



2 0 2 3

HTAP新潮流 Hubble带你迈向实时智能新范式

www.baegledata.com

2023年3月



目录

Contents

01

Hubble HTAP数据库

02

迈向实时智能新范式

03

天云数据

01

Hubble HTAP数据库

获取机器智能像读书一样简单

www.beagledata.com

IOE体系数据库

面向数据结构融合：利用位于系统中心的服务器统一管理所有的共享资源，并处理来自用户的请求。传统数据库有关系型数据库和分析型数据库。

分布式数据库

面向物理资源融合：是对IOE体系数据库的优化升级，主要是面向新兴的大数据场景，解决物理资源融合计算的问题。同时也诞生了以MPP为主流建立的大规模集群计算能力数据库。还出现了内存数据库、时序数据库、文档型数据等面向典型IO特性场景的特色数据库。

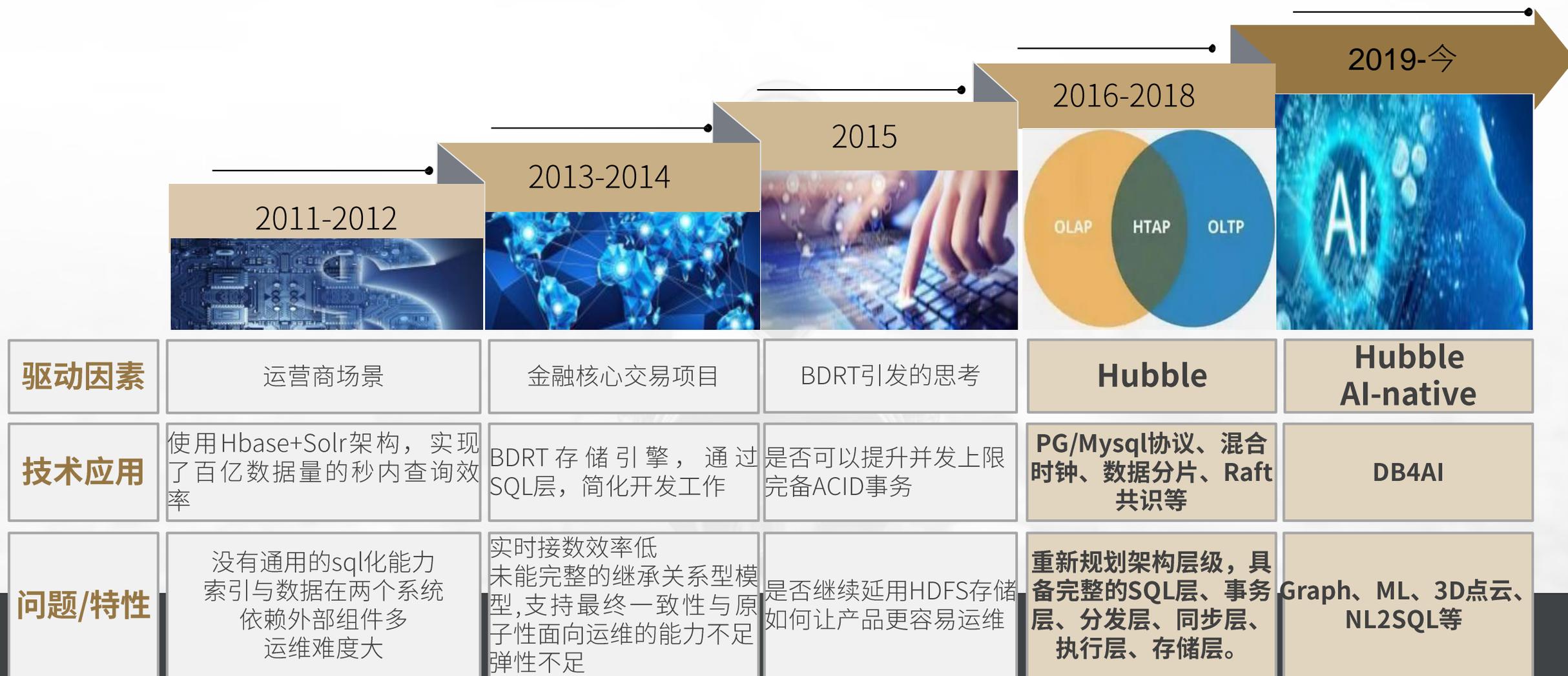
HTAP数据库

面向IO资源融合：互联网的数据产销合一方式带动了流程驱动向数据驱动的数据库架构转型。交易、分析的两阶段体验，以及大屏小屏化个性化服务下沉，基于创新的计算存储框架，HTAP数据库能够在一份数据上同时支撑OLTP场景和OLAP场景。

AI-Native数据库

面向服务融合：AI-Native数据库主要面向服务，通过更多的逻辑计划丰富数据消费能力和形态。不仅支持SQL，还可以支持Graph、ML、NL2SQL、体素的计算。AI的数据消费替代了可视化数据消费成为主流。

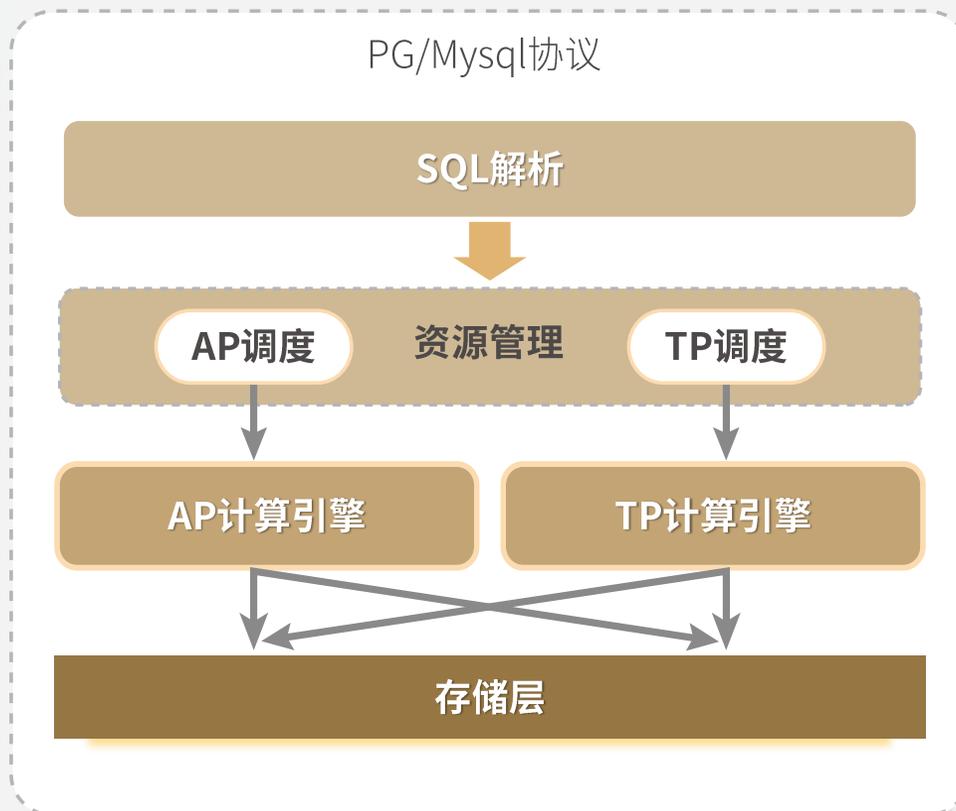
Hubble数据库演讲路程



Hubble产品架构

AP调度：实时拿取当前任务的状态以及每台机器资源消耗，根据机器的状态做任务的分配和队列。

AP计算架构：在shardserver实现基于内存的快速计算框架，把AP的大数据流的计算任务拆解成多个小任务，每个小任务精细化的控制数据处理。



TP调度：根据数据的分布，sharding机制等使任务在指定的机器上执行。

TP计算架构：尽量每个TP的任务有一个机器来处理，提高任务的吞吐量和并发量。



多源异构

Mysql、Oracle、Hbase、Hive等都可以作为Hubble的数据源，支持跨数据源查询



超高实时并发

支持百万级TPS，实时高并发修改与查询



全部SQL标准

全部SQL的标准支持，即提供高并发有提供OLAP分析

在企业级数据处理领域

支持OLTP 高并发事务的服务应用；

支持OLAP的实时数据仓库服务；

支持海量数据分析处理，即席探查的服务应用。

02

迈向实时智能新范式

获取机器智能像读书一样简单

www.beagledata.com

为什么要迈向实时智能

满足用户实时化需求

- 在移动互联网和社交媒体的影响下,用户已经逐渐习惯于实时化的体验,他们期望企业能够提供低延迟的实时响应和服务。实时智能可以满足用户对实时化体验的需求。

应对数据爆炸

- 随着大数据技术的发展,企业积累了海量数据,这些数据如果不能实时进行处理和分析,很难发挥出最大价值。实时智能具有实时的数据捕获和处理能力,可以应对数据爆炸带来的挑战。

适应高速变化

- 在当今企业环境下,一切都在高速变化,如果企不实时感知并作出响应,很难适应这种变化。实时智能可以实时捕获变化,并作出相应决策,帮助企业适应高速变化的环境。

实现预测与预警

- 通过实时智能,企业可以实时检测业务和运营中存在的问题,实现预测分析和预警,而不只能做到事后检测和追责。这有助于企业避免损失和提高效率。

支持实时决策

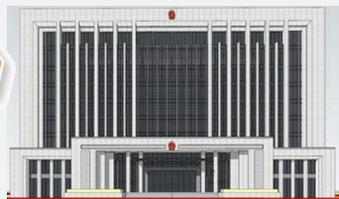
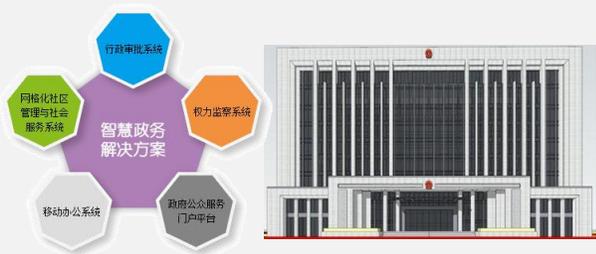
- 实时智能可以将分析结果实时提供给决策者,或嵌入到系统中自动化地作出决策。这大大提高了企业作出决策的速度和效率。

不断学习与优化

- 实时智能可以通过对决策结果的监测不断优化分析模型和算法,实现持续的自我学习与完善。这可以确保企业作出的决策不断精进与优化。

提高竞争力

- 实时感知并作出快速响应是当今企业核心竞争力的体现之一。实时智能可以帮助企业在这个方面取得竞争优势,不断适应市场变化,抢占机会,提高企业的整体竞争力。



应用系统产生数据

应用
生产数据

- 电子政务数据
- 社保数据
- 税务数据
- 司法数据
- 公安数据
- 旅游数据



行为产生数据

人
生产数据

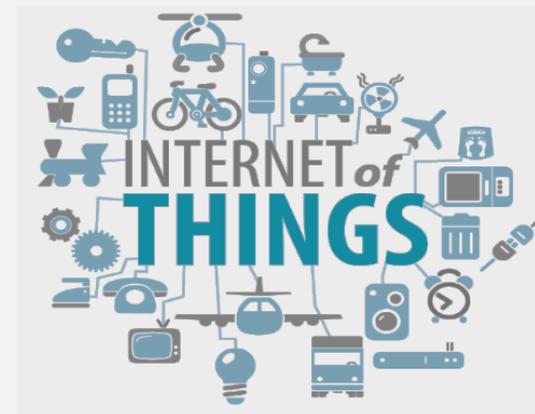
- ✓ 行为数据
- ✓ 身份五元组
- ✓ 出行数据



机器产生数据

机器
生产数据

- 工业互联网数据
- 数字新基建
 - 水电煤
 - 智能灯杆
 - 3D点云



传统商业智能BI

- 主要依靠定期提取和聚合数据,对历史数据进行分析,产生描述性报告与见解,支持人工决策。
- 实时性和预测能力较弱。

大数据分析

- 能够存储和计算超大规模数据,但分析过程主要还是批处理
- 实时性能较差不能真正做到实时分析和决策。

流计算

- 可以实时计算和分析数据流
- 但主要用于单个数据源,与历史数据的关联及预测分析能力较弱。

实时智能的特征



海量数据

- 能够实时捕获和处理大量结构化和非结构化数据,包括日志、传感器、社交媒体等新数据源。



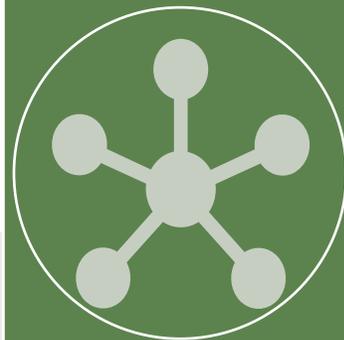
高速分析

- 借助内存计算、列存储等技术,实现亚秒级的数据捕获和分析处理



预测分析

- 不再是传统的描述性分析报告,而是借助机器学习等技术实现预测分析和预警。



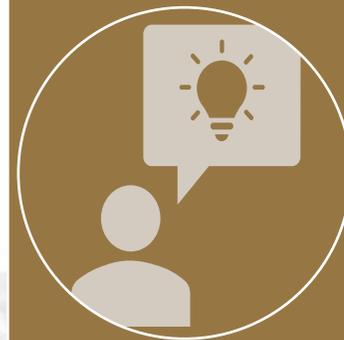
跨源关联

- 能够综合多个异构数据源的信息进行分析,挖掘不同数据源间的相互关联及影响。



嵌入式决策

- 将分析结果和预测嵌入到操作流程和应用系统之中,实现自动化的嵌入式决策。

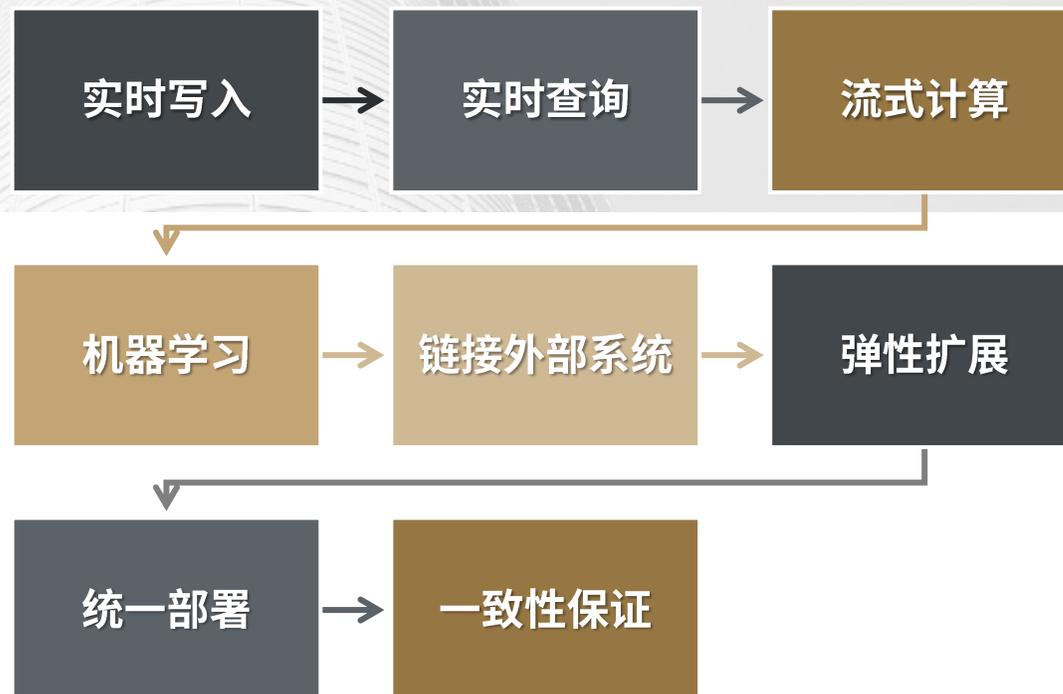


反馈优化

- 通过监测决策结果和影响,不断优化算法和模型,实现基于反馈的实时自学习与优化。



实时智能分析的挑战



HTAP中AP的CTAS与Insert...select需求



CTAS(Create table as)、Insert...select 两个语法在OLAP分析中经常被用到，但要优雅的使用这两个操作，对HTAP数据库是一个巨大的挑战。

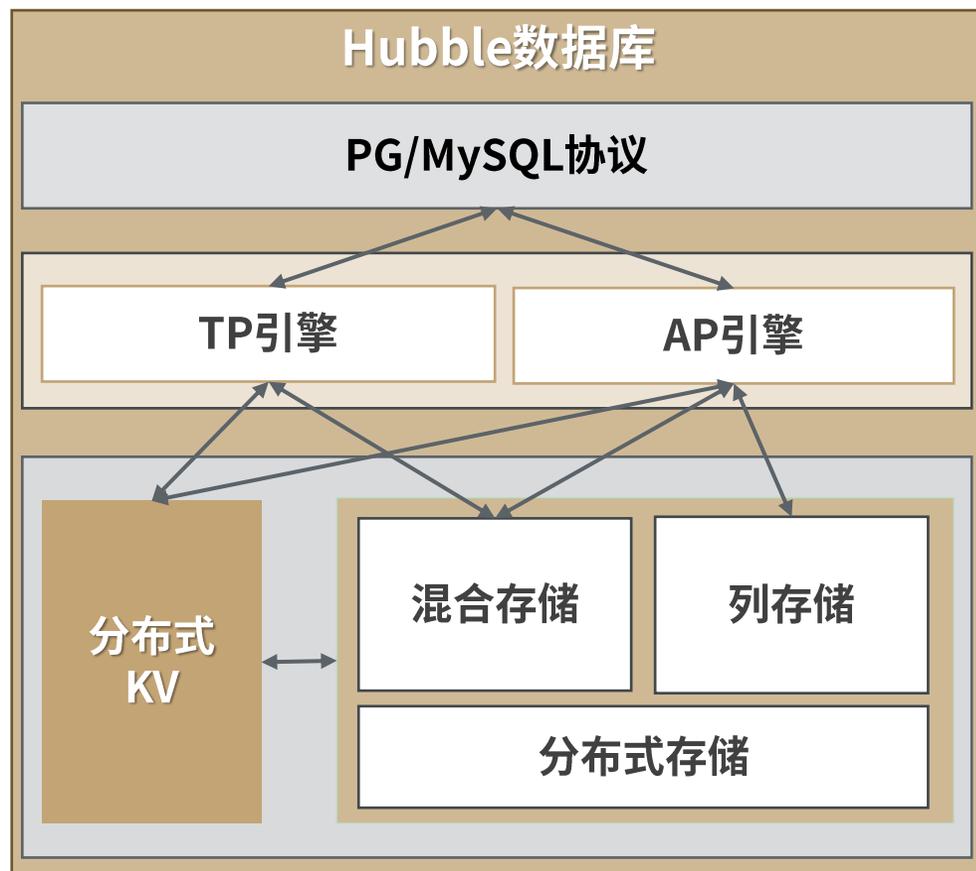
挑战：

1. 从TP -> AP 的同步，TP的锁表等严重影响性能以及稳定性
2. TP的数据结构决定了其无法优雅满足数据此操作

如何解决：

1. 要实现TP、AP数据的互操作性
2. 数据库的独立控制能力，TP、AP要能够独立控制
 1. 数据加载可以从TP、AP同时都为入口，可以独立控制。
 2. 按需的数据做互操作

Hubble的如何支撑



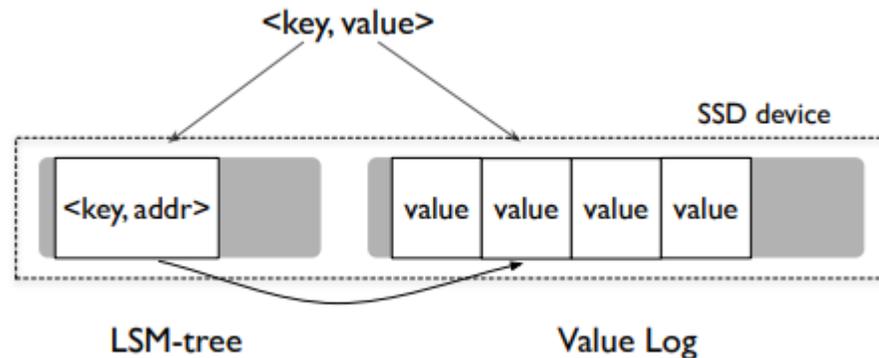
1. 基于双引擎支持交易与分析的两类不同的计算特征；
2. 基于Raft协议的分布式KV支持交易型场景；
3. 引入分布式存储来支撑混合存储与列存储；
4. 通过混合存储来支持混合负载业务；
5. 通过列存储支持分析场景；
6. 基于存算分离的架构更加方便的扩展。

Hubble混合存储设计借鉴WiscKey

WiscKey: Separating Keys from Values in SSD-Conscious Storage

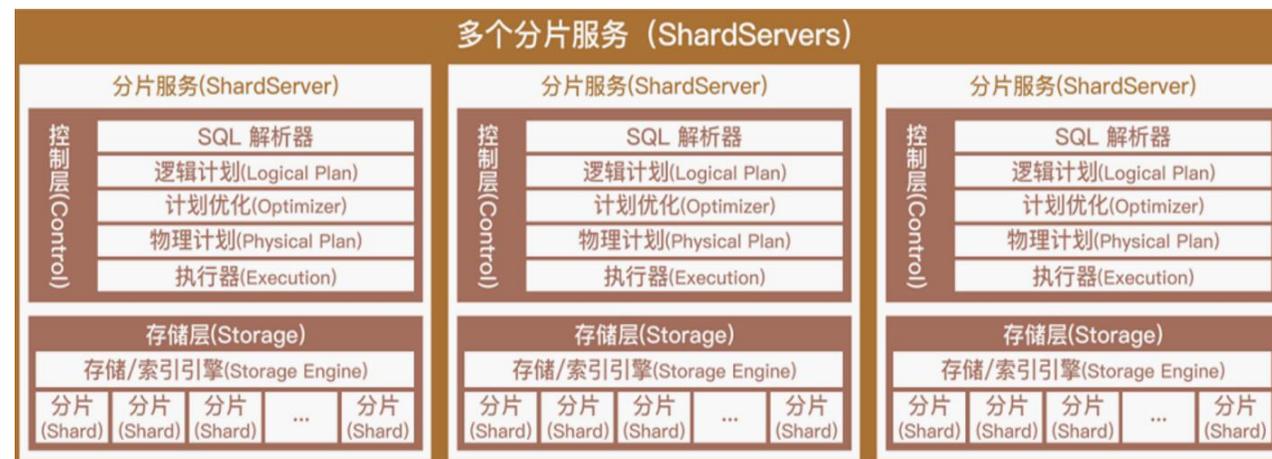
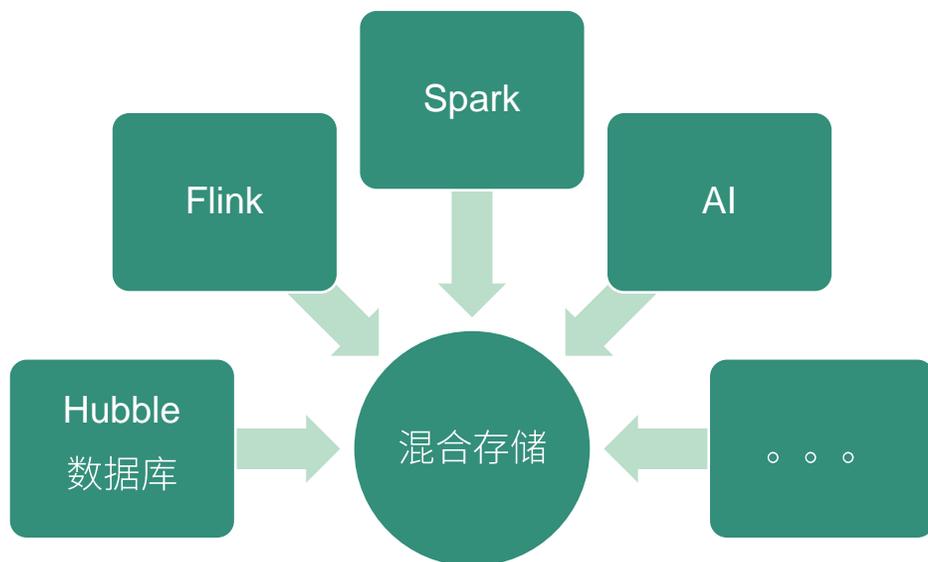
Lanyue Lu, Thanumalayan Sankaranarayanan Pillai,
Andrea C. Arpaci-Dusseau, Remzi H. Arpaci-Dusseau

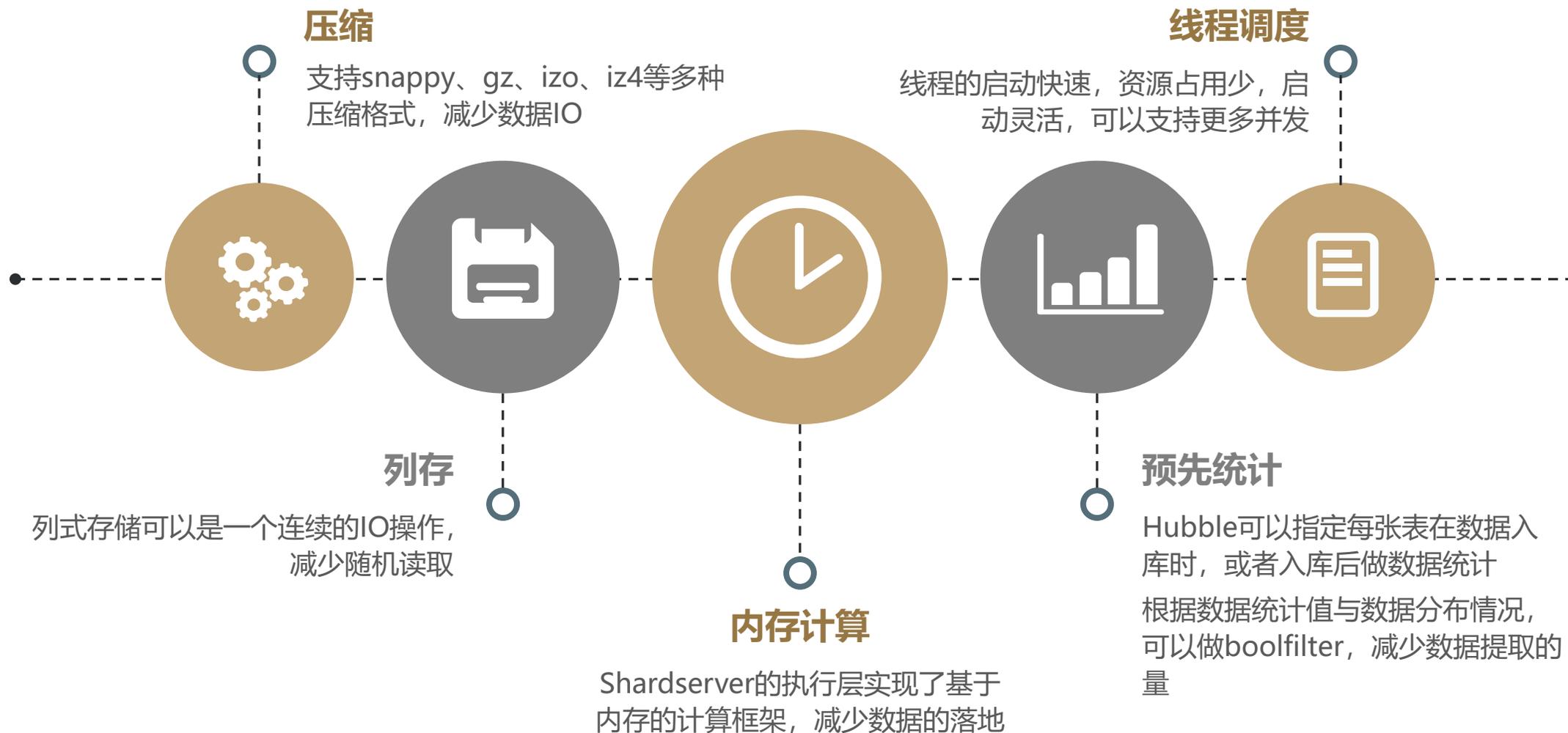
University of Wisconsin, Madison



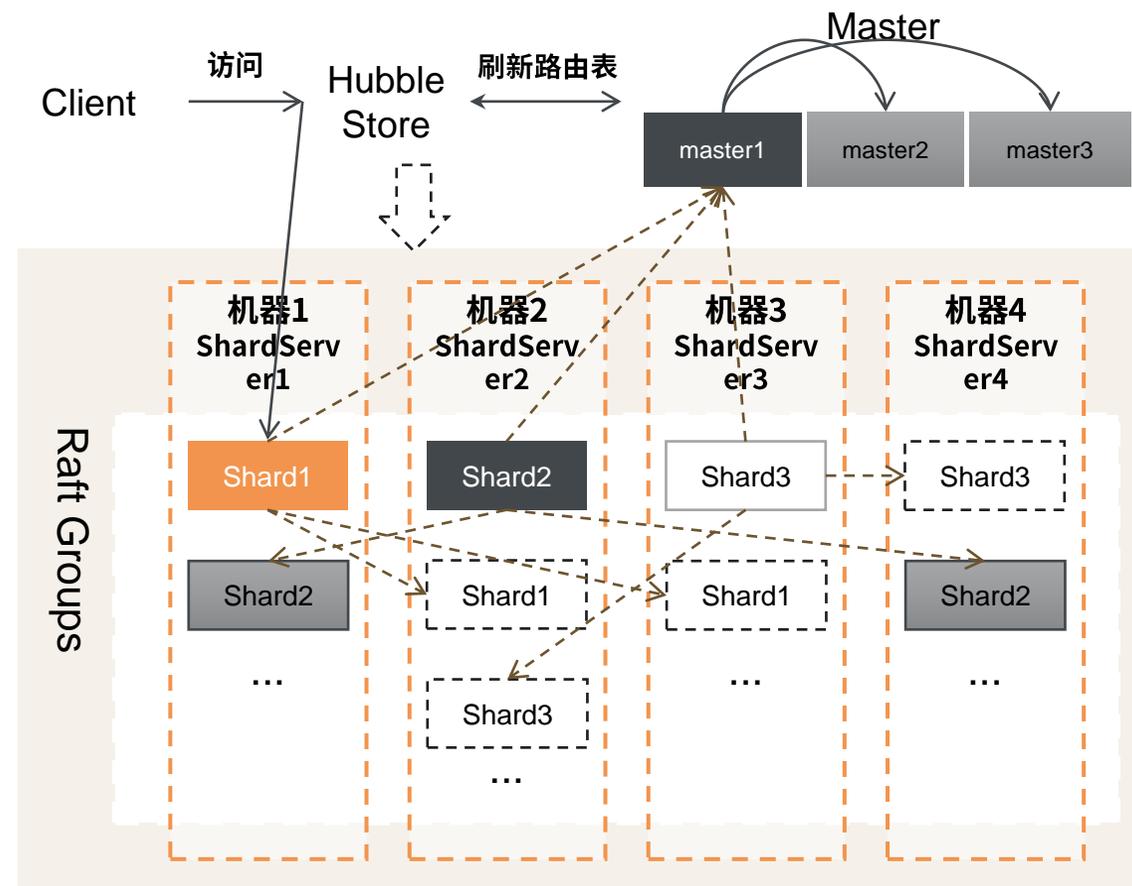
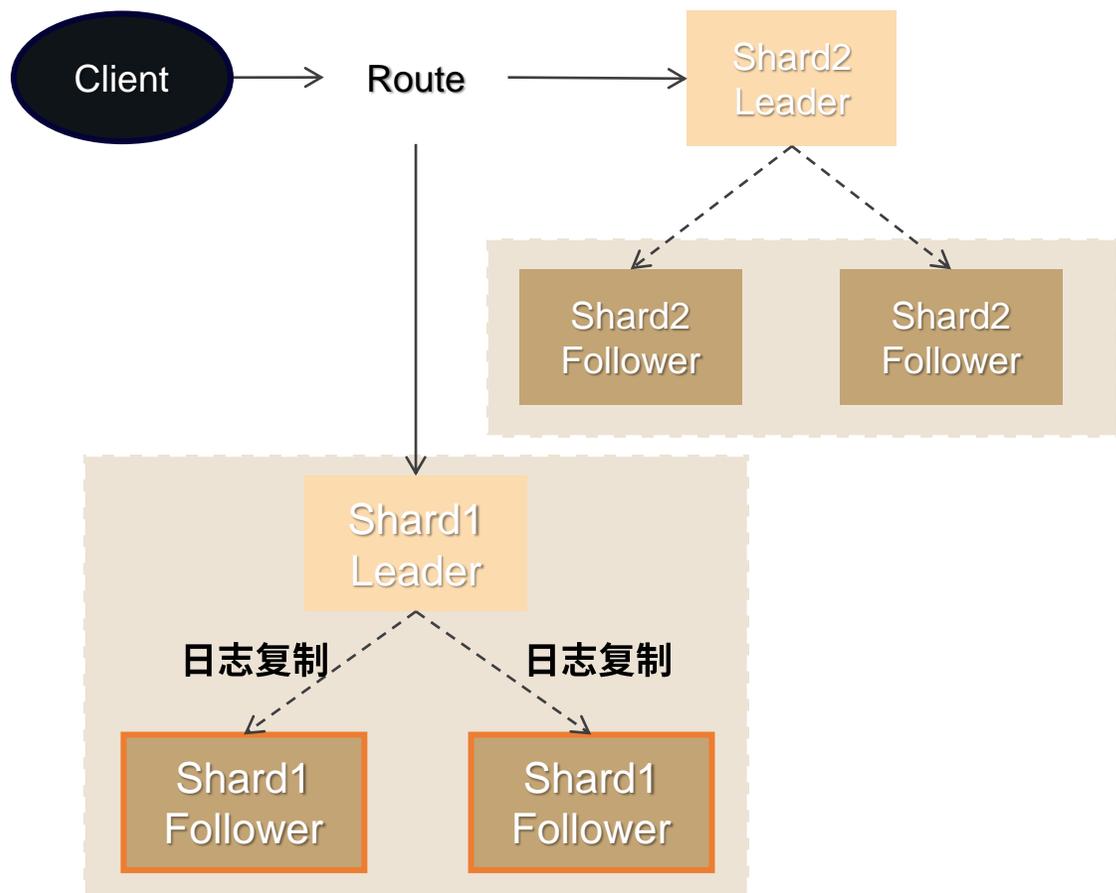
借鉴:键值分开存储, Key 仍然存在 LSM-tree 中, Value 存在额外的文件中。

Hubble在混合存储

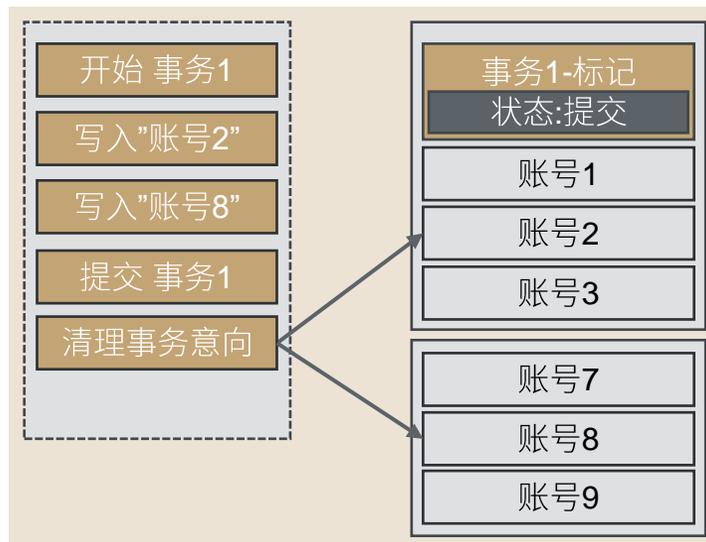
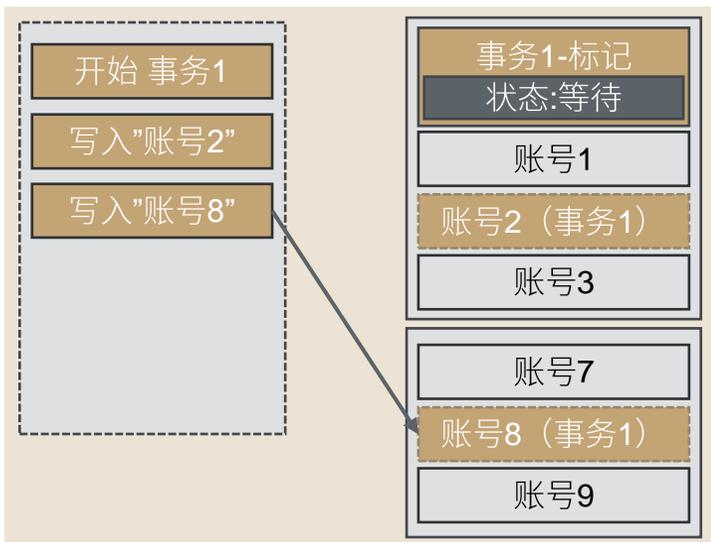
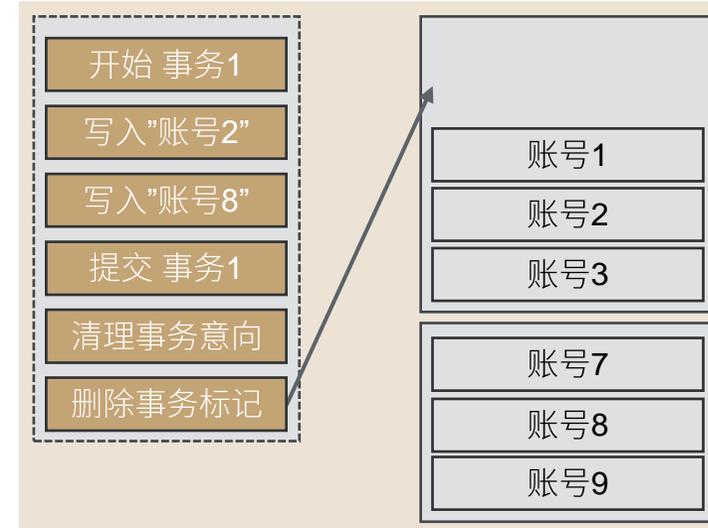
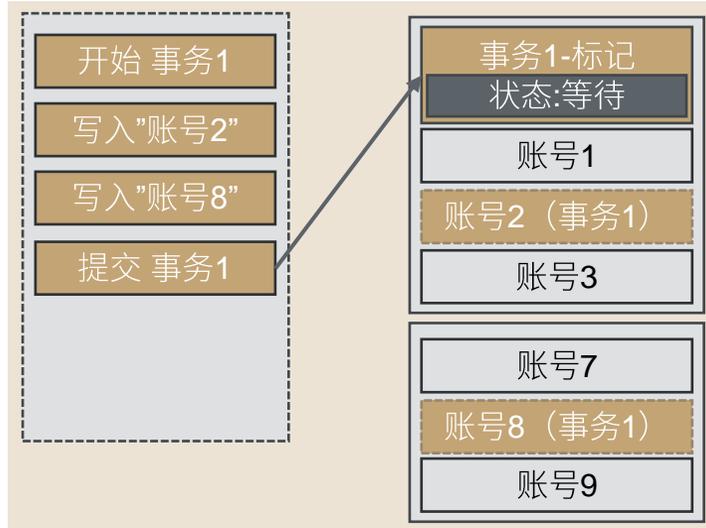
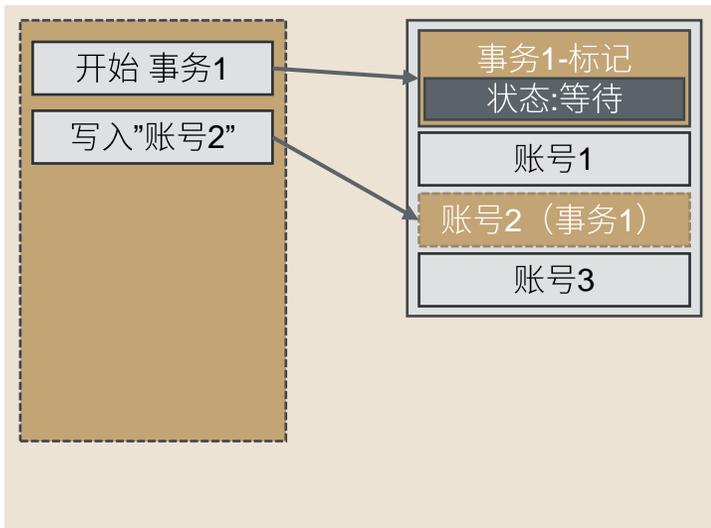




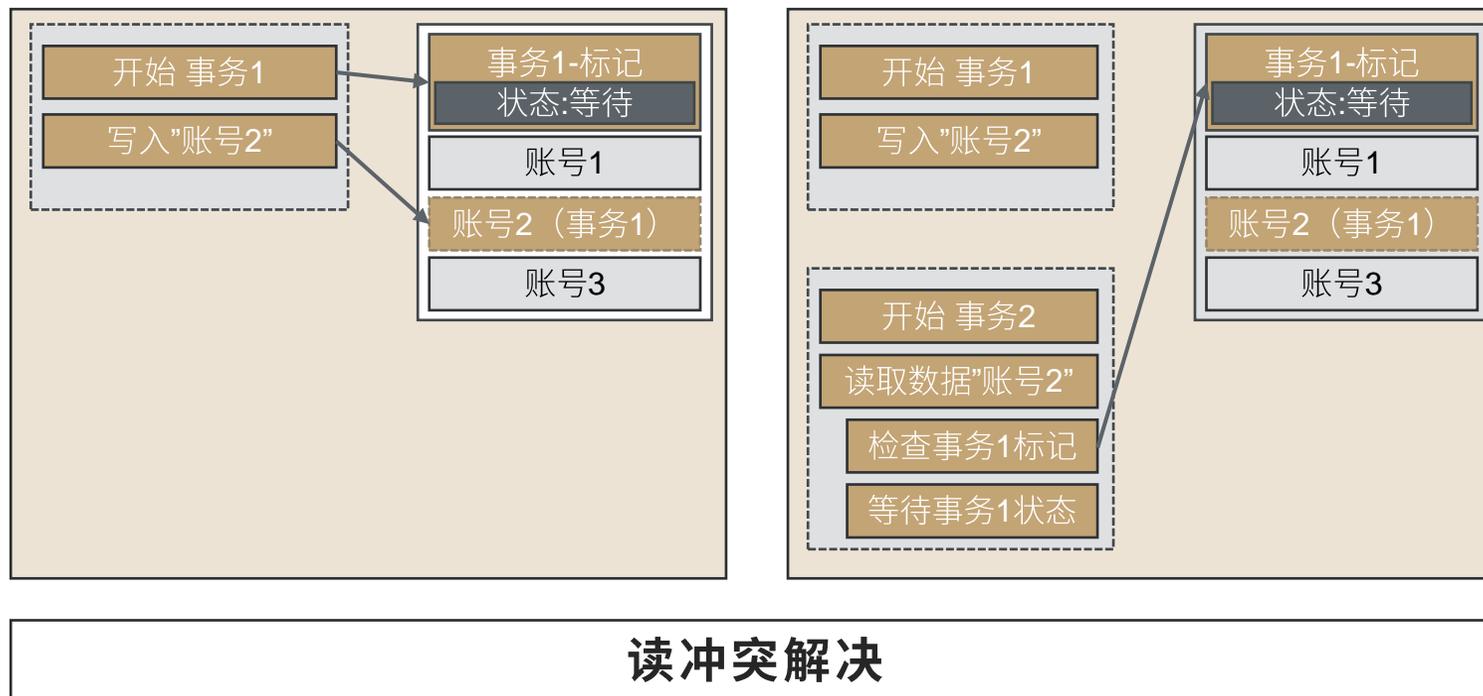
Hubble数据一致性



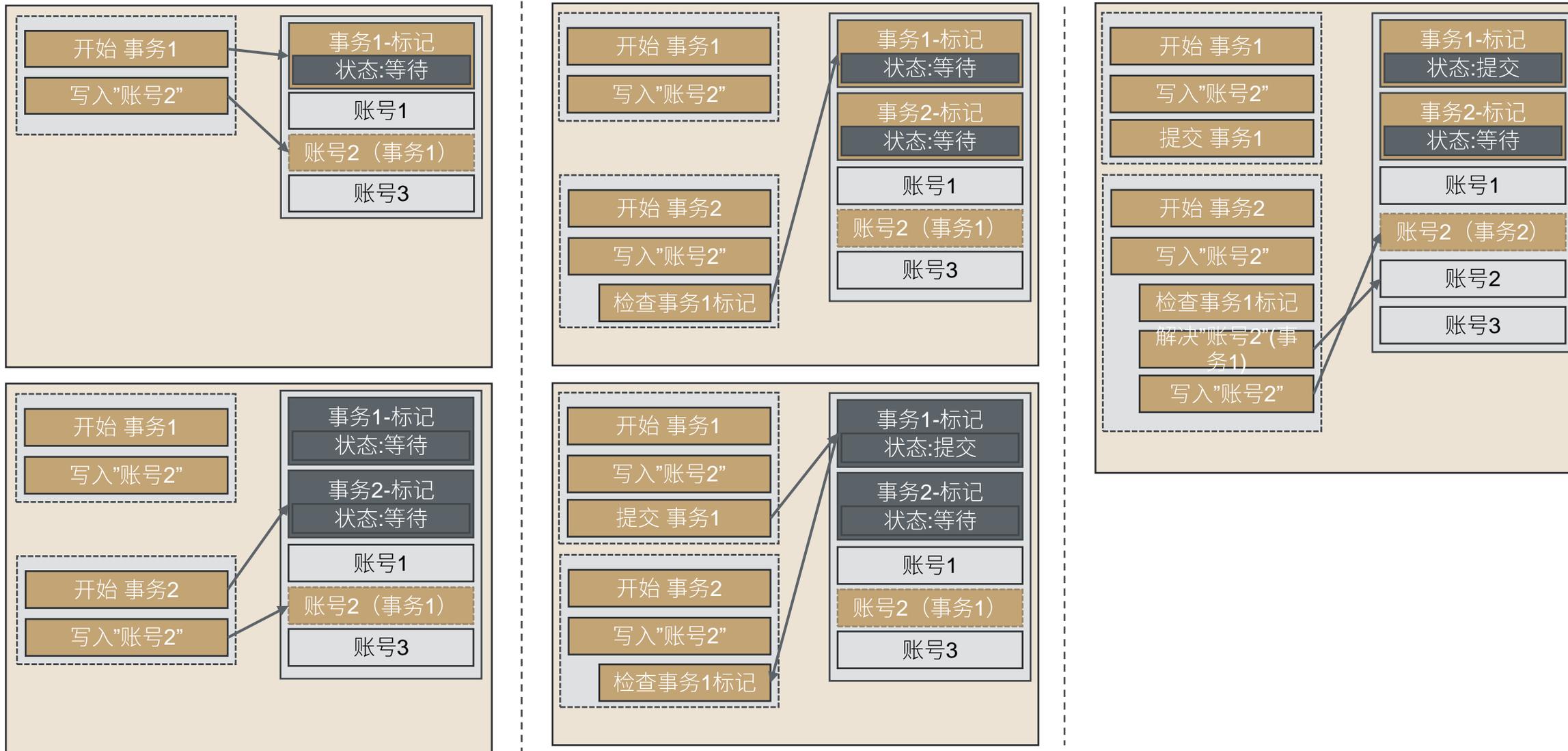
Hubble事务支持



Hubble事务支持-读冲突



Hubble事务支持-写冲突



写冲突解决

Hubble数据库TP&AP对标



对比Oracle，单表3亿记录数量级下的用户业务场景

- ✓ 性能突破 Oracle 800并发瓶颈
- ✓ 1600 并发下依然保持线性稳定服务
- ✓ 同等并发下，平均响应时间和最大响应时间均优于Oracle
- ✓ 具有稳定的线性横向扩展能力

数据量级		ORACLE®		Hubble		
测试场景项						
3亿级	条件排序	200	7	2640	15	2006
		400	16	3536	29	2146
		800	52	2406	49	3614
		1600	失败		126	7826
	条件聚合	200	5	23364	15	1764
		400	13	2915	29	2388
		800	34	55927	57	4584
	分组汇总	200	172	4629	15	1857
		400	350	6668	27	2155
		800	失败		55	3999
	多条件排序	200	9	4102	17	1870
		400	20	4087	27	2839
800		79	6618	52	4610	

对比TD，在同一业务的全量2TB数据场景下同一SQL脚本

- ✓ Hubble数据库在给定业务场景下1/4计算资源125%性能展示

单节点配置	TERADATA TD2800 (高性能) 数据库一体机 4节点	Hubble 普通X86服务器 3节点
CPU	Intel Xeon Haswell 14核*2 (高端CPU)	Intel Xeon 12核*2 (普通CPU)
内存	512G	128G
网络	BYNET V5on InfiniBand (高端网络)	万兆网卡 (普通网络)
网络速率	40Gb/s	10Gb/s
网络时延	600ns左右	10000ns左右
运行时间	20分钟10秒	15分钟3秒

某银行数字化智能营销平台



项目背景

- 该银行以统一为原则，基于开放的中台架构，正在建立多个功能中心，打造亿级客群的数字化智能营销平台；
- 现状：信用卡业务一直以来是大力发展的重要方向，随着各种新业务系统不断上线，数据类型日益增多信用卡中心的数据量规模越来越庞大；
- 痛点：传统数据库处理出现瓶颈，互联网渠道等非结构化数据存储、加工、处理受限，缺少构建客户互联网行为的标签框架等。

项目效果

- ✓ **营销成效**：月均活动400+，月均触客人次4亿+，日支撑1亿+客户
- ✓ **一线产能**：35家分行业务独立自主部署，新手10min上线1个常规营销活动
- ✓ **业务营收**：月均促成分期金额达15亿+元，月均促成分期金额达6亿+元
- ✓ **运营成本**：活动部署和分析人力成本400+万/年
- ✓ **构建30+营销模型，营销决策更智能。**

解决方案

- 基于Hubble的准实时营销引擎：支持实时数据与标签的高效写入，满足分钟粒度下基于海量数据的客群圈选与微批营销。
- 双引擎联动：基于Hubble，数据上实现了批量决策引擎和实时决策引擎的自动同步与无缝融合，支持实时场景和批量场景的自由组合以及多波次联动。
- 个性化智能营销：基于决策树、神经网络等多种学习算法，结合专家规则，通过离线、在线模型的计算，实现千人千面的个性化智能营销。
- 高可用调度框架：基于Hubble分布式作业调度框架，通过自适应分片实现高可用，并提供动态DAG、异步唤醒、权重队列、并发控制等能力。

以往需耗时1-2月的营销策略优化缩短为3-7天

实现营销业务从以活动为中心”到“以客户为中心”转变

支持亿级客群的个性化营销

03

天云数据

获取机器智能像读书一样简单

www.beagledata.com

天云数据：数据库+AI 产业赋能公司



天云数据，是国内能够同时提供数据基础设施和数字原生全产业链服务链的科技公司。秉承“数据+智能”的理念致力于AI-Native数据库和人工智能软件的研发与创新，推动企业向数字原生迈进，赋能产业数字化转型。

截至目前，天云数据已经为超过50+家五百强及上市公司提供服务，涉及金融、科技、石油、电力、生物医药等多领域。

两大核心产品：数据供给HTAP数据库与数据消费AI PaaS

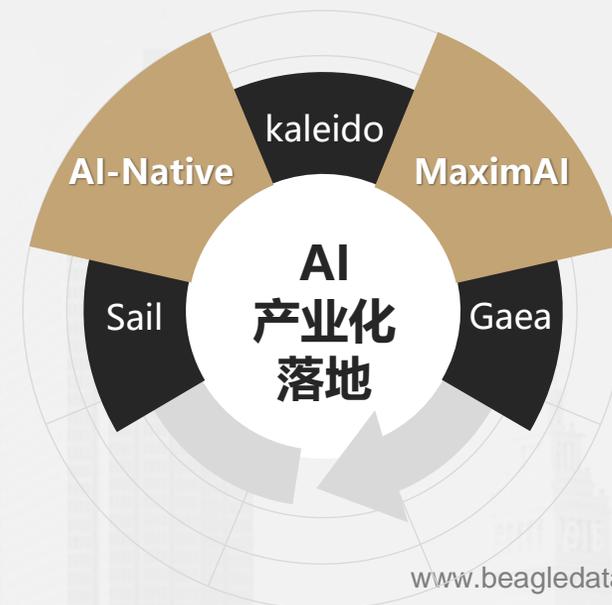
HTAP 数据库：重新定义数据基础设施

天云数据Hubble数据库通过逻辑计划融合SQL、Graph、ML等实现AI-Native数据库，重新定义数据基础设施。



人工智能：AI的产业化落地应用

天云数据AI PaaS平台，旨在突破Hadoop/Spark的使用瓶颈，致力于降低AI落地成本。实现AI模型标准化、流程化、批量化生产，让每家企业都具有开箱即用的AI能力。



核心产品—HTAP数据库 (Hubble)



天云数据Hubble数据库通过逻辑计划融合SQL、Graph、ML、3D点云、NL2SQL等实现AI-Native数据库，重新定义数据库基础设施。



自主研发
真正硬核“新基建”



完全分布式架构+数据自平衡机制
一键完成在线线性横向扩展



OLTP+OLAP——双引擎驱动
支撑交易事务与海量数据复杂计算的混合场景



混合时钟+串行化最高事务一致性机制
轻松应对金融级事务一致性严苛要求



可自定义的副本间数据同步技术
打造多地多中心数据多活架构的不二之选



多源异构 联邦计算
省去数据搬迁，即席完成多数据源联合计算



数据融合服务
即时高并发个性化复杂分析场景（AP/TP融合）的得力保障



AI-Native
可自我优化的SQL解析器，让数据库聪明起来



数据级分片
摆脱“分库分表”烦恼



多源异构

Mysql、Oracle、Hbase、Hive等都可以作为Hubble的数据源，支持跨数据源查询



超高实时并发

支持上百万用户在线实时高并发修改与查询



全部SQL标准

全部SQL的标准支持，即提供高并发有提供OLAP分析

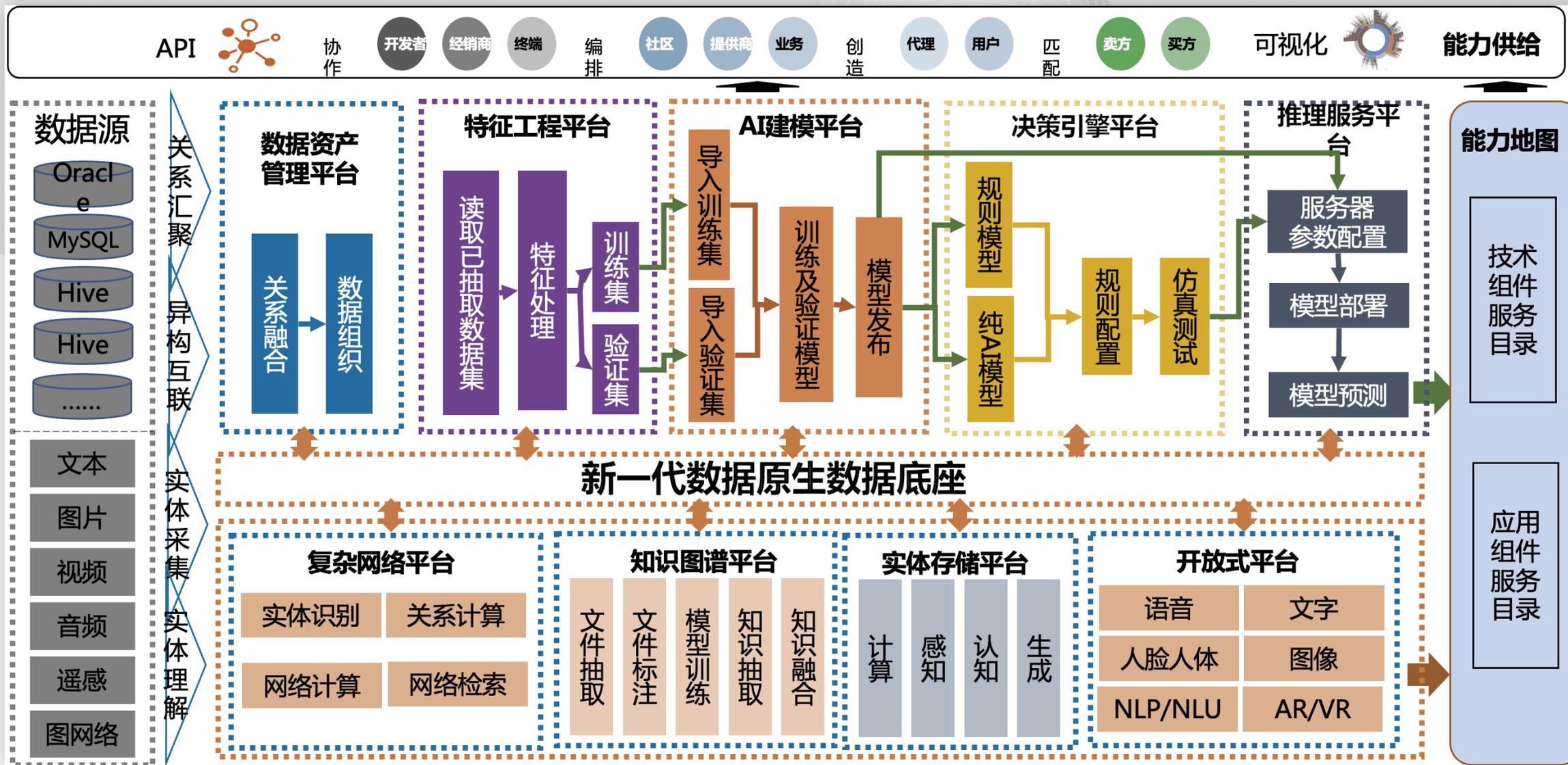
立足第三代 HTAP数据库

- 解决IO融合，无论是随机IO还是大规模IO都在同一个底层存储，底层调度引擎同时完成，保证数据点击无滞后，支持即时消费。
- 解决高并发问题，在面向权益的时候能提供即时消费。

迈向第四代 AI-Native数据库

- 大量的数据使用AI完成的，包含大量的算法，将会用NLP直接对数据库进行消费，对于实时流动的数据进行调度。
- 目前支持36种AI原生算法，支持158种量化分析函数。

核心产品—AI Pass平台



实力与服务



公司资历



五度蝉联
Fintech50强

高聚
人才

国家高新
中关村前沿

信通院测评



为50+五百强上市公司提供服务



专利和软著百余项



天云数据已为超过50+家五百强及上市公司提供服务
涉及金融、科技、石油、电力、生物医药等多领域

2 0 2 3

THANKS

获取机器智能像读书一样简单

www.beagledata.com

2023年5月



天云融创数据科技（北京）有限公司

北京：北京市朝阳区金田公园内8号-22栋

联系电话：010 59123541