

数据来源：数据库产品上市商用时间



第十三届中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2022

数据智能 价值创新



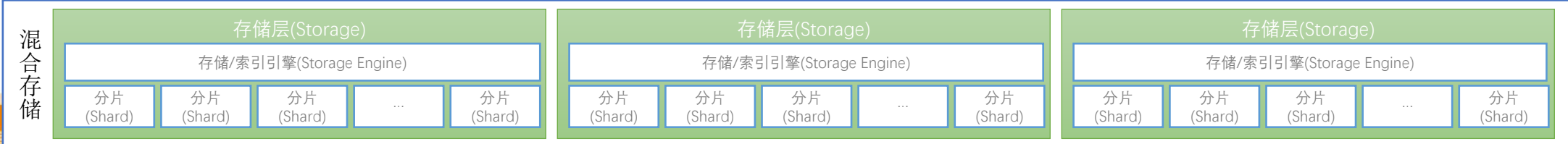
线上直播 | 2022/12/14-16



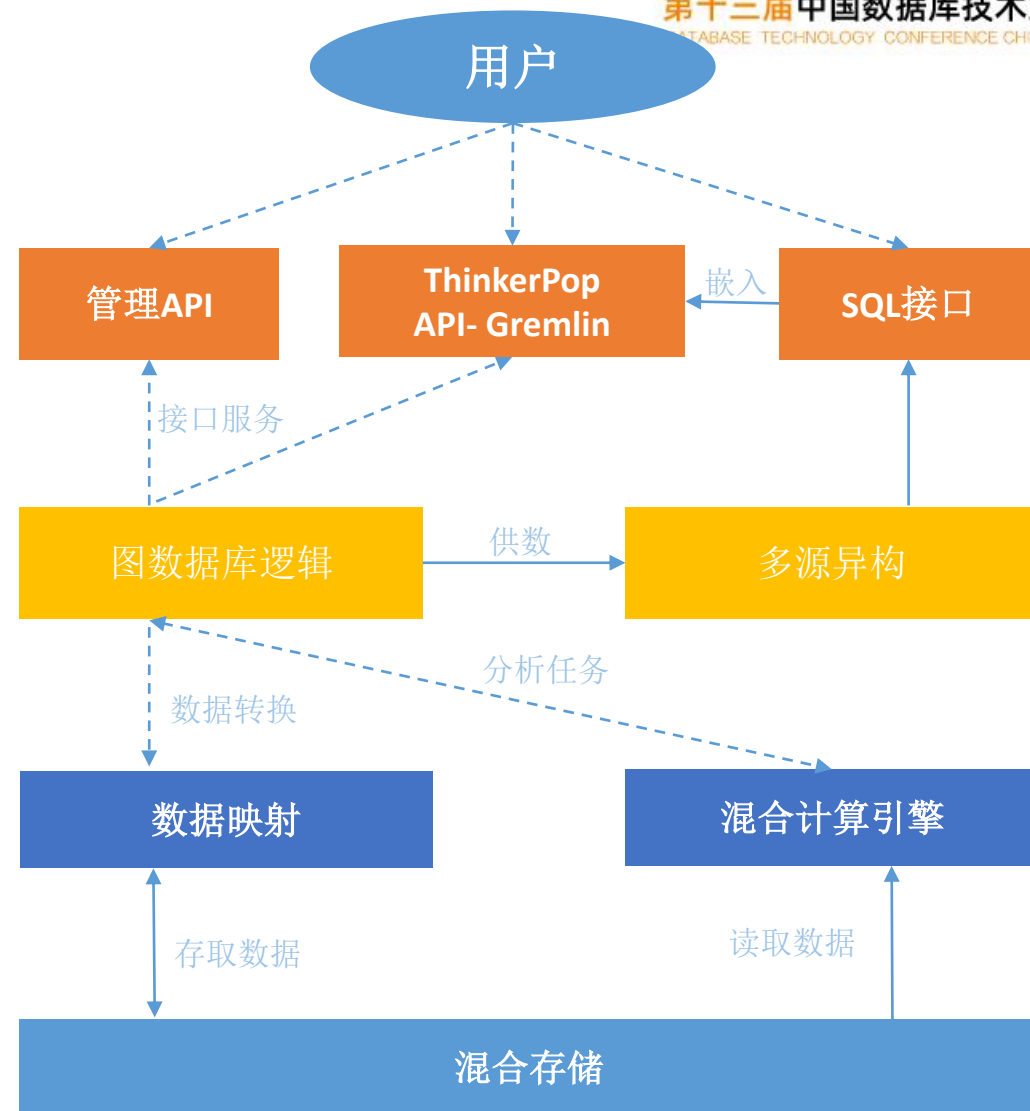
Hubble Ai-Native数据库混合 存储之列存

乔旺龙+天云数据+分布式平台负责人

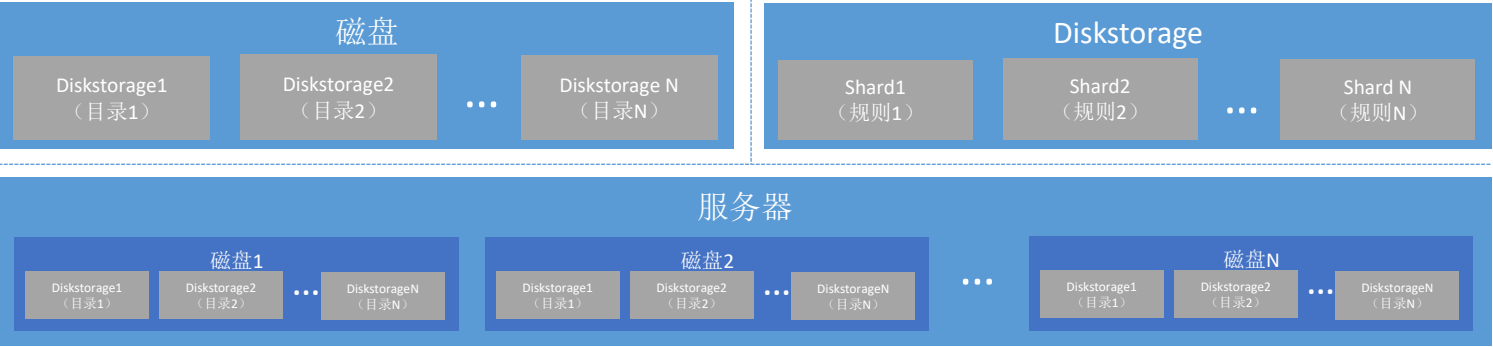
Hubble数据库架构



逻辑计划融合-图逻辑计划融合实现



| 名称 | 中文 | 描述 |
|--------------------|-------|--|
| Dataspace | 数据空间 | 是一个分布式空间，通常一张表对应一个dataspace，一个dataspace对应多个Shard，dataspace可以是独占的存储空间也可以是非独占空间。 |
| Exclusivespace | 独占空间 | 是dataspace的一种，可以通过dataspace中的一个属性来描述，通常这个空间会在磁盘上有独占的存储目录，与其他空间是物理隔离的，独占空间包含多个shard，所有的shard属于同一个dataspace，属于同一张表。 |
| Non-exclusivespace | 非独占空间 | 是dataspace的一种，可以通过dataspace中的一个属性来描述，会与其他非独占空间的dataspace共用磁盘目录，通过逻辑来隔离，非独占空间会包含多个shard，多个shard可能属于多个dataspace，属于多张表。 |
| Diskstorage | 磁盘存储 | 1个diskstorage指的就是一个磁盘目录，也就是一个存储的实例。 |



存储样例

假定有3台服务器，每台服务器有两块磁盘，总共有3张表：
表1对应 Dataspace1
表2对应 Dataspace2
表3对应 Dataspace3

表1 为非独占空间，有2个shard分别是shard1和shard4
表2 为非独占空间，有4个shard分别是shard2、shard3、shard5、shard6
表3 为独占空间，有6个shard分别是 shard7、shard8、shard9、shard10、shard11、shard12

从图中可以看到表1 和 表2共用一个磁盘目录，表3单独占用了一个磁盘目录

注：因为对应的线过多，图中仅画shard1和shard2的复制路径

独占空间的进一步细化，针对多个目录下如何分片数据。

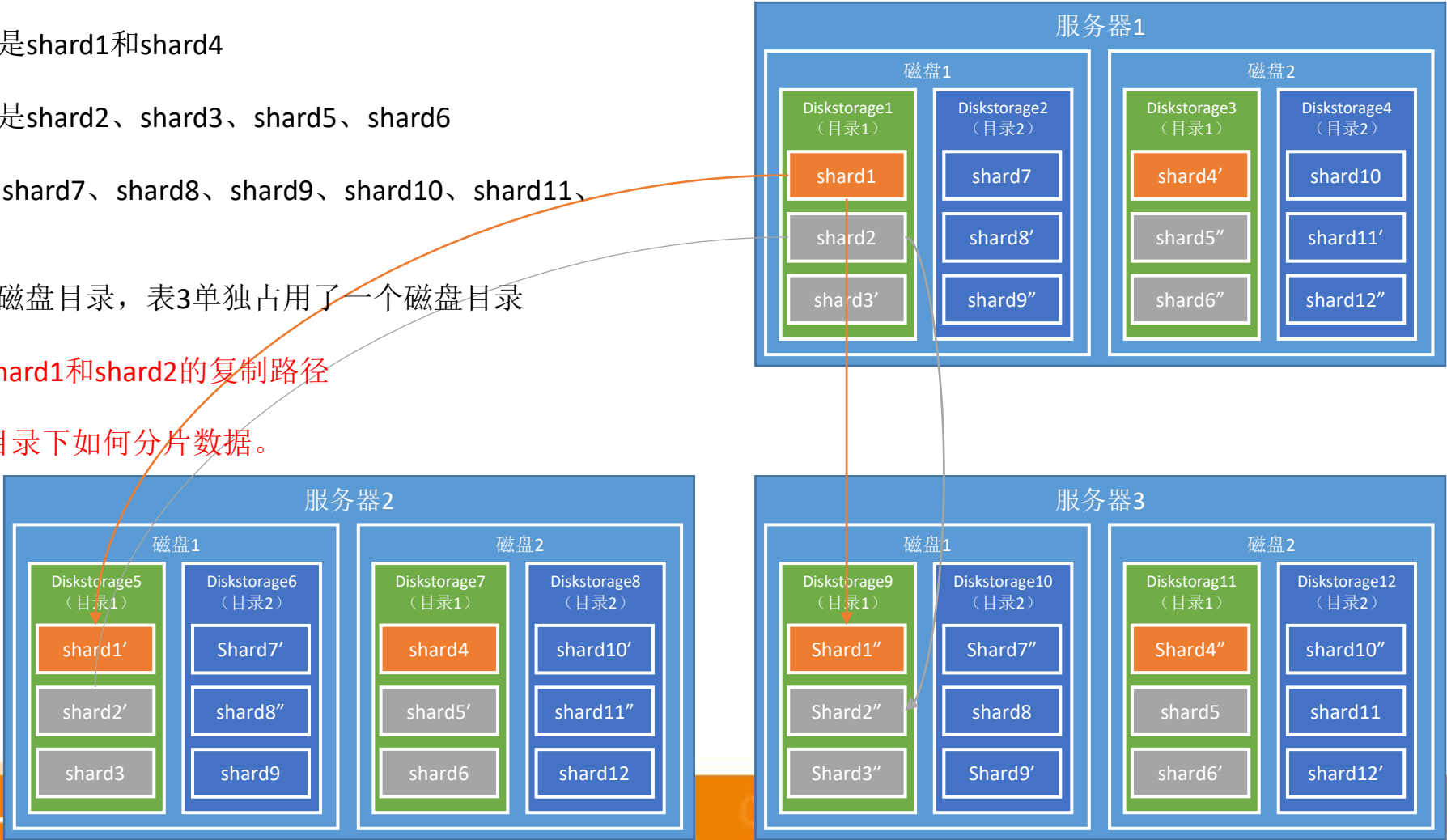
图例：

Dataspace1
非独占空间

Dataspace2
非独占空间

Dataspace3
独占空间

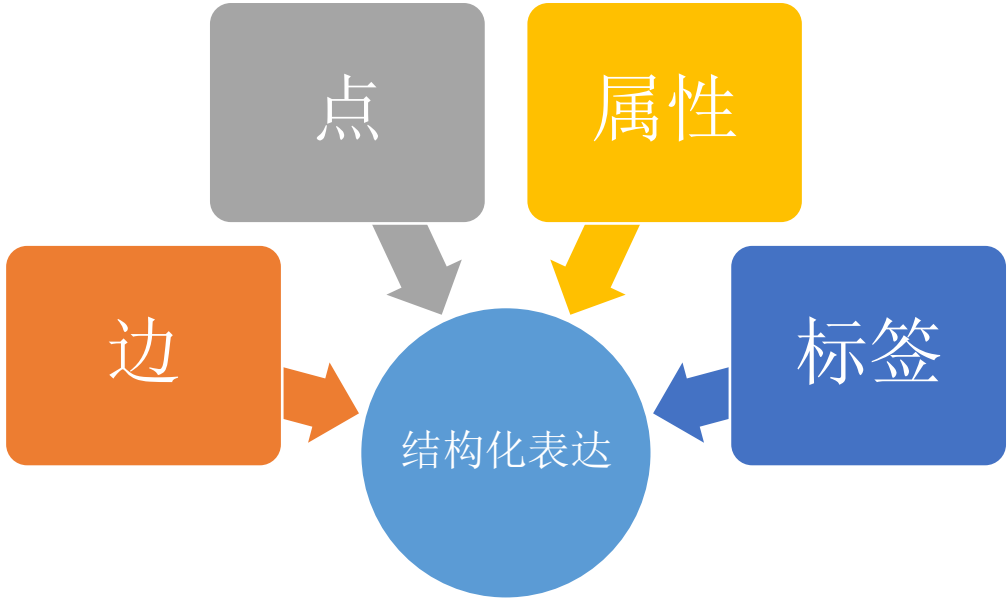
DTCC 2022
数据库技术大会
CONFERENCE CHINA 2022

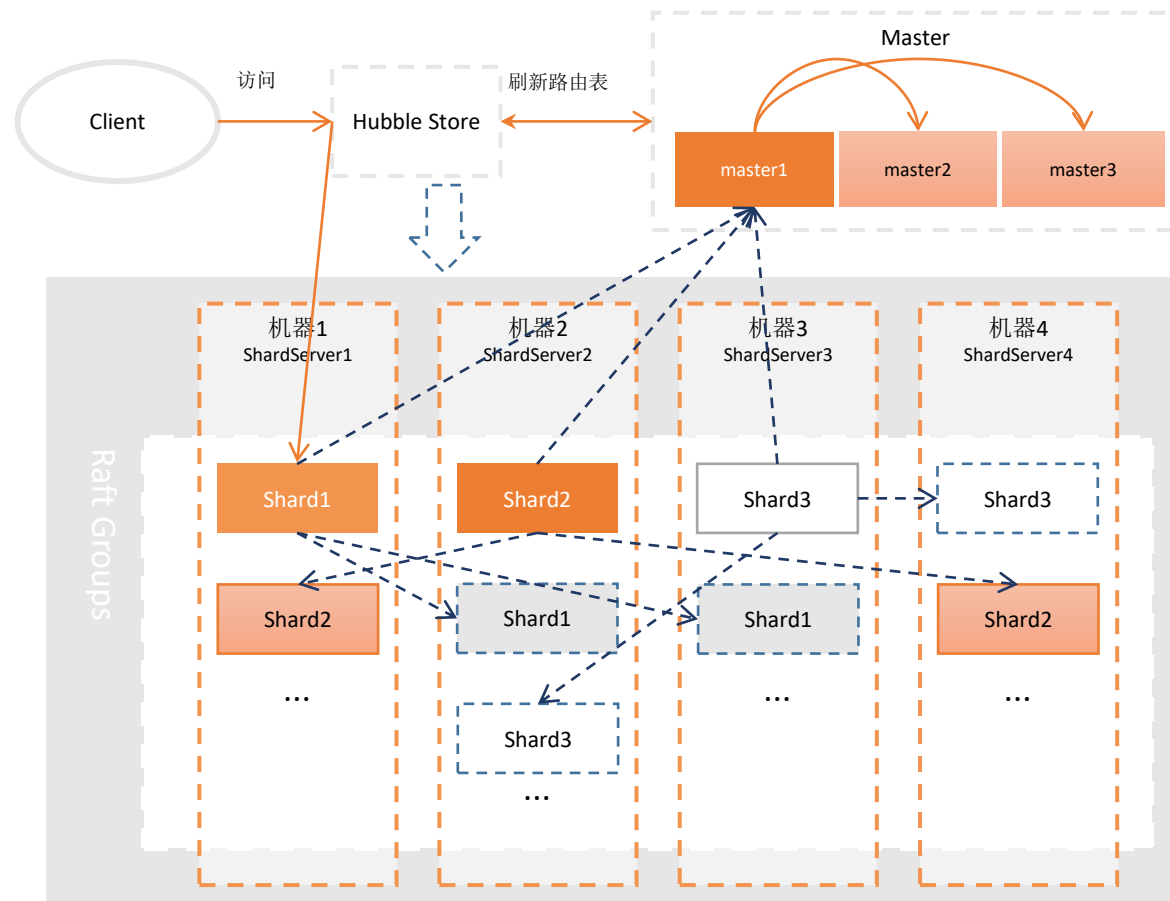


- Hubble混合存储提供分布式KV接口
- 数据结构映射需要把图的点、边、属性、标签等内容映射到KV的数据结构中
- 图数据库ID，复用数据库分布式序列管理
- 图索引，复用数据库的索引机制

| 存储结构 | 描述 |
|------|---|
| 图ID | 图的ID数据管理，负责图ID自动生成，复用序列管理 <ul style="list-style-type: none">➢ 节点序列➢ 边序列➢ 属性➢ 标签序列等 |
| 数据存储 | 用于存储点、边、属性、标签等数据 |
| 图索引 | 图的索引管理，复用Hubble的索引 |
| 系统参数 | 系统参数表 |

- 1、通过多源异构的方式，实现了图的SQL表达：通过SQL来访问图的点、边、属性等数据
- 2、图的批量数据加载，只需一条SQL语句(create table as 或者 insert into <图表> select * from ...)
- 3、对分析类操作直接在Hubble数据库的计算层和调度层处理，真正实现图数据库的一体化

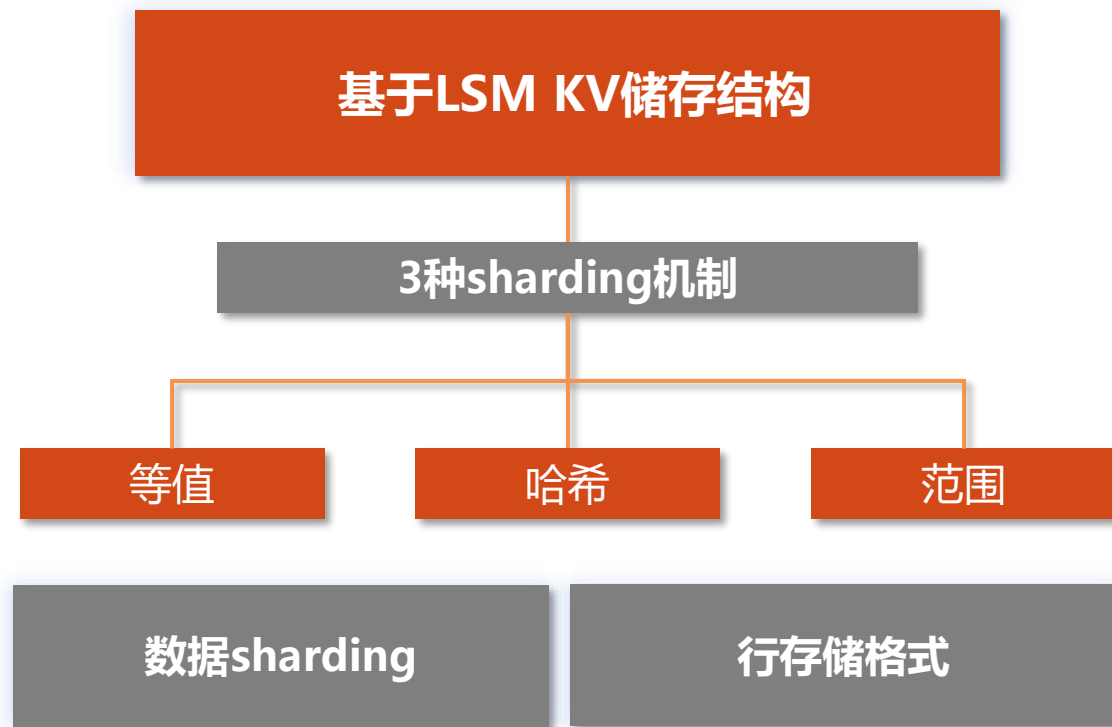




Hubble关键技术点-高并发存储

流程说明:

- 客户端通过不同的接口访问形式, 直接访问主服务节点服务
- 主服务节点收到服务请求进行分析处理, 分配到不同的分配服务节点执行
- 分片服务节点收到执行请求, 进行sql解析处理并执行SQL计划
- SQL执行服务底层存储数据进行处理访问, 并返回处理结果
- Zookeeper保证相关服务应用的高可用
- HDFS持久化底层存储数据, 并利用三副本技术保证数据不丢失



Hubble关键技术点-高并发索引

存储和索引在同一个shard中

KV索引

倒排索引

复合索引、索引选择评分机制使用最匹配的索引映射查询

二级索引可以删除、修改等操作

索引index_id为自增

Key

Index_id, NULL-byte, 二级索引列, 主键列

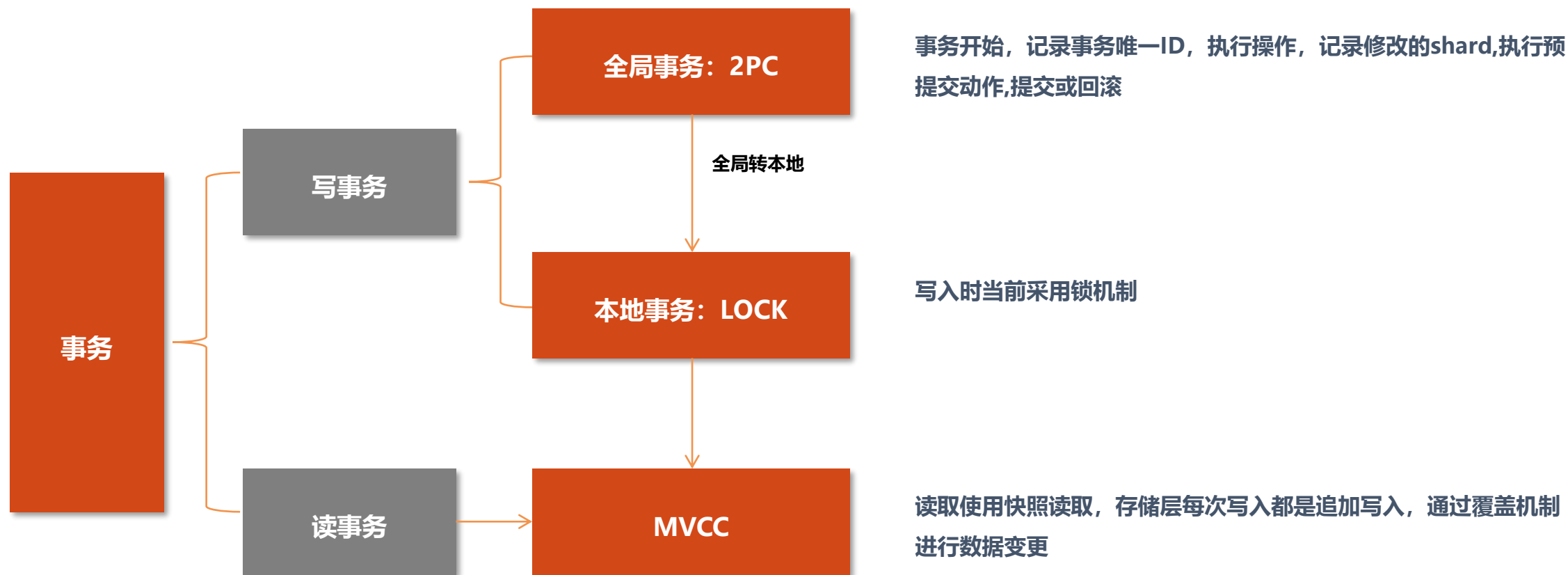
Value

主键在key的起始位置

每个二级索引对应一个ColumnFamily, CF名称index name

二级索引字段为索引的ID

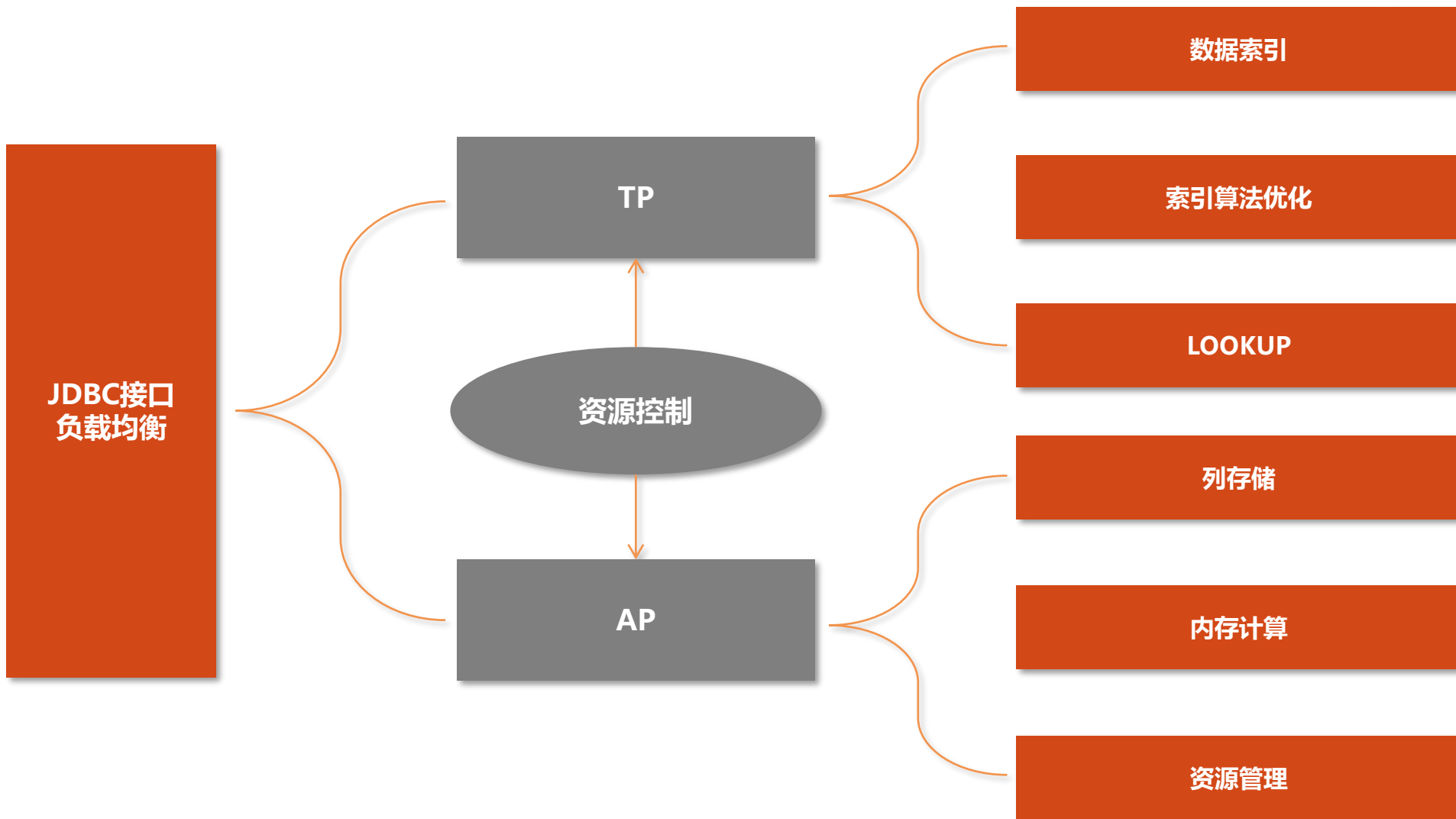
Hubble关键技术点-高并发事务



Hubble关键技术点-高并发事务



Hubble关键技术点-混合实现



Hubble关键技术点 — 资源管理



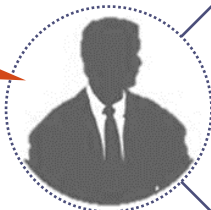
Hubble关键技术点 — 性能保证



应用场景

基于传统技术的银行数据建设现状

银行科技人员



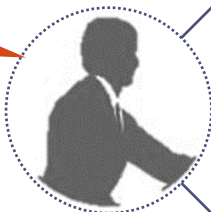
怎么跑这么慢，今天要是不能按时开门就惨了。
领导要的报表还没跑出来，要扣奖金了。

总行分行领导



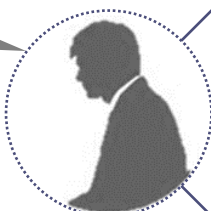
今天月末了，不知道指标都完成的怎么样了？
市场有新的动向，不知行内客户的反应怎么样？

一线营销经理



查到客户存了一笔钱进来，想针对客户推个新产品，结果不知道客户已经把钱取走了。

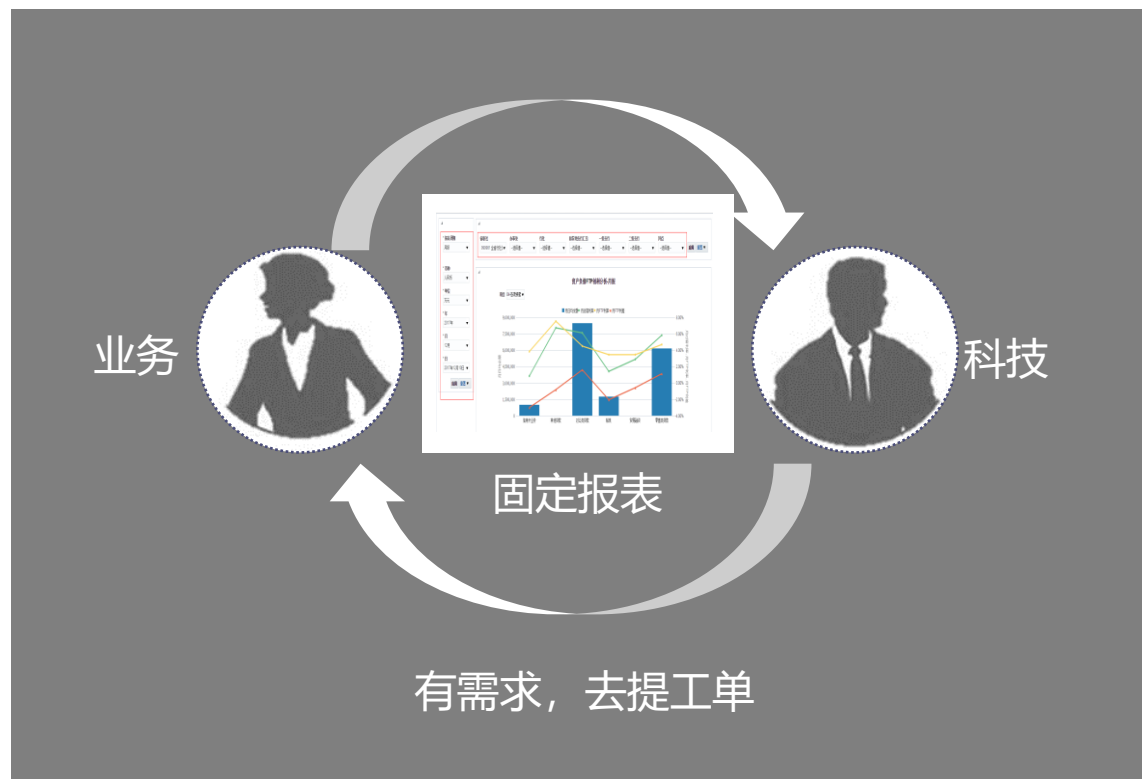
一线客户经理



一个贷款的审批流程加工好再审批都过了一天了，客户不能及时得到批复，客户反映体验不好。

业务驱动数据分析成为流行

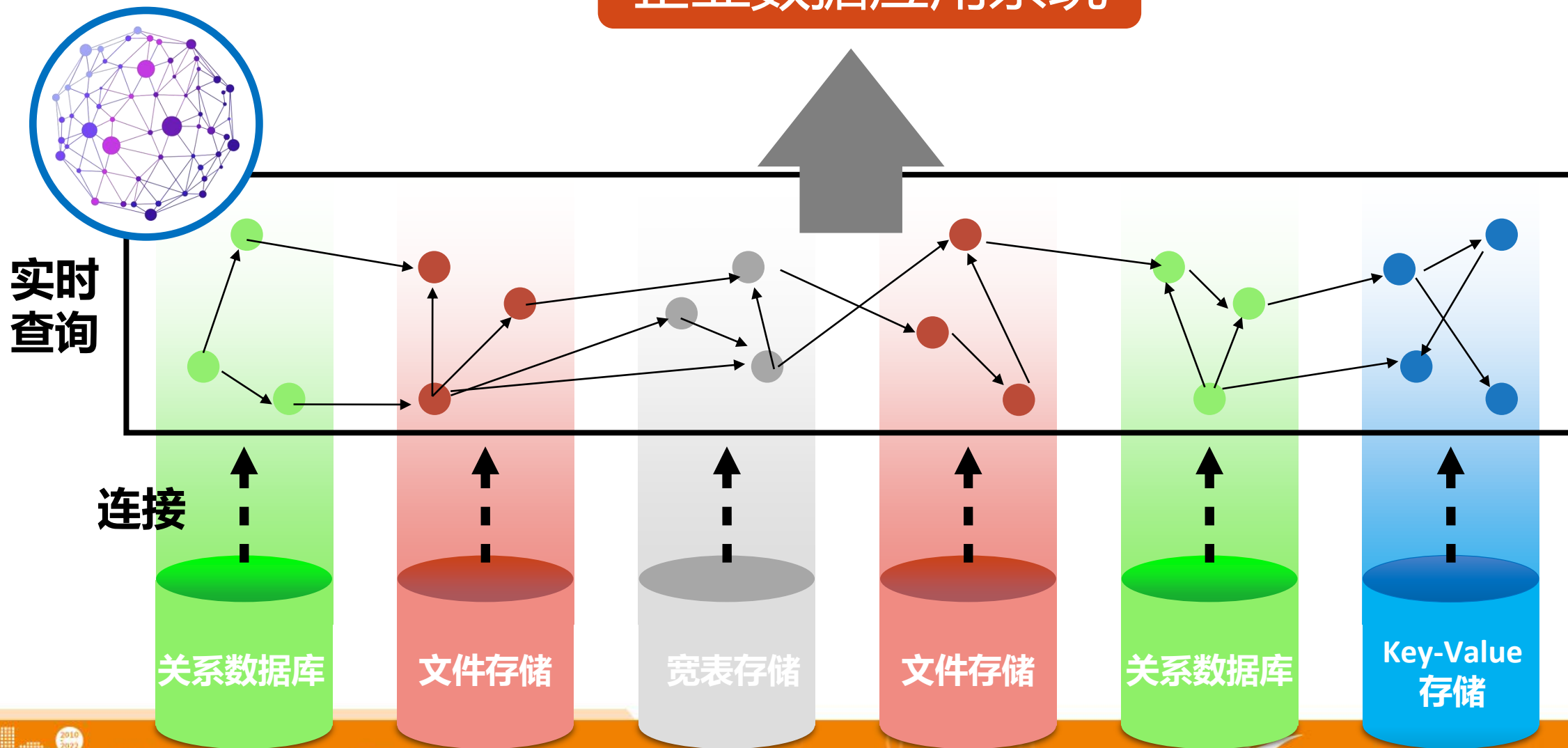
由IT驱动变为业务驱动



高效的OLAP分析

Hubble的使用价值

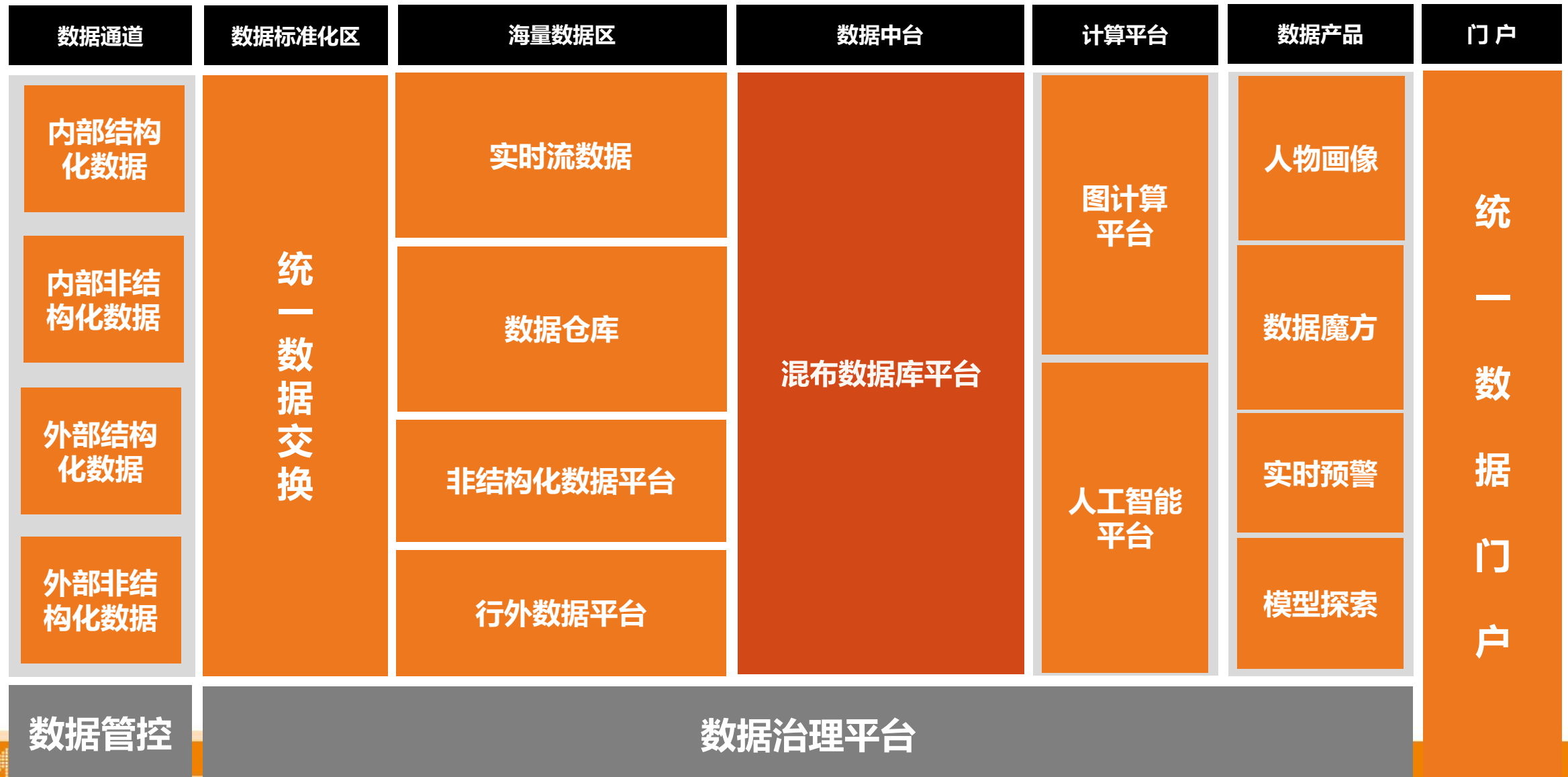
企业数据应用系统



Hubble数据库适用场景



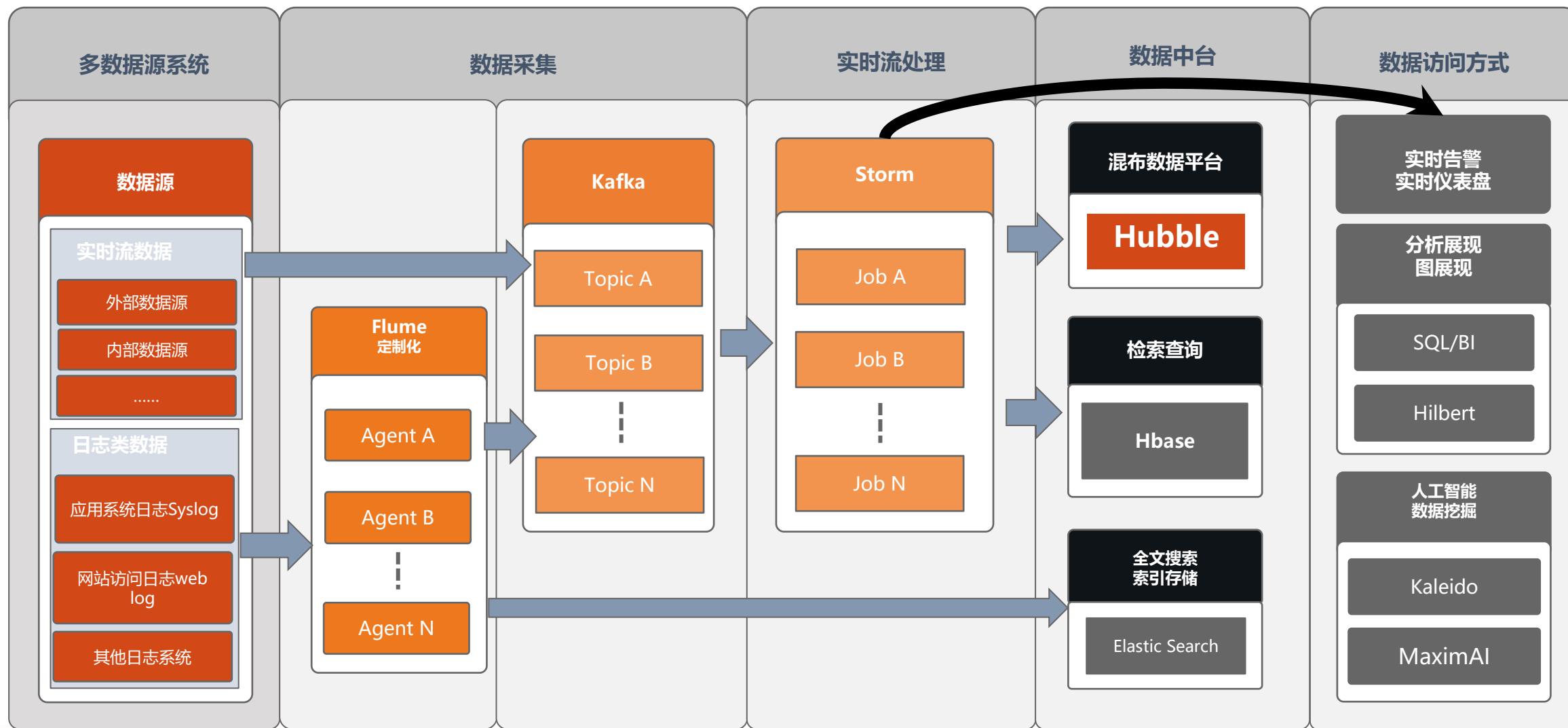
场景1 - 行业数据中台



场景1 - 行业数据中台



场景1 - 数据中台



THANKS

SQL Server
vertica
D B 2
G B a s e
O r a c l e
达梦数据库
神舟通用
KingbaseES

2010

2014

2018

openGauss
OceanBase
ArkDB
RASESQL
HotDB
StellarDB
QianBase xTP
GoldenDB
云树Shard
MatrixDB
DynamoDB
SinoDB
DolphinDB
FastData
Galaxybase
KunDB
GDB
GaussDB
PolarDB
KunDB
Spacture
SequoiaDB
OushuDB
ArgoDB
开务数据库
GreatDB
MongoDB
TDSQL
TiDB
Tapdata
StarRocks
UbiSQL