开放创新 构建和谐生态

Apache Hadoop Meetup 2021

北京站

10月16日 9:30 - 18:00

字节跳动基于HUDI的实时数据湖平台介绍

耿筱喻

字节跳动

大数据研发工程师

01 HUDI简介

02 应用场景

03 核心技术

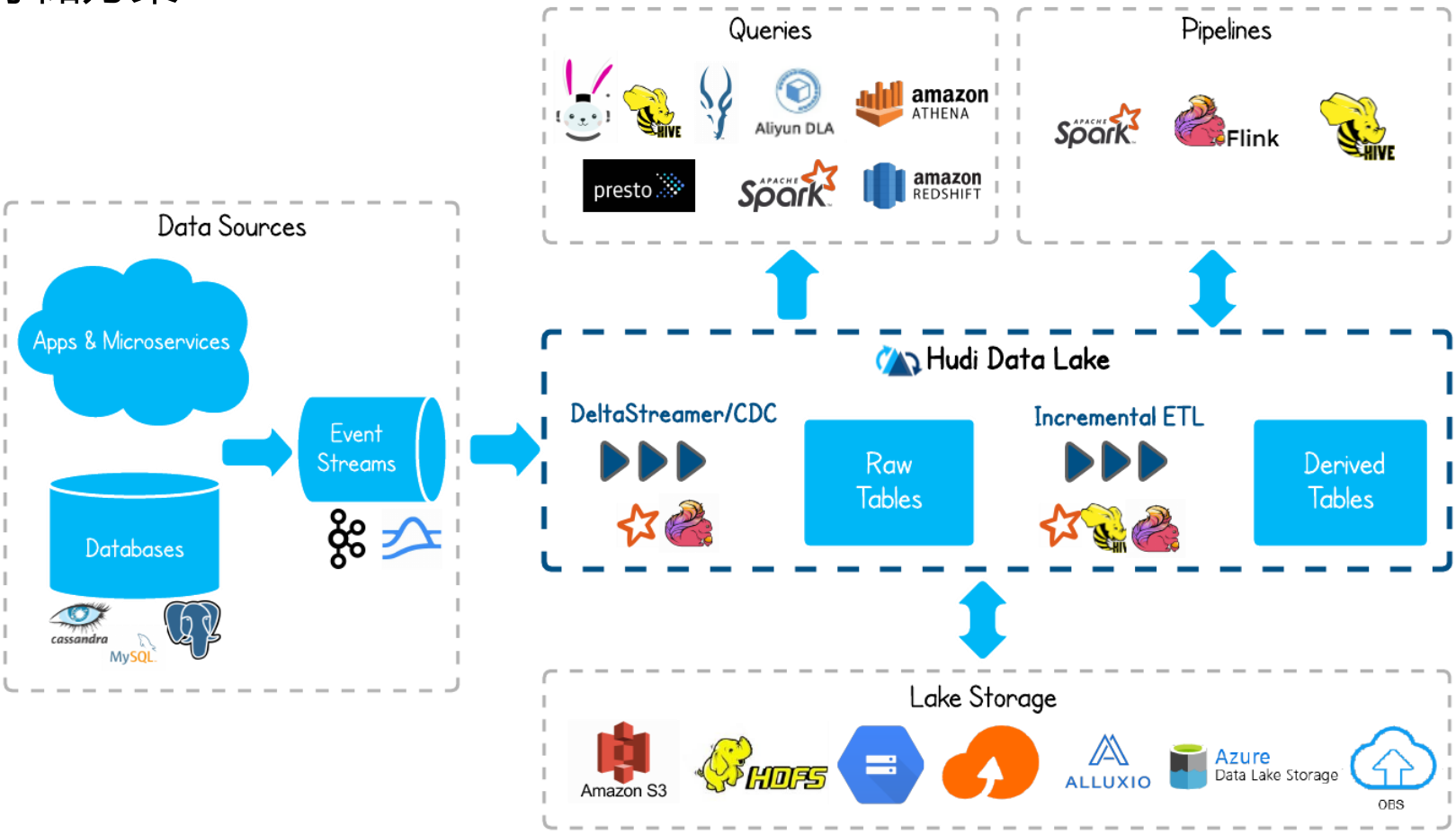
04 未来规划

01

HUDI简介

HUDI 简介

HUDI 作为一个流式数据湖平台，支持 ACID、支持增量更新与消费的存储方案



HUDI 基本概念

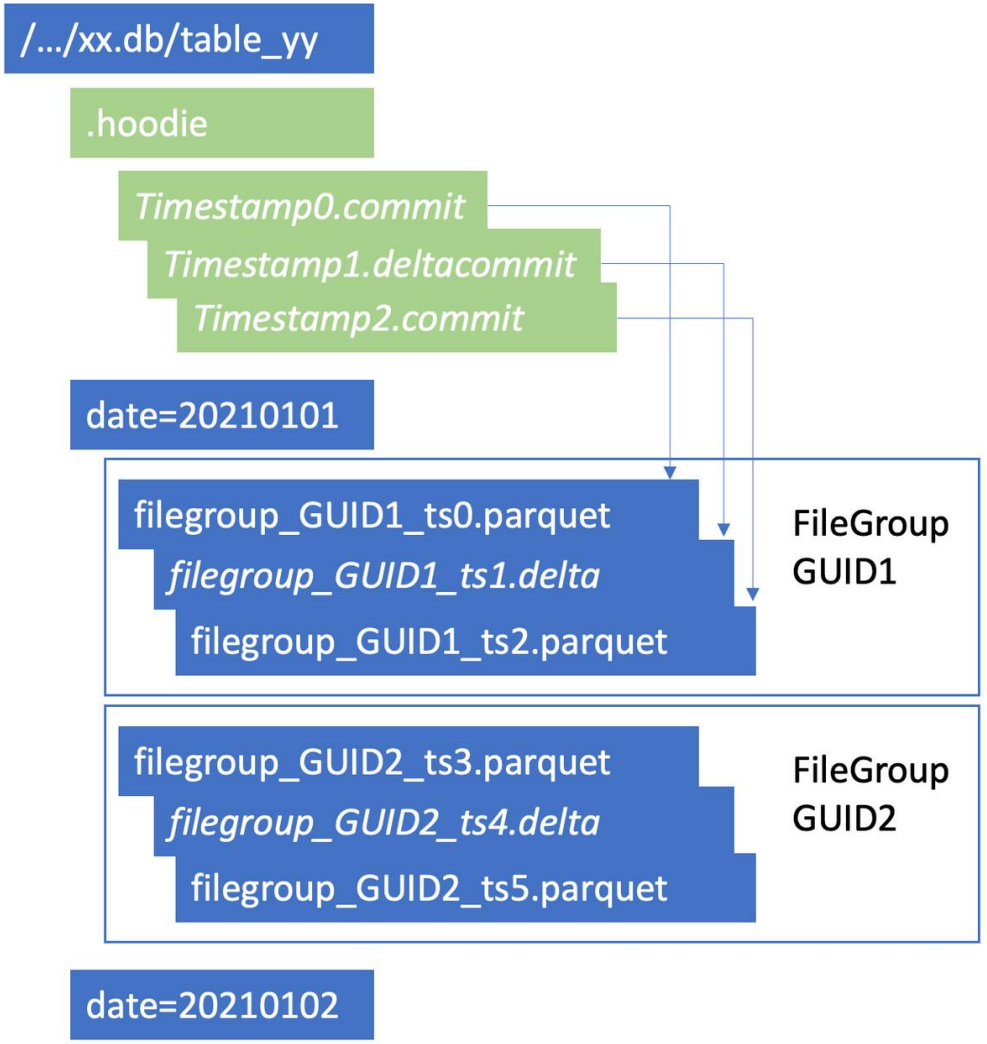
FileGroup

逻辑含义

- 单个分区内数据的水平切分单位
- 每个 Key 只存在于一个 File Group 中 (全局 or 分区)
- 逻辑上的文件概念，有特定的 File ID

组成部分

- 所有归属于这个 File ID 下多个版本的文件 FileSlice 的集合
- Base File 为列存文件
- Log File 为行存文件



HUDI 表更新过程

Copy On Write 表

- 适用于离线批量更新场景
- 读取 File Group 中旧的 Base File，合并更新数据，生成新 Base File

Merge On Read 表

- 适用于实时高频更新场景
- 更新数据写入 File Group 的 Log 行存文件
- 读时 Merge， 通过 Compaction 进行合并

HUDI 索引基本概念

索引用于定位更新数据所在的 File Group

- Bloom Filter Index

  通过 Bloom Filter 判断 key 是否在已有的 File Group 中

- HBase Index

  通过 HBase 记录 key 和文件的映射关系

- Bucket Index (RFC-29)

  通过 key 的哈希值定位到 File Group

字节实时数据湖平台

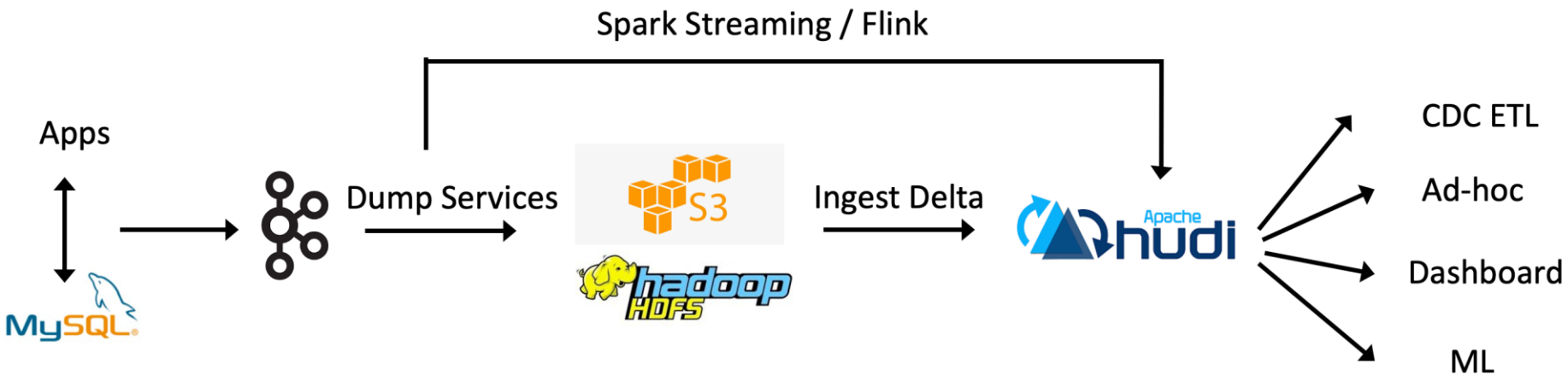
字节跳动基于 HUDI 通过秒级数据可见支持实时数仓，除了提供 HUDI 社区的所有功能外，还支持

- 基于数据湖的元数据管理系统
- 行列级别的并发更新
- Bucket Index，基于哈希的索引方式
- Append的模式

02

应用场景

Classic Hudi Pipeline



推荐场景

- 需要对表格存储做高效的OLAP查询
- 低成本批量添加特征列

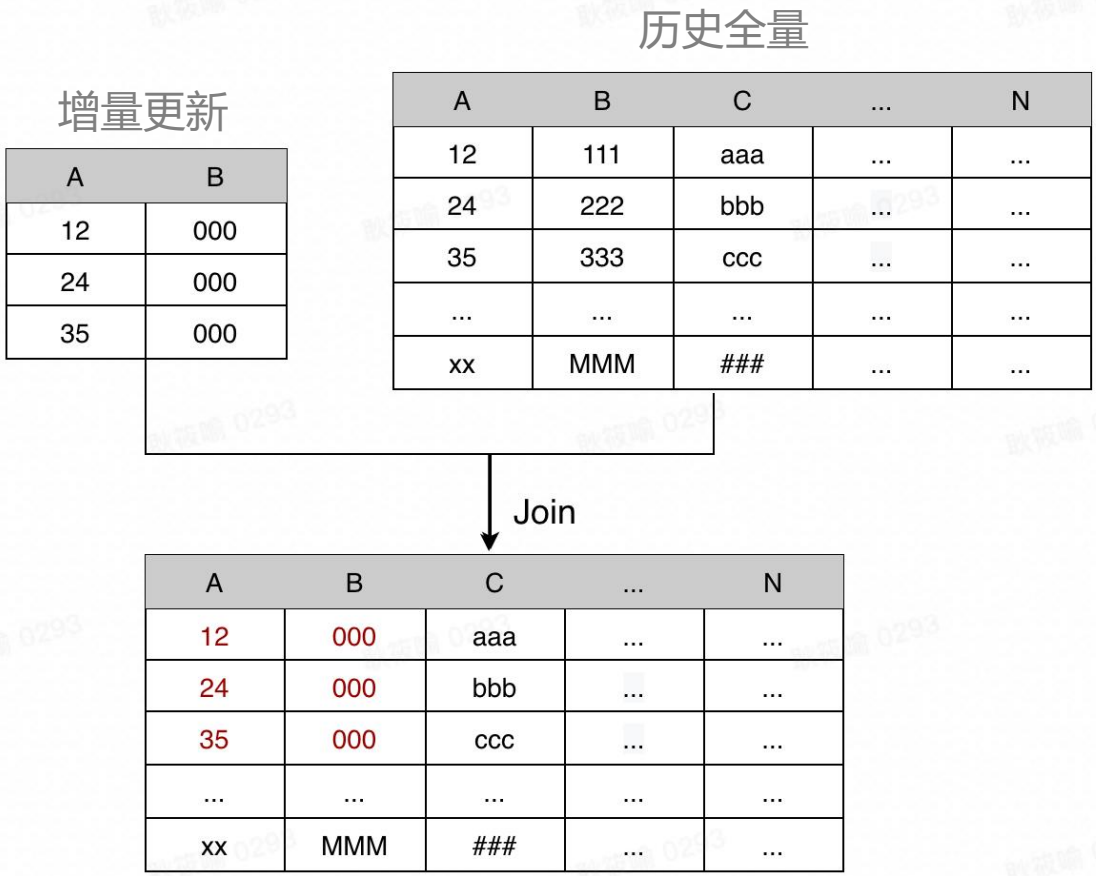
推荐场景

挑战

- 百 GB/s 的高吞吐近实时写入
- Schema 复杂，列数可到万级别，存在大量复杂类型
- 百万亿行数据的部分列的低成本更新
- 支持并发 Update

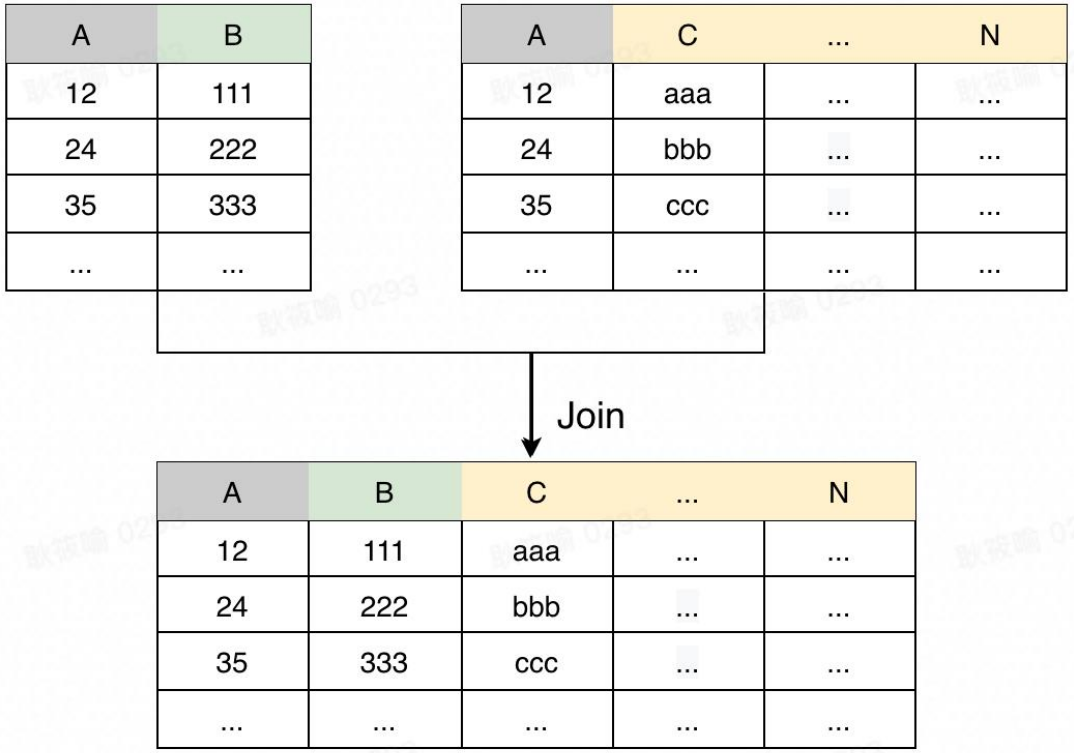
数仓场景

- 对历史全量数据进行部分行、列的更新
- 单表数据量百 PB 级



近实时数仓场景

- 多数据源实时导入，支持列拼接
- 单表数据规模几十 TB 量级

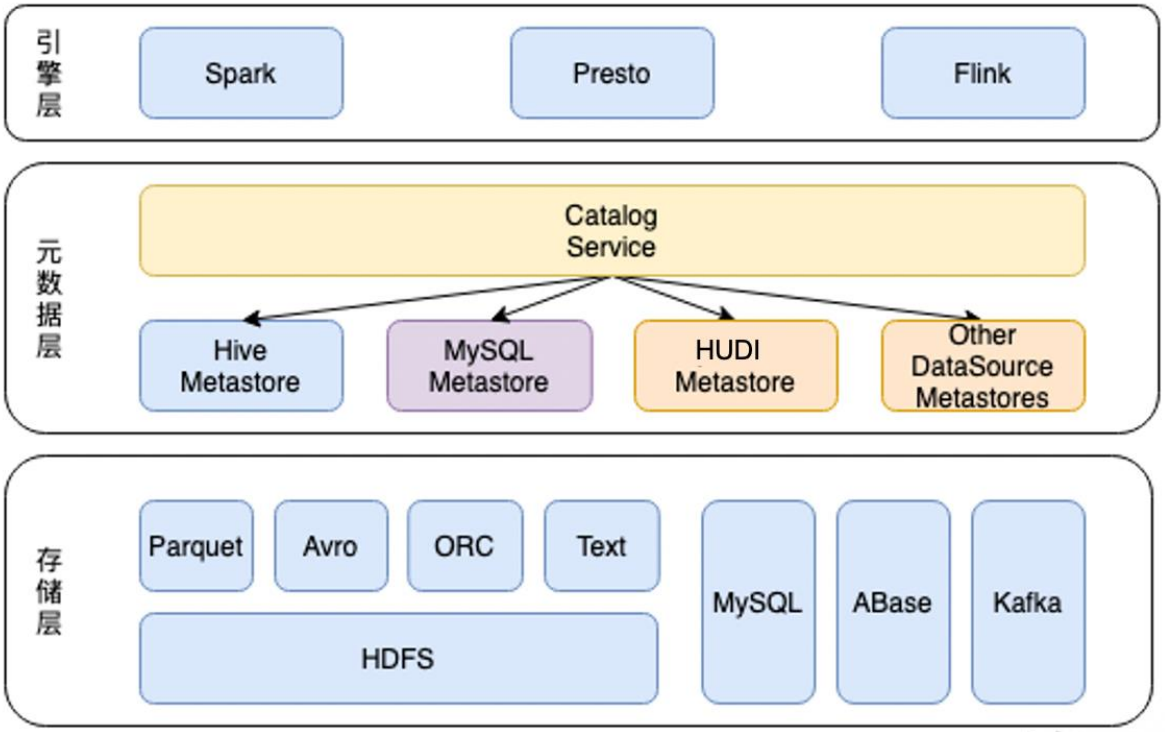


03

核心技术

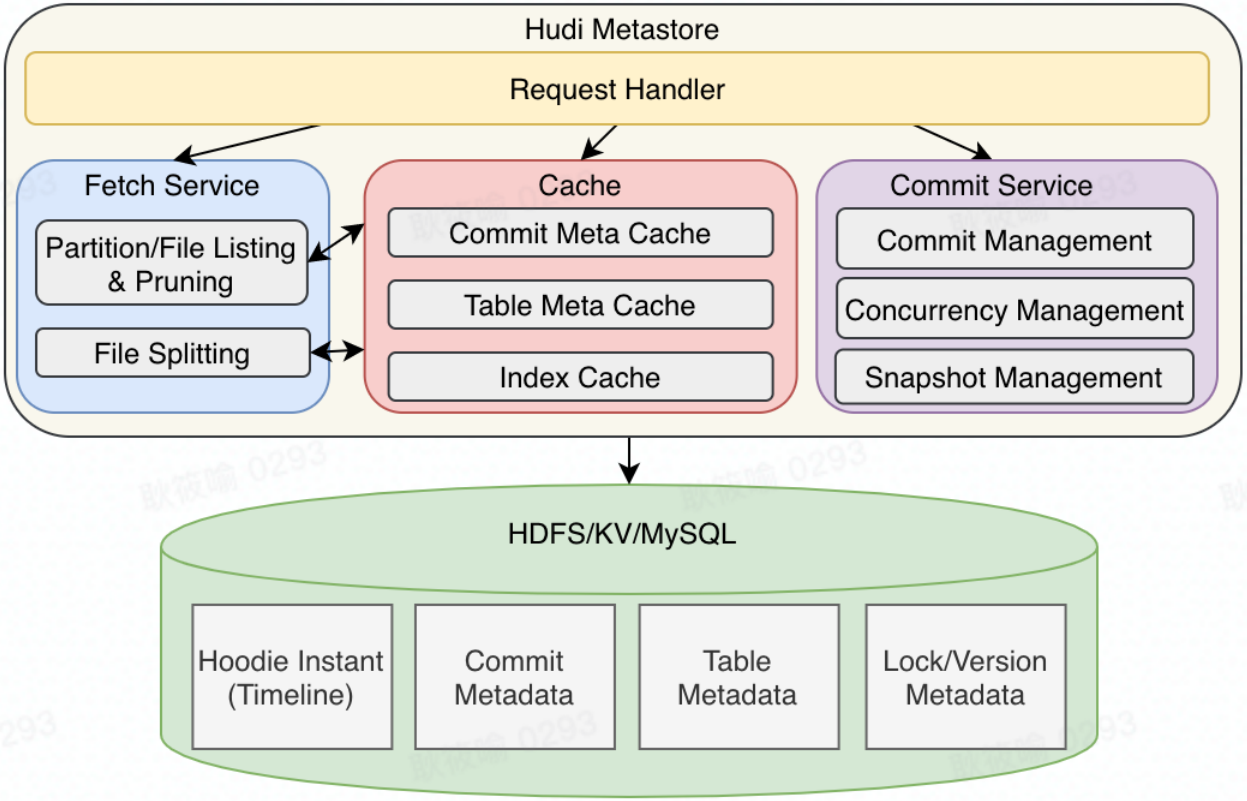
湖仓一体元数据服务

- 统一的元数据视图，与 Hive Metastore 完全兼容
- 无缝对接多个计算引擎 Spark / Presto / Flink
- 跨源查询分析能力，直接查询 MySQL，Abase(kv)， Kafka
- 为数据湖定制的Metastore，支持高效数据更新



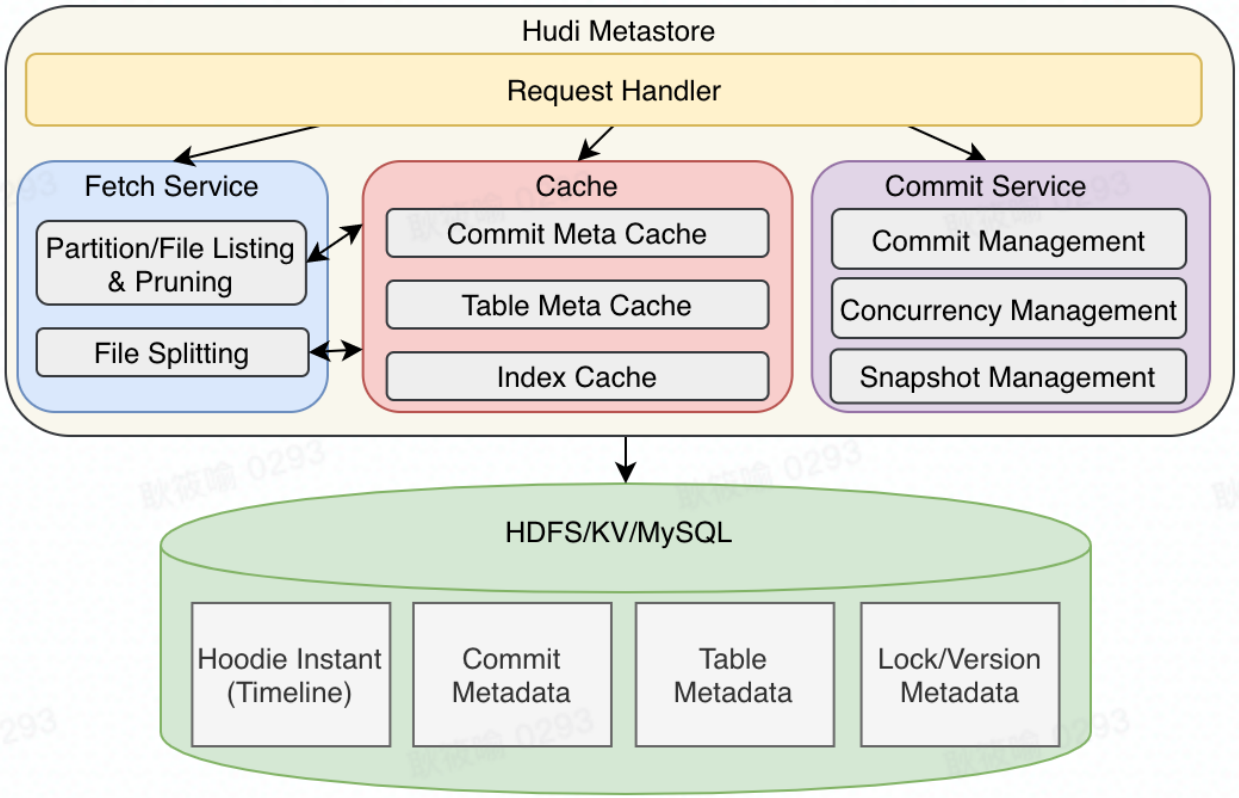
Hudi Metastore (HUDI RFC-36)

- 支持 Commit 形式的元数据管理，并支持并发更新
- 对最新元数据的 Snapshot 进行持久化，并支持高效查询
- 提供分区裁剪功能



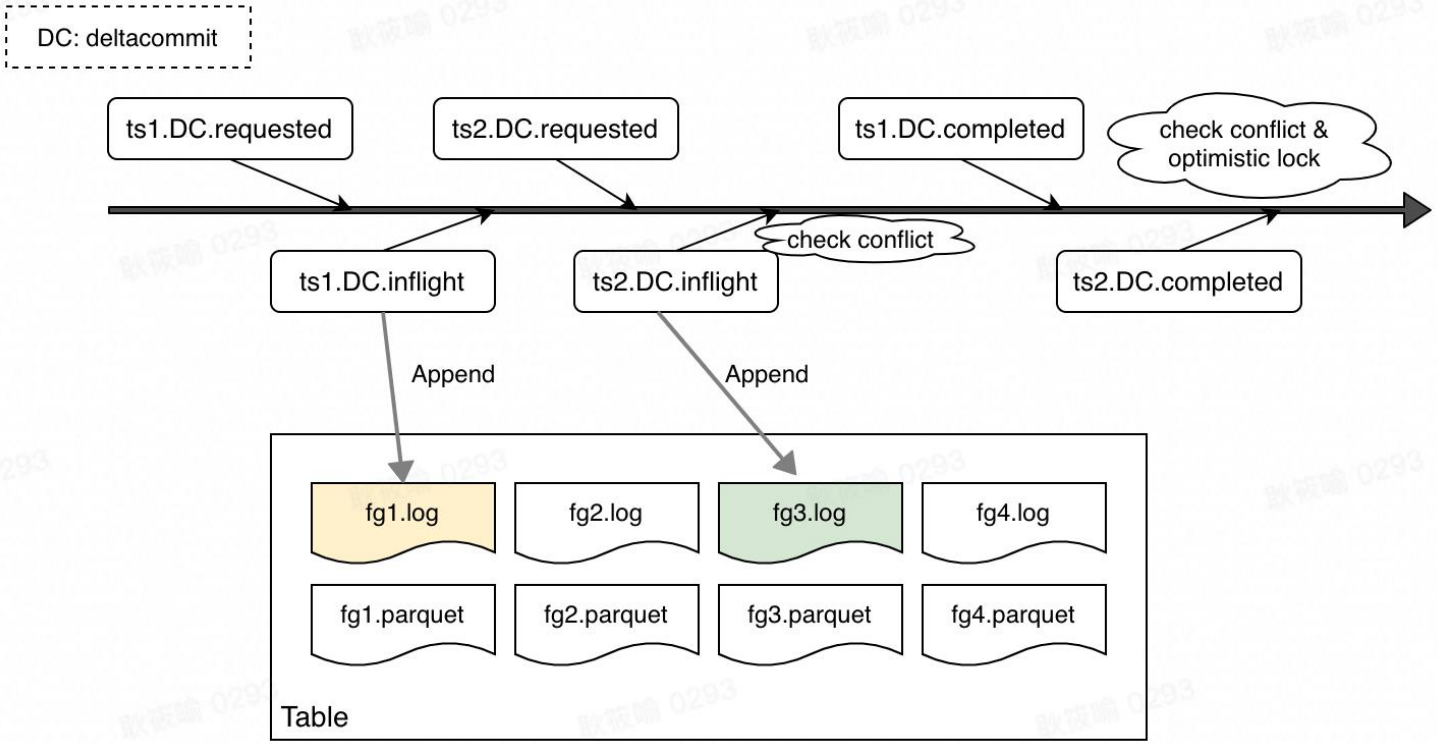
Hudi Metastore (HUDI RFC-36)

- 底层存储可插拔
- 轻量且易于扩展
- Hive Metastore 兼容



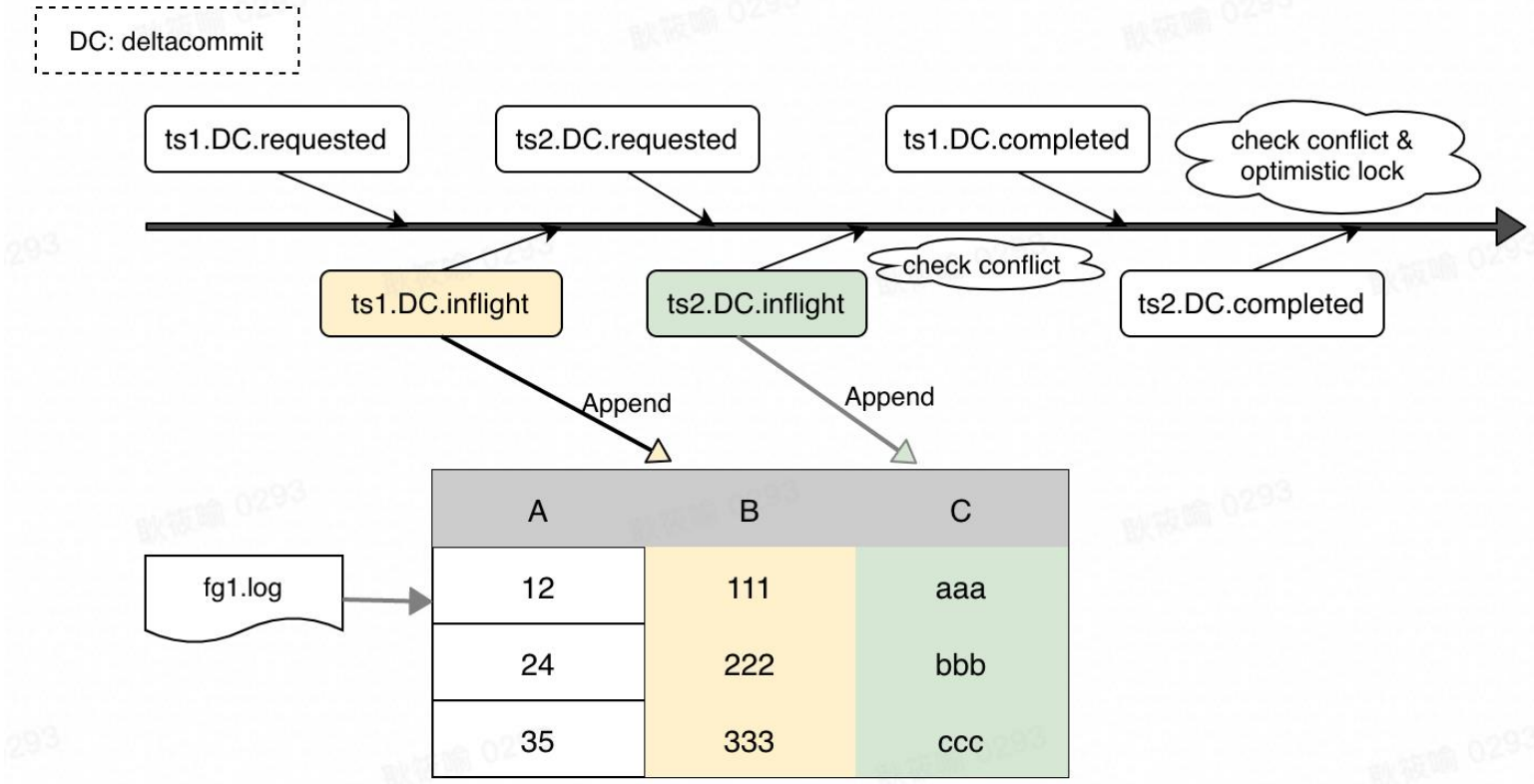
行列级并发写入

- 基于乐观锁的Timeline
- 灵活的行列冲突检查策略



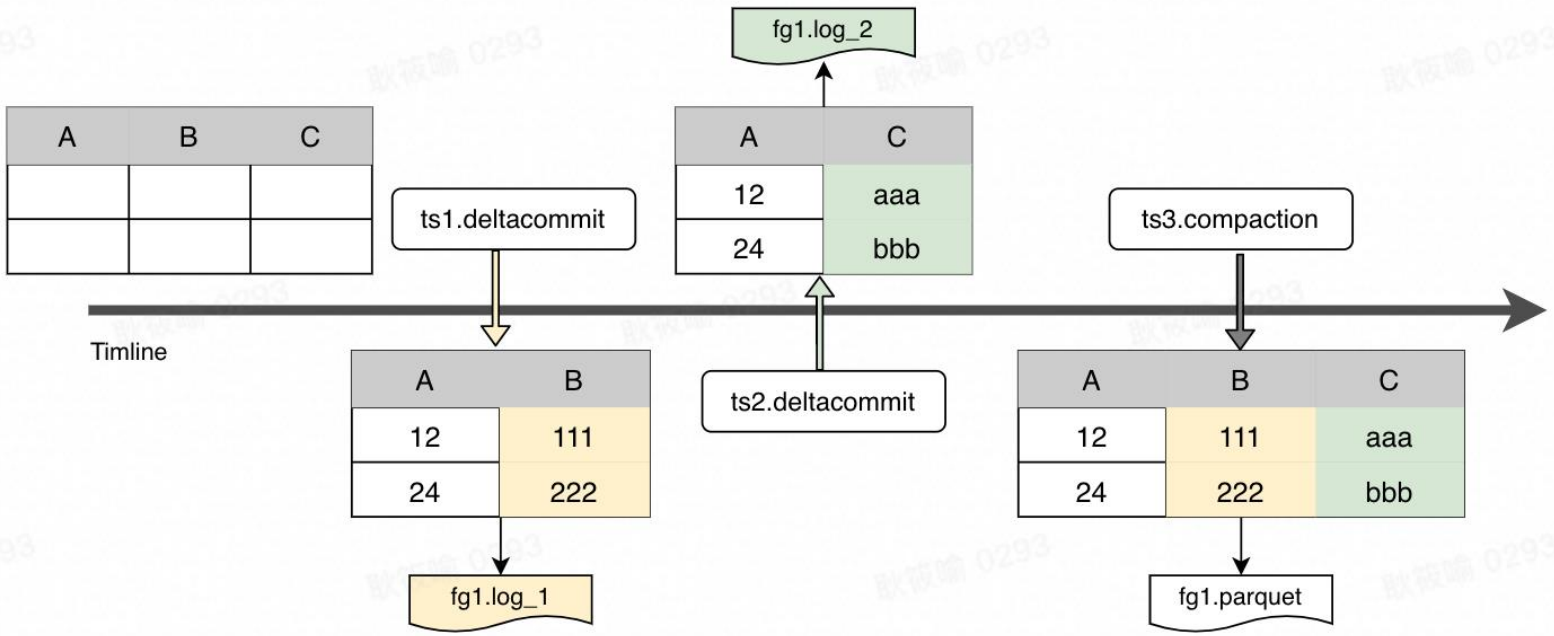
行列级并发写入

- 基于乐观锁的Timeline
- 灵活的行列冲突检查策略



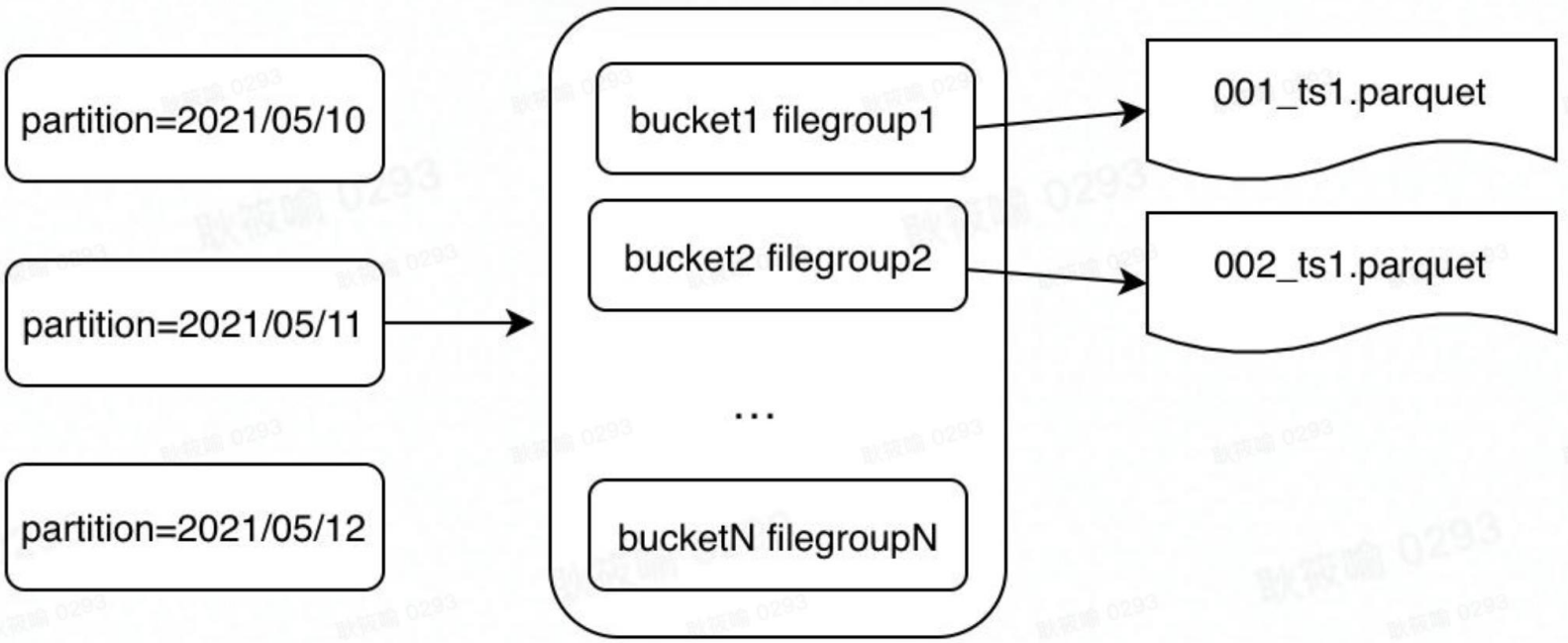
行列级并发写入

- 基于乐观锁的Timeline
- 灵活的行列冲突检查策略



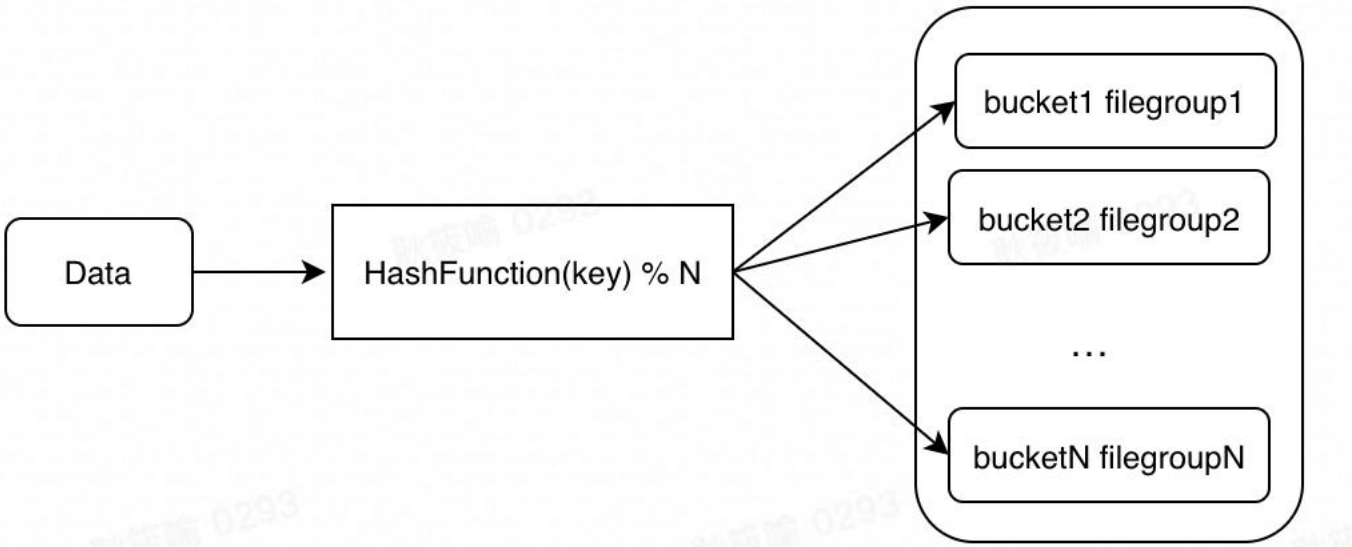
Bucket Index (HUDI RFC-29)

通过 key 的哈希值定位到 File Group，提升导入实时性



Bucket Index (HUDI RFC-29)

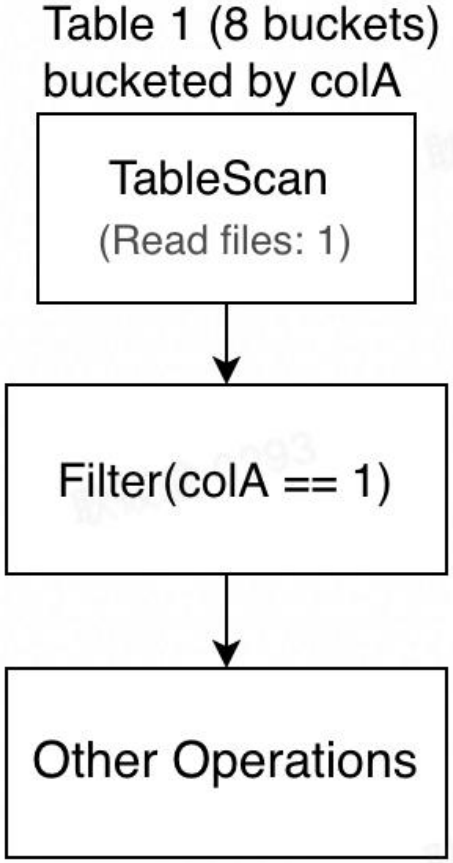
通过 key 的哈希值定位到 File Group，提升导入实时性



Bucket Index (HUDI RFC-29)

利用 Bucket 分布做查询优化

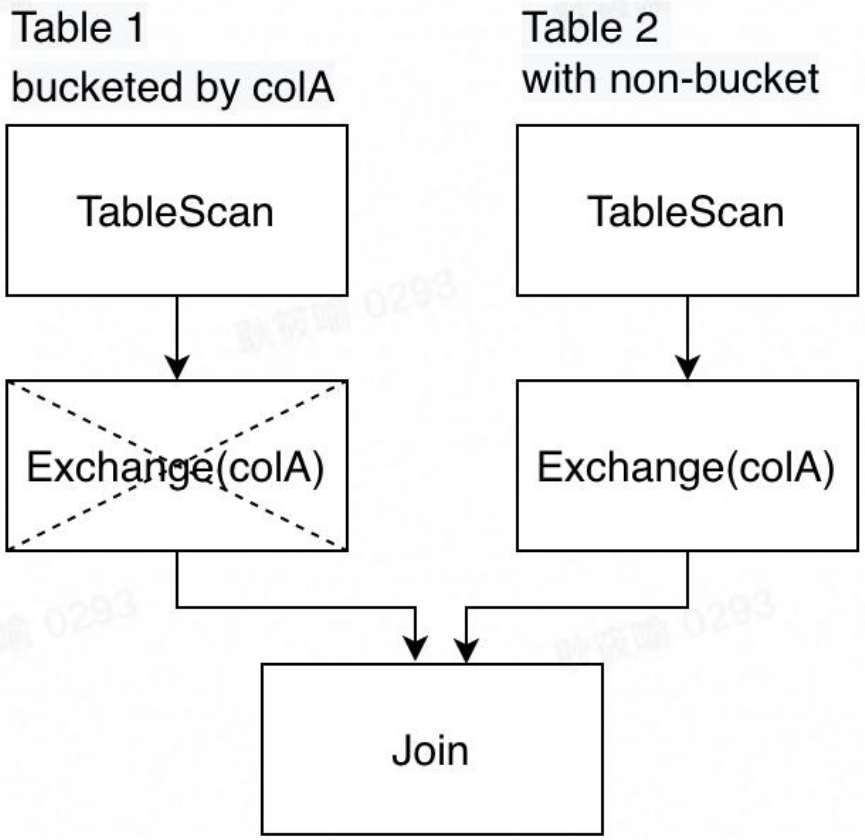
- Bucket Pruning
- Bucket Join



Bucket Index (HUDI RFC-29)

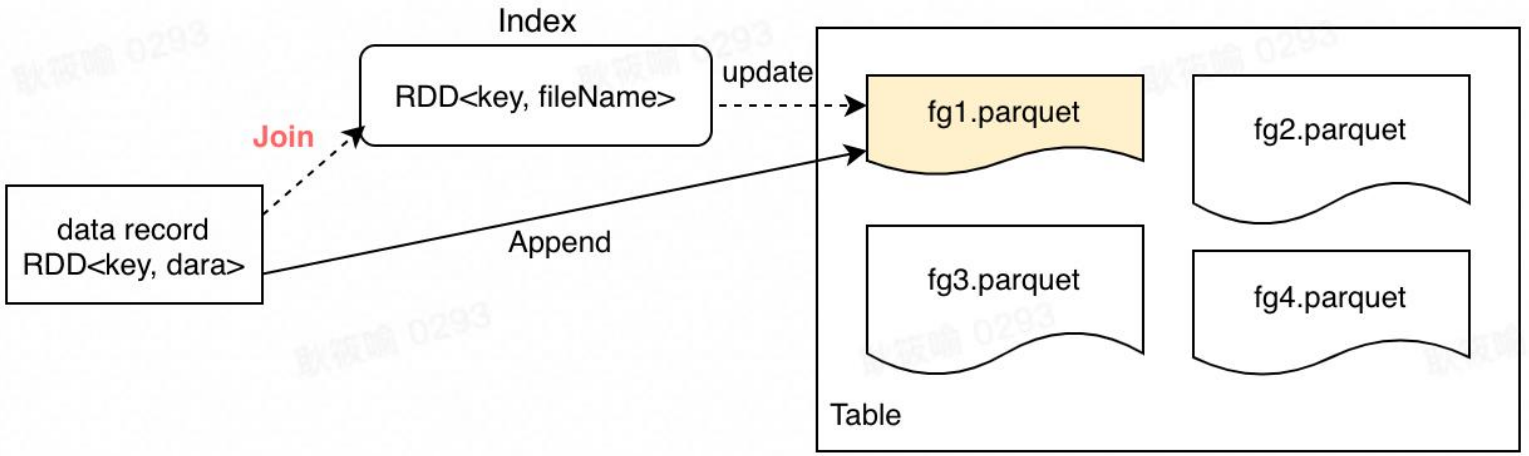
利用 Bucket 分布做查询优化

- Bucket Pruning
- Bucket Join



Append 模式支持

- 无需指定主键、比较列
- 支持日志场景
- Non Index



04

未来规划

未来规划

- 支持部分列更新下的完整 Bin Log 消费
- 可扩展哈希索引
- 存储服务化，数据秒级可见
- 基于Merge Tree的文件分布

谢 谢

字节跳动数据引擎团队持续招人～

THANK YOU