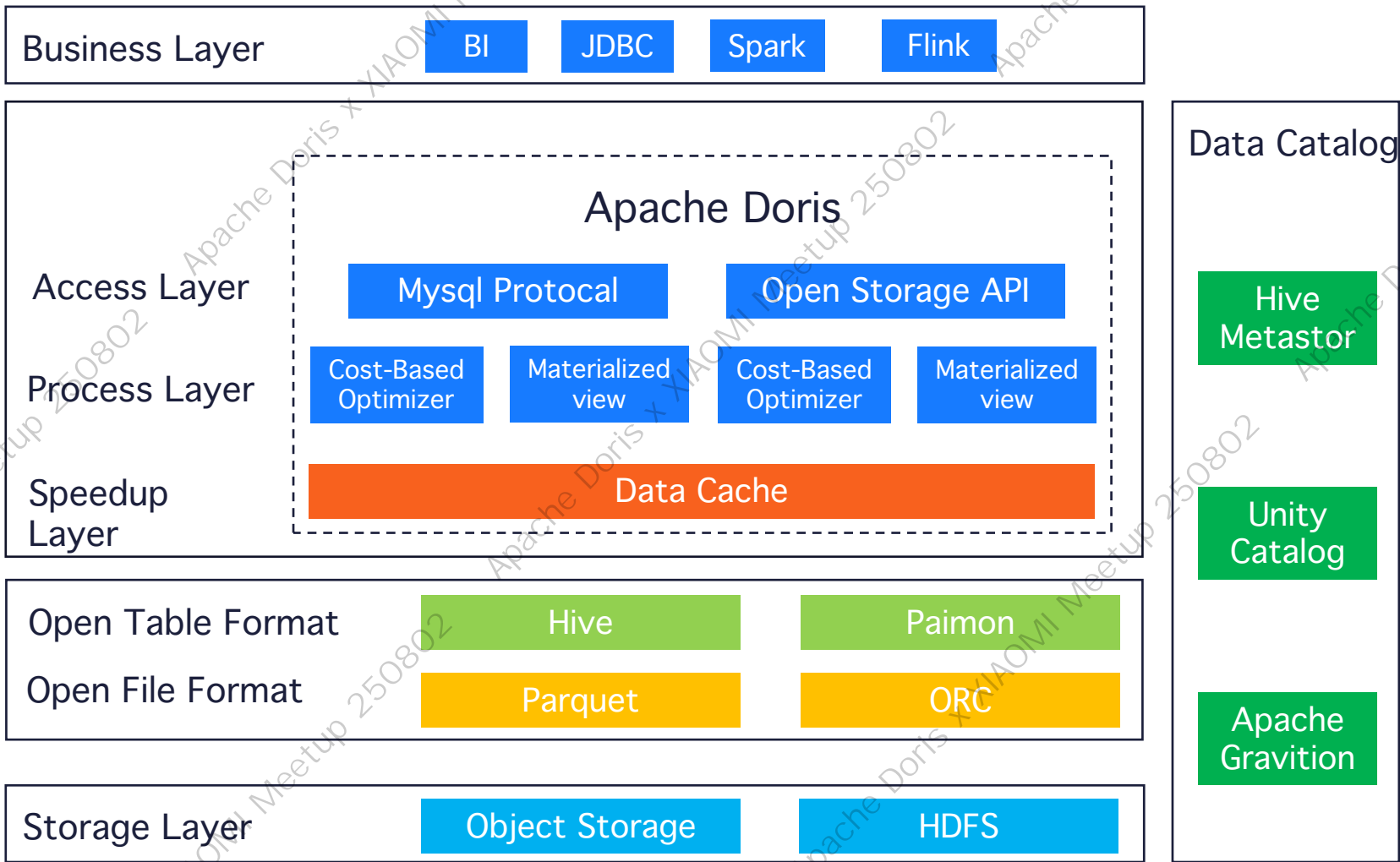
5

岚图汽车使用 Doris 遇到的问题与解决方案

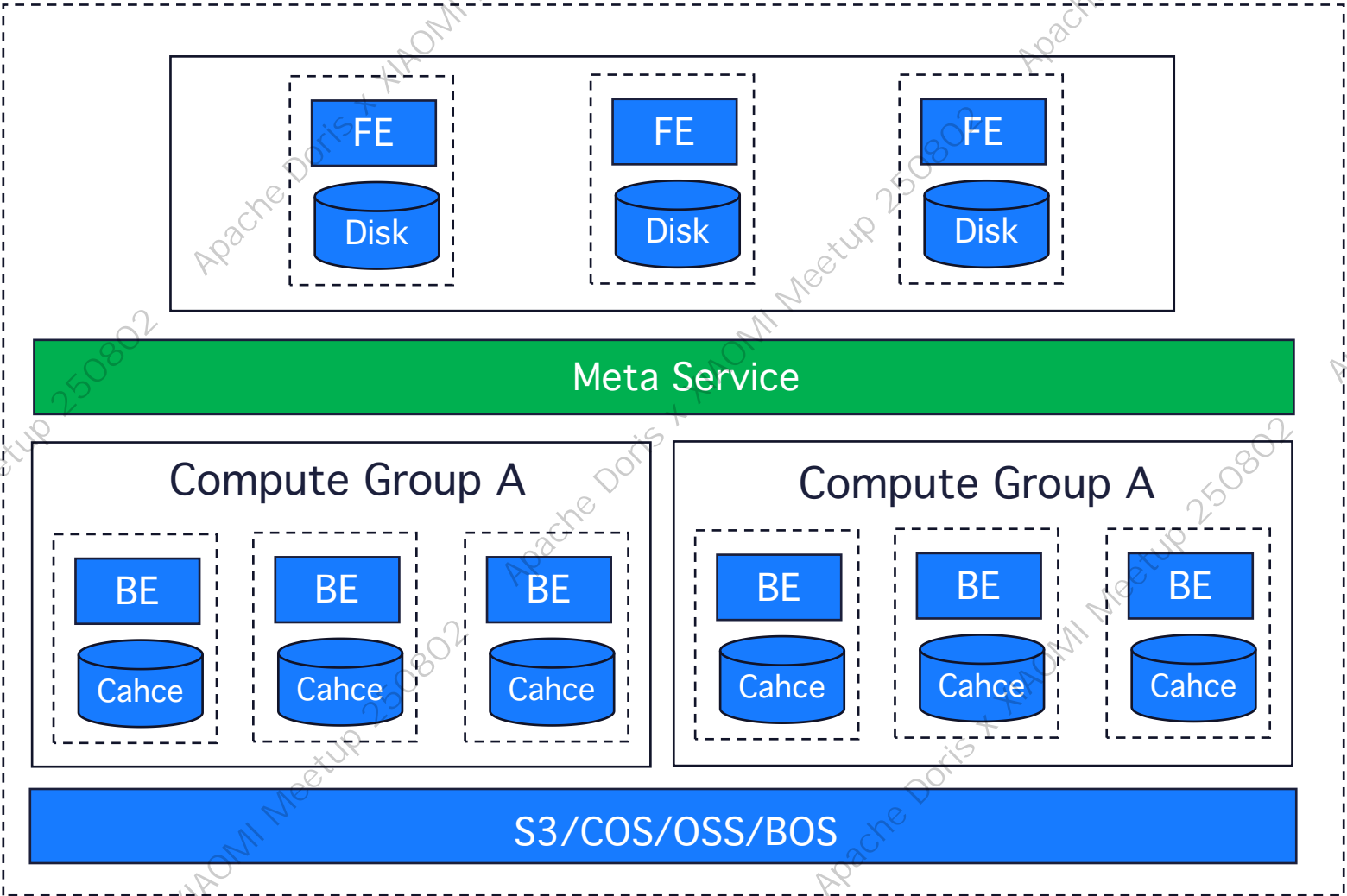
6

未来展望

1 适时引入湖仓一体架构，降本增效



2 适时引入存算分离架构，降本增效



3 适时引入 Doris MCP Server 搭建 Doris 库的 ChatBI

Apache Doris MCP 技术架构

AI模型与Doris数据库的标准化连接协议

数据流转过程：用户查询 → AI模型 → MCP协议 → Doris数据库 → 结果返回



MCP协议核心功能

连接管理
会话维护

消息路由
智能转发

安全认证
权限控制

协议适配
标准转换

实际应用场景

智能问答

数据分析

报表生成

ChatBI

RAG检索

核心优势

• 统一标准接口

• 高性能查询

• 原生AI支持

ChatBI 工作流程图

基于MCP协议的对话式商业智能系统



MCP协议交互详情

MCP工具调用序列

1. get_db_table_list() - 获取相关表列表
2. get_table_schema("sales") - 获取销售表结构
3. get_table_column_comments("sales") - 获取字段说明
4. exec_query(sql, "analytics", 1000) - 执行查询
5. 返回JSON格式的查询结果

生成的SQL查询

```
SELECT
    DATE_FORMAT(order_date, '%Y-%m') as month,
    SUM(order_amount) as total_sales
FROM sales_data
WHERE order_date >= '2024-01-01'
GROUP BY month;
```

安全认证

实时查询

智能解析

可视化展示

交互式对话

业务洞察

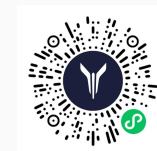


岚图汽车科技有限公司

VOYAH Automobile Technology Co., Ltd.

WWW.VOYAH.COM.CN

官方热线: 400-888-8488



活动已结束

关注 SelectDB 公众号解锁更多技术资讯!



解锁更多技术资讯



加入社区