DTCC 2010-2022

第十三届中国数据库技术大会

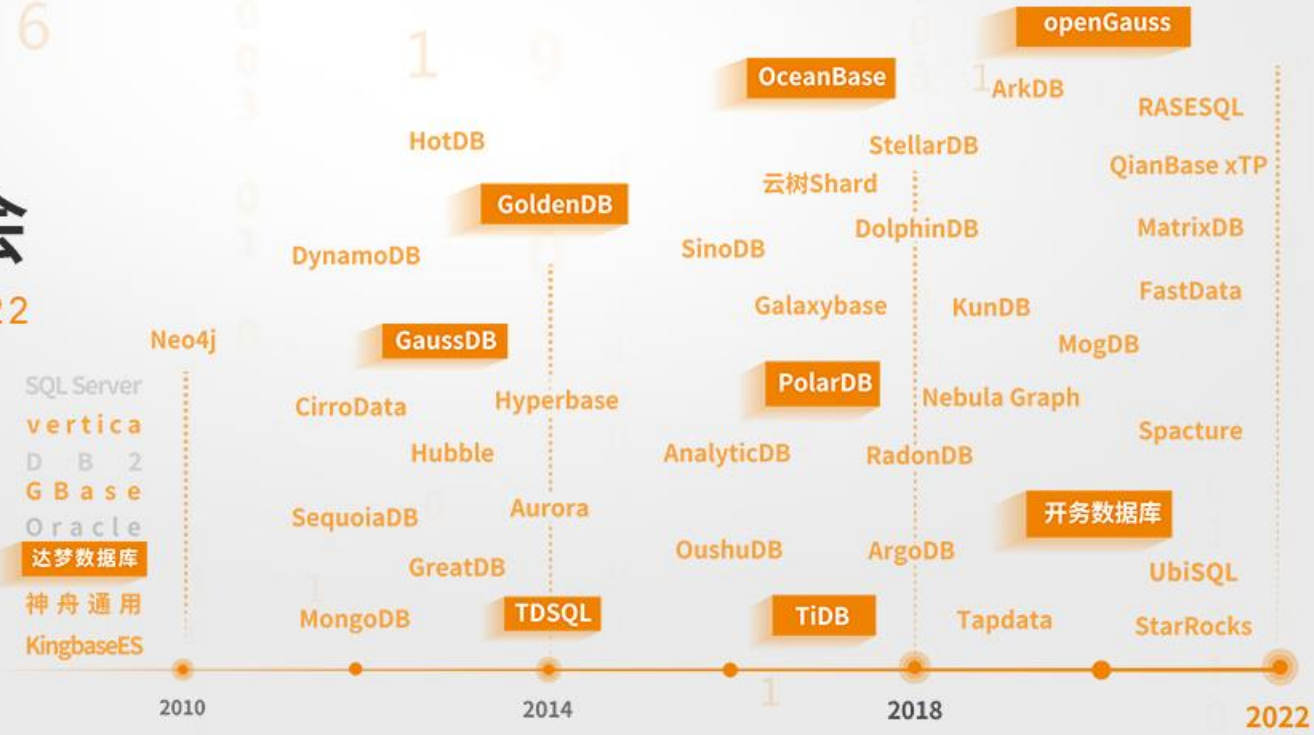
DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2022

数据智能 价值创新

IT168.com ChinaUnix.net ITPUB

线上直播 | 2022/12/14-16

数据来源：数据库产品上市商用时间



B 站 基于 Iceberg 湖仓一体优化实践及智能化管理平台的助力

向阿鲲/BILIBILI/OLAP 平台资深开发工程师

湖仓一体项目在 B 站 OLAP 平台的落地实践

基于 Iceberg 湖仓一体内核优化

智能化管理平台 Magnus

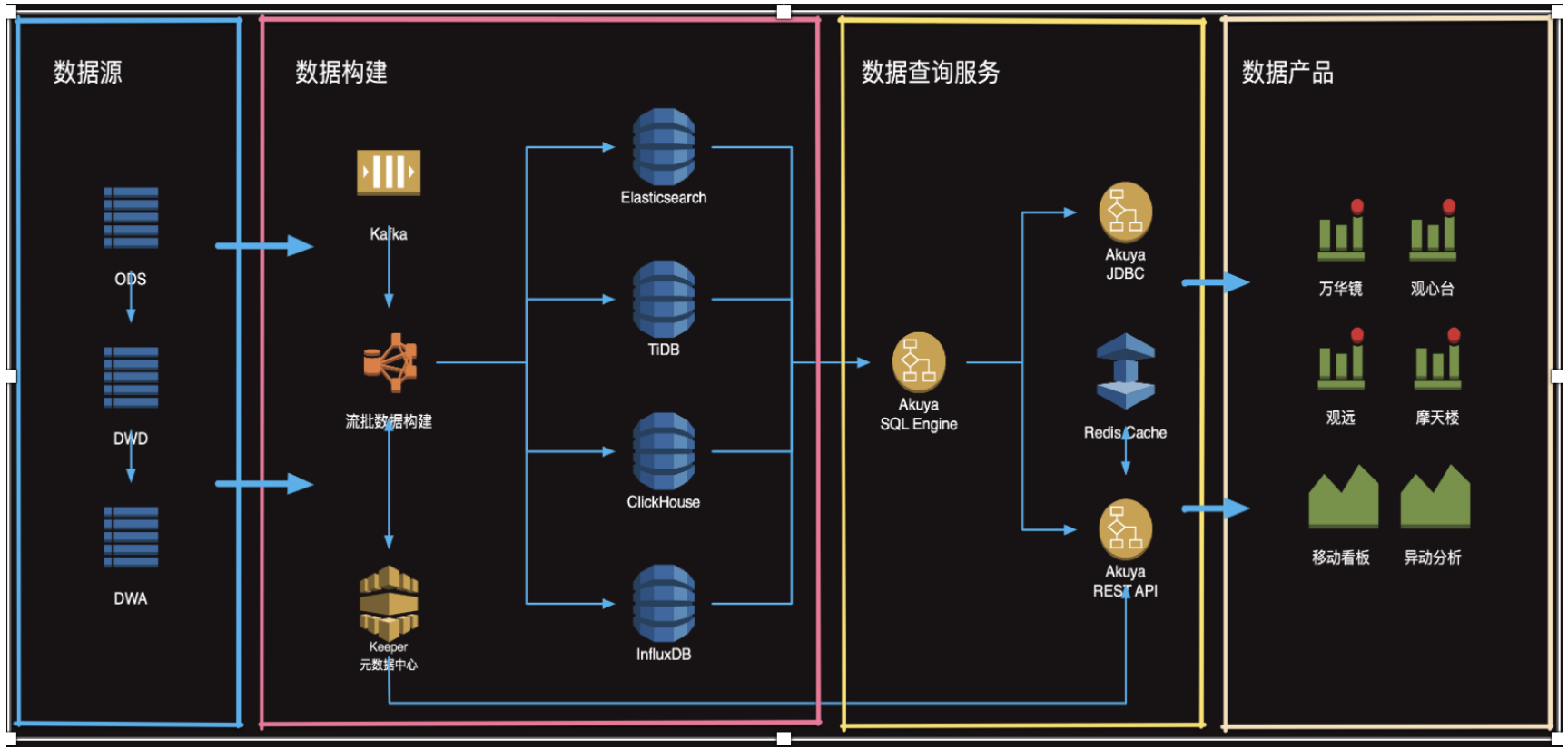
未来规划

湖仓一体项目在 B 站 OLAP 平台的落地实践

湖仓一体项目背景（早期数据服务架构）

Hadoop

ETL



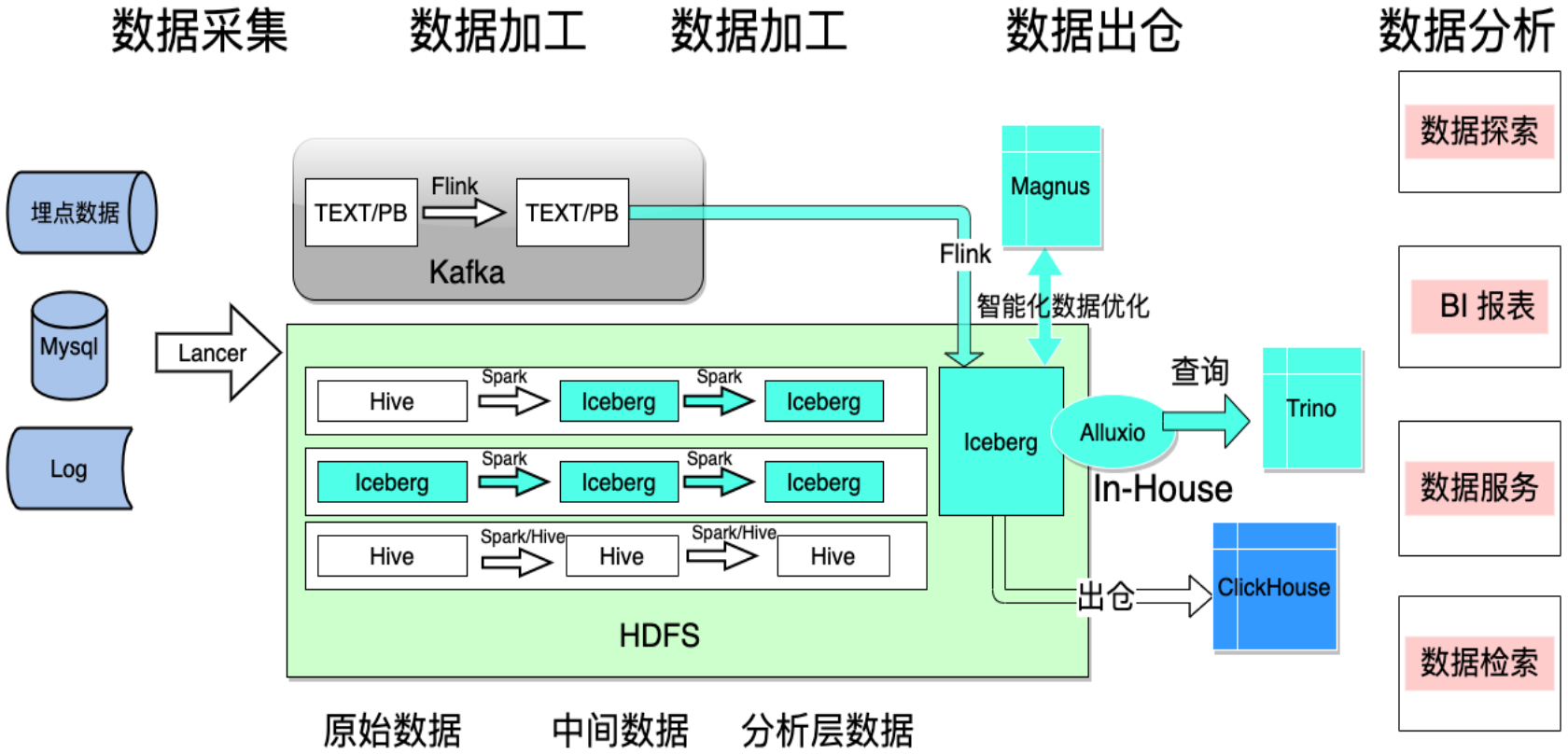
痛点：

- 数据出仓繁琐，数据一致性难保障
- 数据处理复杂，需要定制化
- 需要为不同的存储引擎优化计算

湖仓一体项目架构

Hadoop 生态上引入 Iceberg 组建

在拥有数据湖灵活性的同时、打造一套高性能的数仓体验



- 数据不用出仓，避免了数据重复存储
- 大数据可以添加索引，支持毫秒级/秒级查询能力，满足基本取数场景
- 数据处理更加高效，从数据处理到取数的过程缩短
- 支持数据增量 update，支持事务，能对接更多业务场景

业务场景落地

- 取数服务

  运营后台、数据产品（万华镜、观星台、Boss 看板等）、OLAP 多维分析等

- ABTest 实验平台
- BI 报表
- 标签人群圈选
- 日志检索

查询统计详情

单日查询量：22.2w

P90 耗时：1.49s

P95 耗时：2.5s

P99 耗时：5.6s

Iceberg 数据总量：2PB+

峰值 QPS：300q/s（单集群）

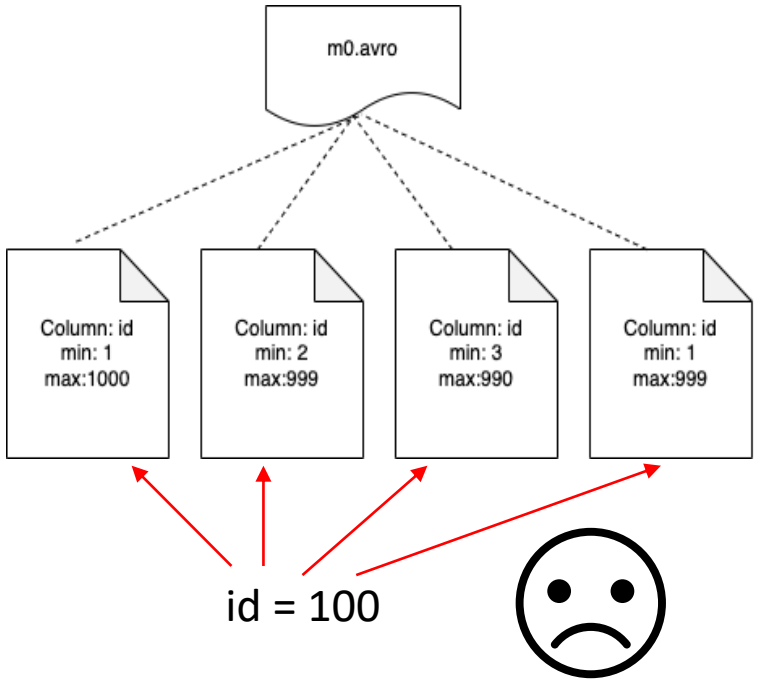
数据产品（万华镜）查询平均耗时：200ms

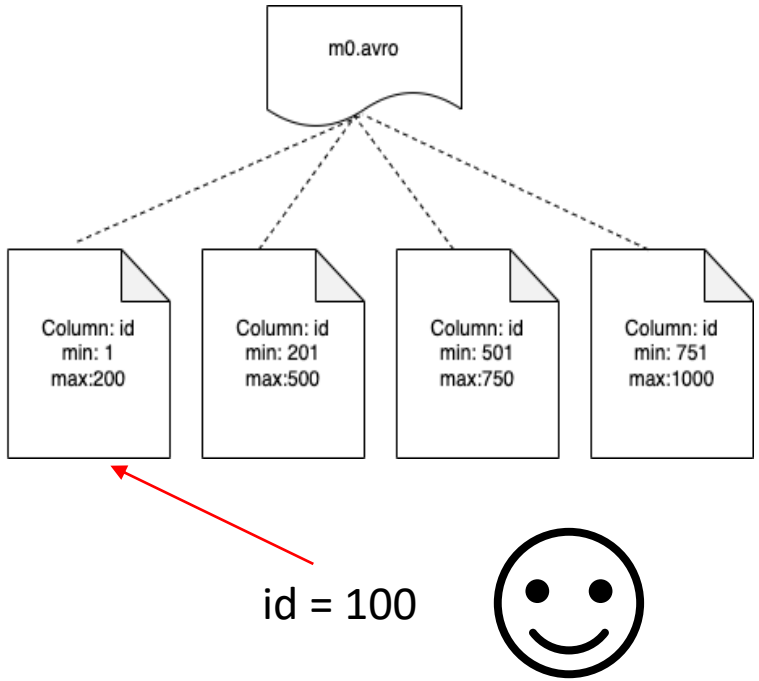
基于 Iceberg 湖仓一体的内核优化

数据组织排序

Iceberg 提供了文件级别元数据

怎么高效利用呢？





排序后 文件根据字段 id 有很好的聚集性

数据组织排序

➢ 线性排序

基于一个或多个字段进行分区内线性全排序

```
ALTER TABLE catalog.schema.table
WRITE DISTRIBUTED BY col1, col2
WITH RANGE LOCALLY ORDERED BY col1, col2
```

典型应用场景：

根据 up_id/avid 进行点查/范围查询

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 = 'xxx';
```

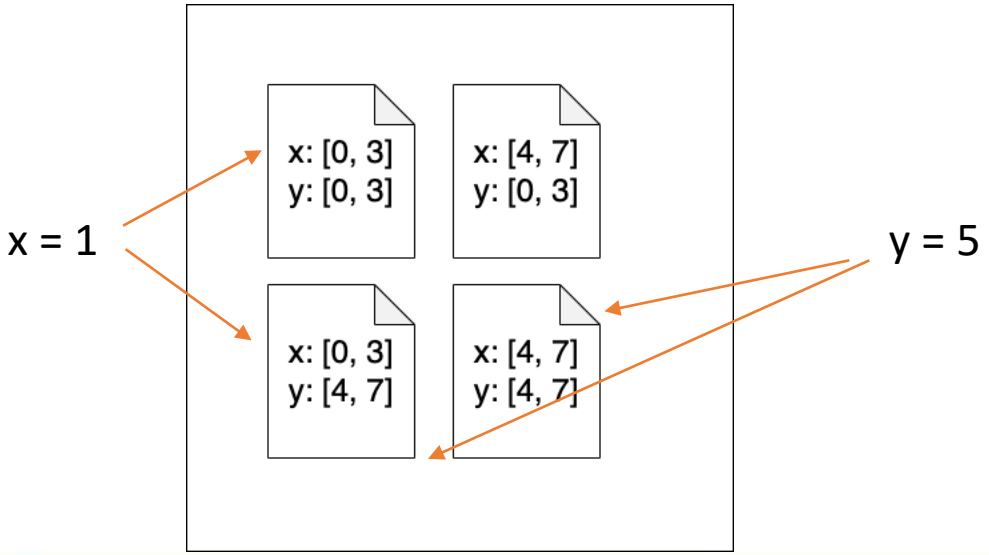
```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col2 = 'xxx';
```

数据组织排序

➢ Z-Order 排序

y: \ x:	0 000	1 001	2 010	3 011	4 100	5 101	6 110	7 111
0 000	000000	000001	000100	000101	010000	010001	010100	010101
1 001	000010	000011	000110	000111	010010	010011	010110	010111
2 010	001000	001001	001100	001101	011000	011001	011100	011101
3 011	001010	001011	001110	001111	011010	011011	011110	011111
4 100	100000	100001	100100	100101	110000	110001	110100	110101
5 101	100010	100011	100110	100111	110010	110011	110110	110111
6 110	101000	101001	101100	101101	111000	111001	111100	111101
7 111	101010	101011	101110	101111	111010	111011	111110	111111

原理：多个待排序字段，分别按照大小进行二进制编码，每组字段根据编码后的值按 bit 位交错生成一个 Z-Value 值，使得生成的 Z-Value 沿着特定空间轨迹是有序的



每个文件根据 X、Y 都有比较好的聚集性

数据组织排序

- Z-Order 排序

  基于 2～4 个字段进行分区内 Z-Order 空间排序

```
ALTER TABLE catalog.schema.table
WRITE DISTRIBUTED BY col1, col2, col3, col4
WITH ZORDER LOCALLY ORDERED BY col1
```

典型应用场景：

根据 up_id、avid、time 等多个字段进行点查/范围查询

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 = 'xxx';
```

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col2 = 'xxx';
```

二级索引支持

- Bloomfilter 索引

很小的存储开销，支持任意普通类型字段的点查

```
CREATE INDEX col1_bf USING BLOOMFILTER
ON catalog.schema.table(col1)
WITH (fpp = 0.01);
```

典型应用场景：

存在较多不同字段过滤场景，适用于相对较高基数的字段

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 = 'xxx';
```

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 > 'xxx' and col1 < 'yyy';
```

二级索引支持

- Bitmap 索引

支持多个字段的组合查询，并且支持范围查询

```
CREATE INDEX col1_bm USING BITMAP
ON catalog.schema.table(col1);
```

典型应用场景：

单个字段 或 多个字段组合的 点查或范围查询，

字段基数不宜过高

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 = 'xxx';
```

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 > 'xxx' and col1 < 'yyy';
```

二级索引支持

- BloomRF 索引

  较小的存储开销，支持字段的点查和范围查询

```
CREATE INDEX col1_brf USING BLOOMRF
ON catalog.schema.table(col1);
```

典型应用场景：

高基数字段的点查和范围查询

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 = 'xxx';
```

```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE col1 > 'xxx' and col1 < 'yyy';
```

二级索引支持

- Tokenbf、ngrambf 索引

  针对 String 类型数据进行检索

```
CREATE INDEX col1_tbf USING TOKENBF
ON catalog.schema.table(col1);
```

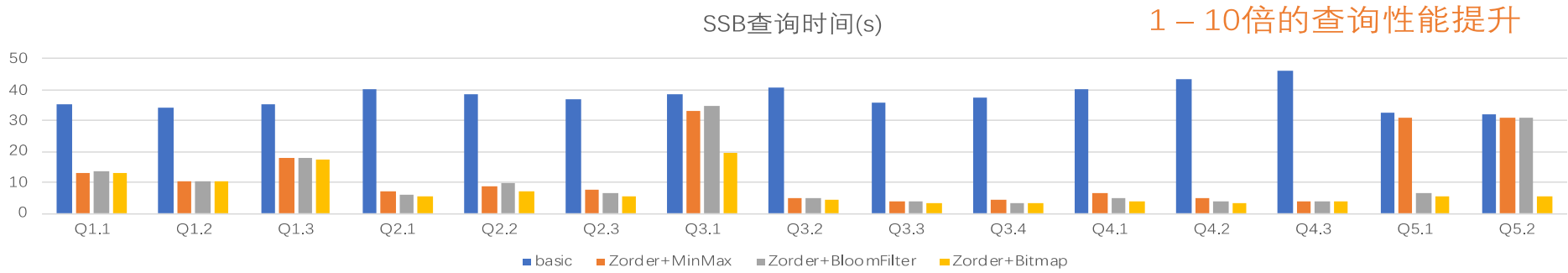
典型应用场景：

日志场景中的关键字检索

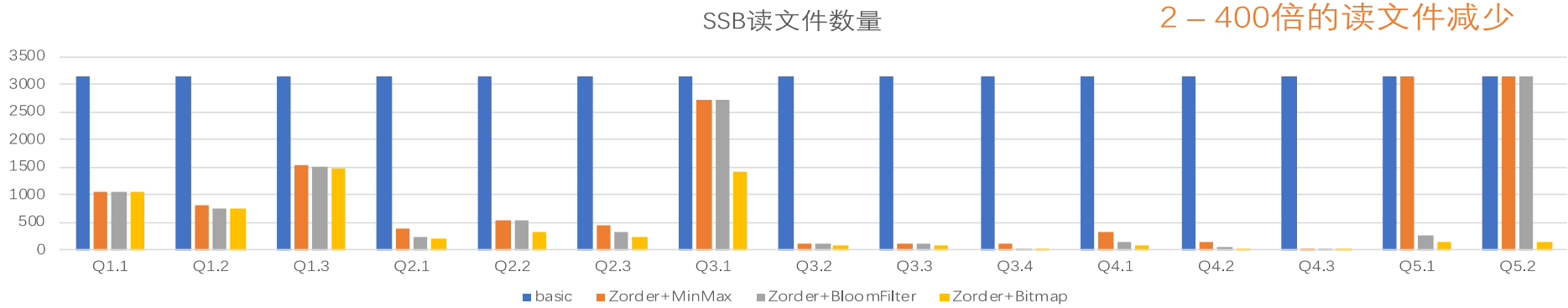
```
SELECT *
FROM catalog.schema.table
WHERE has_token(col1) = 'xxx';
```

基于 Iceberg 湖仓一体的内核优化

优化效果 （SSB 1000 大宽表模式）



1 – 10倍的查询性能提升



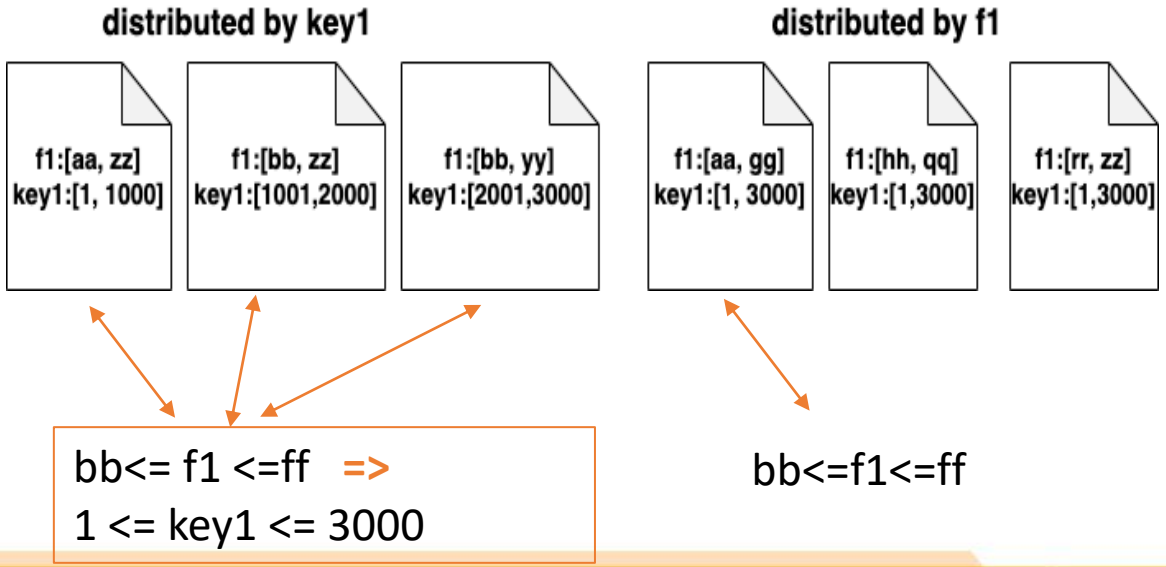
2 – 400倍的读文件减少

预计算、星型模型支持

➢ 星型模型

Join 场景下 根据维表过滤字段 组织数据，

谓词下推




```
ALTER TABLE T1
ADD CORRELATED COLUMN (T2.f1, T2.f2)
FROM (LEFT JOIN  T2 ON T1.key1 = T2.key2
WITH unique)
```

```
ALTER TABLE T1
WRITE DISTRIBUTED BY key1, f1, f2
WITH ZORDER;
```

```
SELECT *
FROM T1 left join T2 on t1.key1 = t2.key2
WHERE t2.f1 = 'xxx';
```

预计算、星型模型支持

➢ 预计算

预计算解决聚合、多表关联场景下大量数据摄入、计算密集导致查询耗时的问题

支持多种聚合函数：count、avg、max、min、sum、count_distinct、approx_count_distinct、percentile、top_n

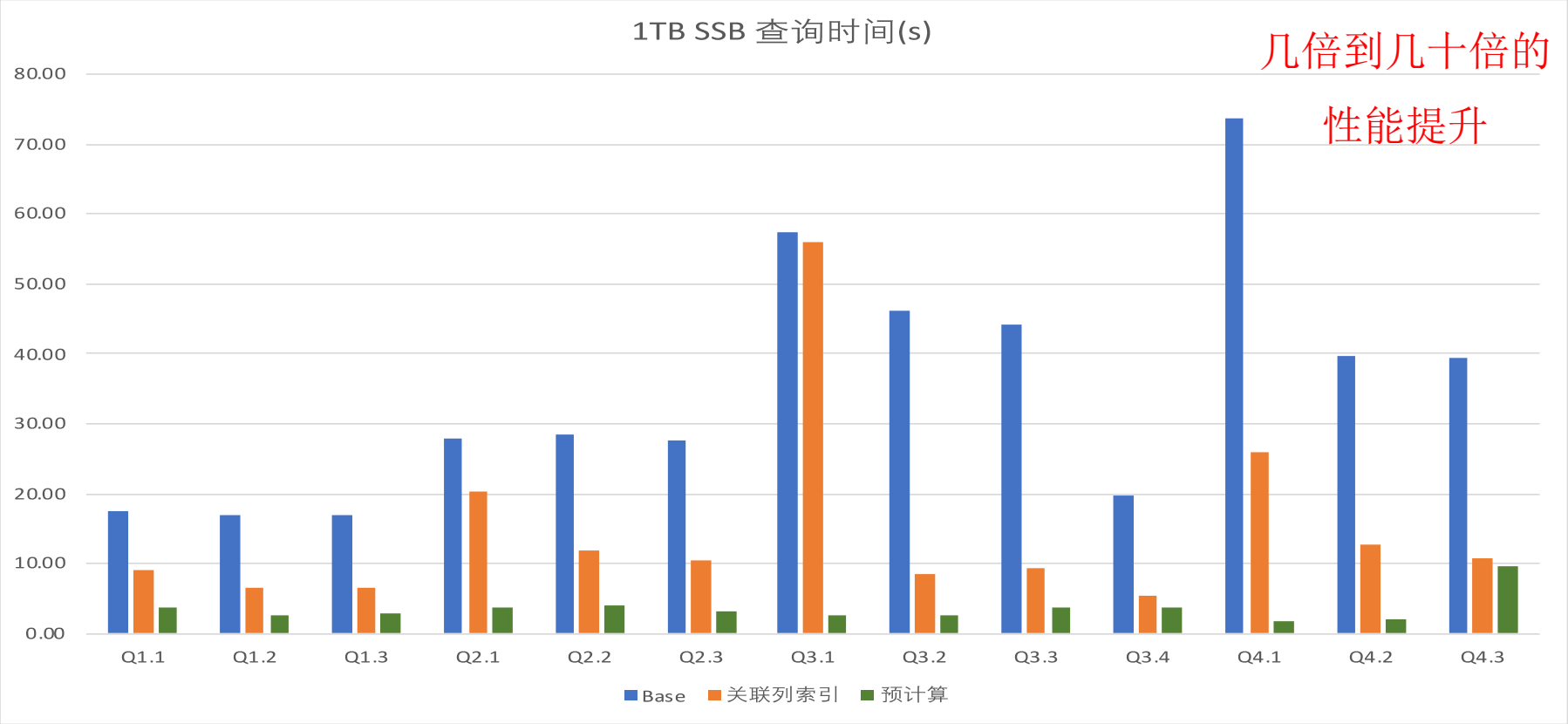
支持查询部分 cube 文件、部分数据文件

```
CREATE AGG_INDEX cube1 on T1
WITH DIMENSIONS (T2.f1, T2.f2)
WITH AGGREGATIONS (sum(T1.f3))
```

```
SELECT SUM(T1.f3), f1
FROM T1 left join T2 on t1.key1 = t2.key2
WHERE t2.f1 = 'xxx'
group by f1;
```

```
SELECT SUM(cube1.f3), cube1.f1
FROM cube1
WHERE t2.f1 = 'xxx'
group by f1;
```

优化效果



几倍到几十倍的性能提升

小结

内核优化核心：只读取查询所需的数据、尽量减少无用数据的摄入

智能化管理平台 Magnus

智能化管理平台 Magnus 的背景

背景

- Iceberg 只提供了 数据与元数据 读、写 API 的实现，缺乏统一的数据、元数据操作、管理的服务

- 用户习惯了使用 Hive 表，怎么减少用户使用 Iceberg 表的成本，使用起来跟普通的 Hive 表一样

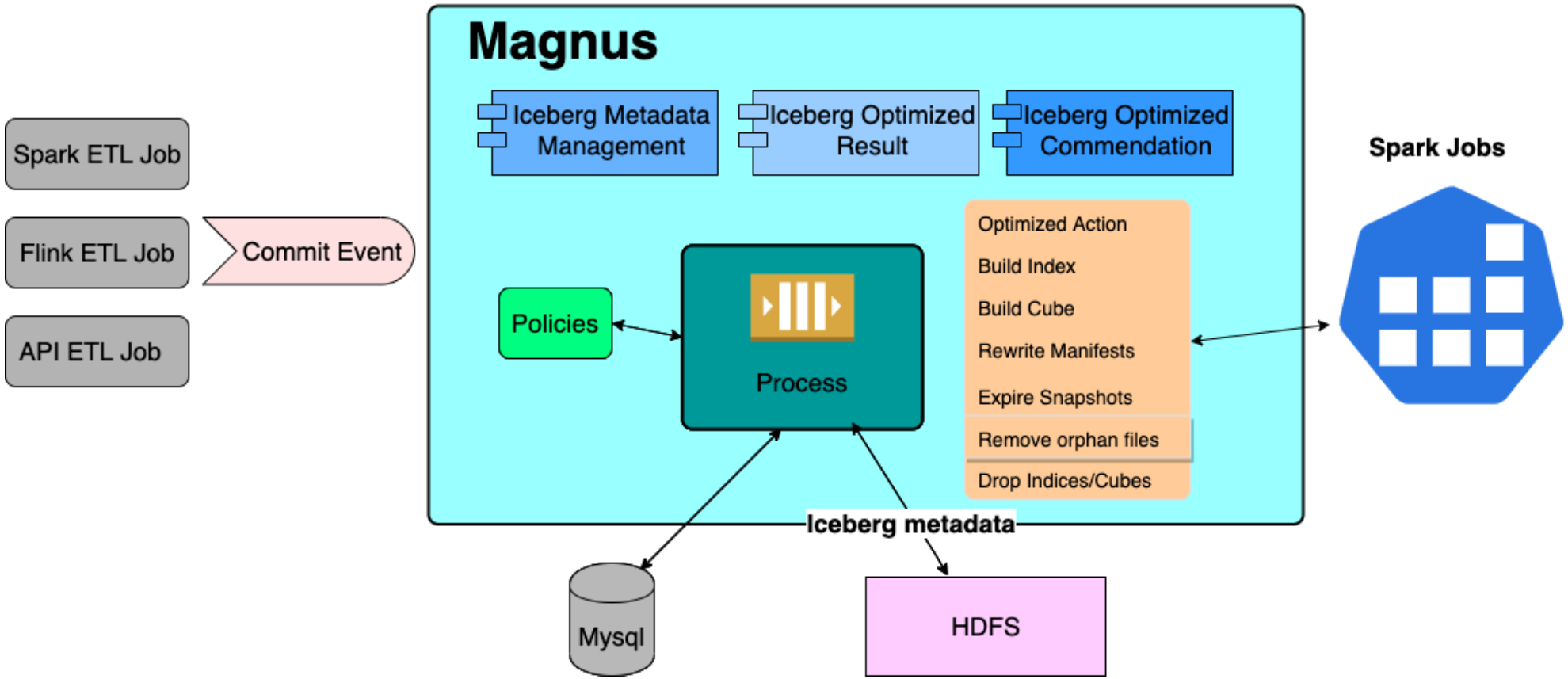
不确定常用查询 Pattern

定义不合理

查询模式随时间变化

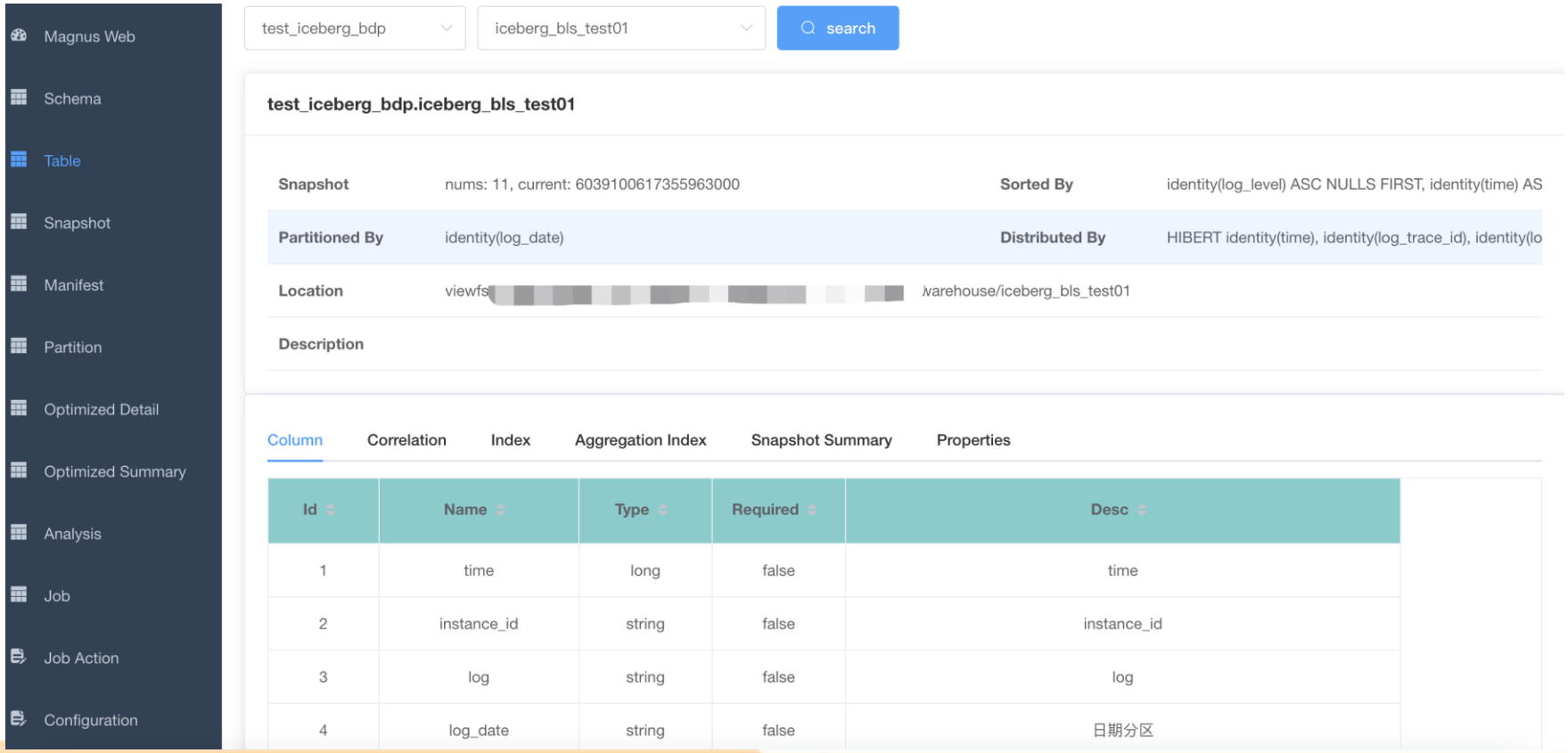
数据组织、索引如何触发

智能化管理平台 Magnus 架构



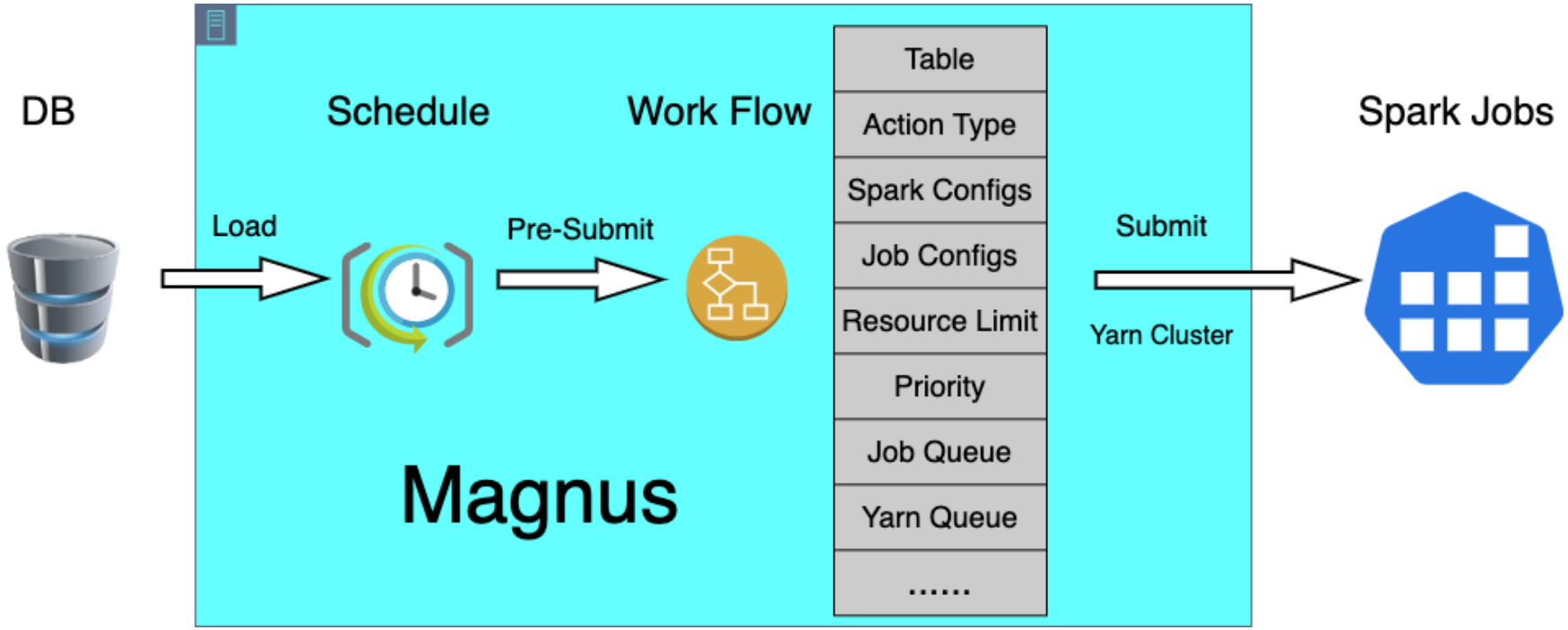
智能化管理平台的实践

➢ Iceberg 元数据管理平台



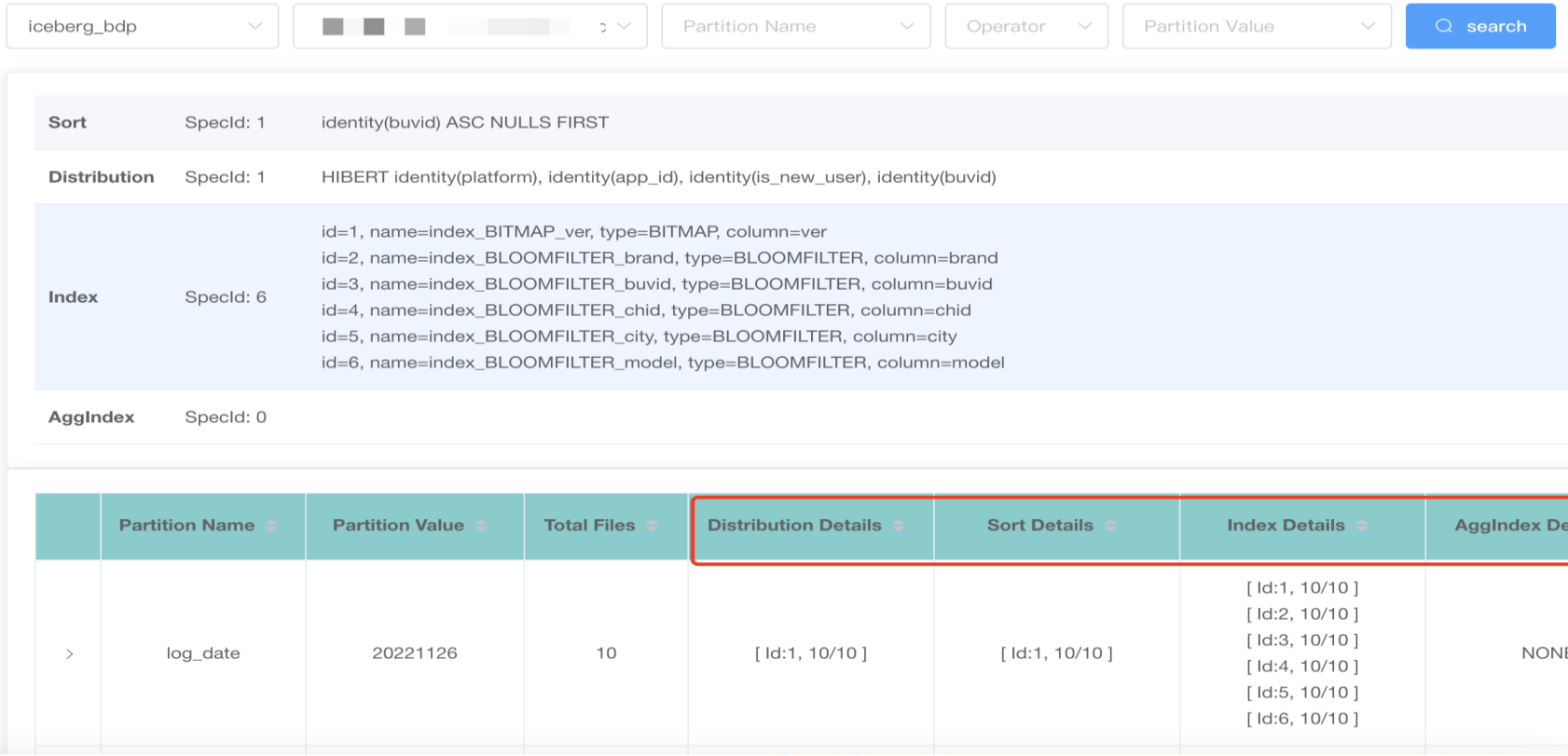
智能化管理平台的实践

- 智能化数据组织优化



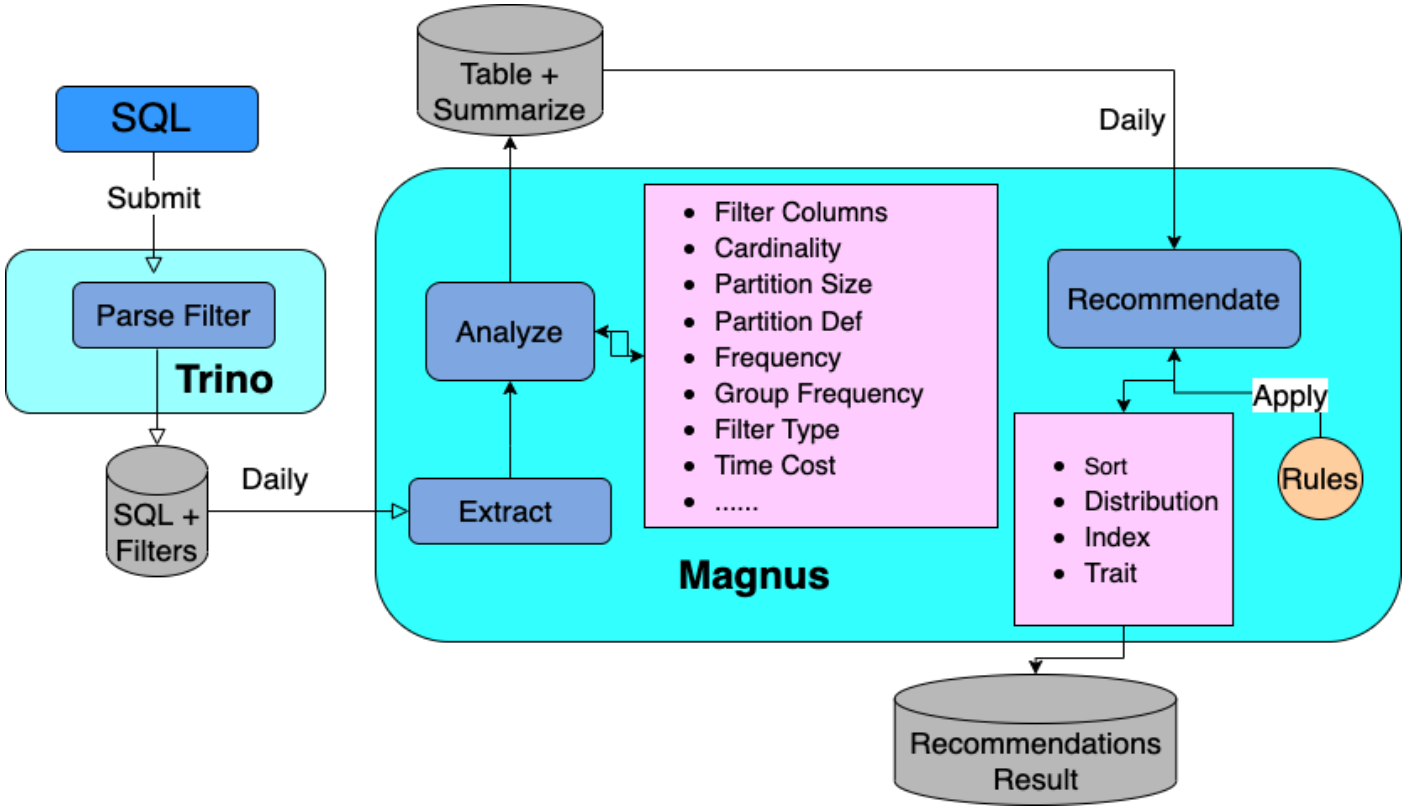
智能化管理平台的实践

➢ Table 优化详情视图



智能化管理平台的实践

- 智能查询分析、优化模式推荐

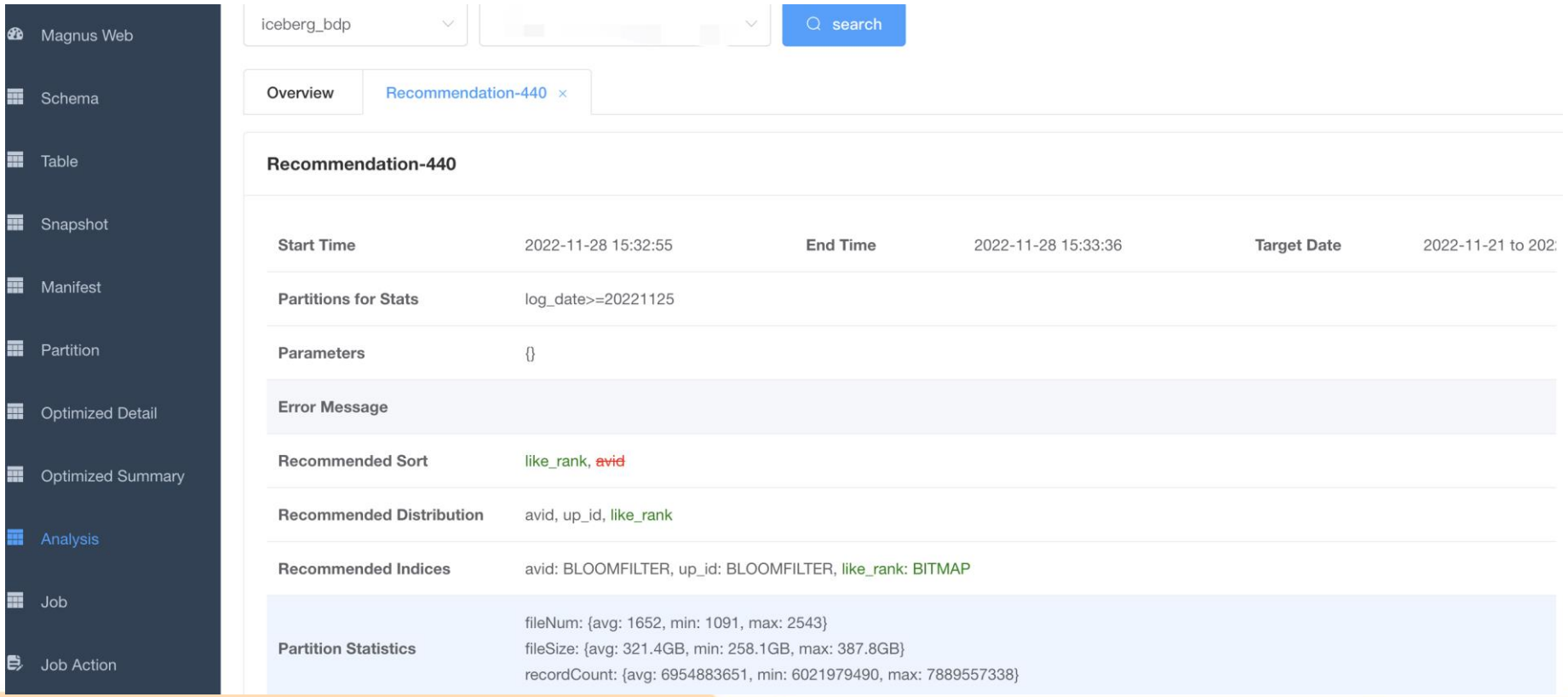


默认检测 (边界：小表)

权重 (基数、过滤百分比、查询耗时 等)

智能化管理平台的实践

- 智能查询分析、优化模式推荐



智能化管理平台的实践

➢ 智能查询分析、优化模式推荐

Column Statistics

	Type	#Queries				Cardinality		
		Total	Filter	Equality Filter	Range Filter	Avg	Max	Min
	long	69	67 (97.10%)	67 (97.10%)	0 (0.00%)			
	long	69	67 (97.10%)	0 (0.00%)	67 (97.10%)			
	long	69	66 (95.65%)	66 (95.65%)	0 (0.00%)			

Pattern Statistics

Pattern Type	Pattern Desc	#Queries	Avg. Exec. Time (s)
ALL		69	2.116
FILTER	[EQUALITY] [RANGE] [EQUALITY]}	66	0.965
FILTER	[EQUALITY] [RANGE]}	1	0.470

智能化管理平台的实践

小结

Magnus 核心价值：助力查询加速、降低用户使用湖仓门槛

未来规划

未来规划

- 预计算 支持 Star Tree
- 历史分析推荐 支持预计算
- 历史分析推荐实现 智能化
- CDC 数据落地支持

感谢收看

哔哩哔哩技术

微信扫描二维码，关注我的公众号

欢迎关注
哔哩哔哩技术
公众号


openGauss
OceanBase
ArkDB
RASESQL
HotDB
StellarDB
QianBase xTP
云树Shard
GoldenDB
DolphinDB
MatrixDB
DynamoDB
SinoDB
FastData
Galaxybase
KunDB
SQL Server
vertica
D B 2
GBase
Oracle
达梦数据库
Spacture
开务数据库
UbiSQL
神舟通用
TDSQL
TiDB
Tapdata
StarRocks
KingbaseES
2010
2014
2018

THANKS