



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

大数据技术与实践

大数据技术与实践

李春山
哈尔滨工业大学（威海）计算学部

内容提要

- 概述
- Hive系统架构
- Hive的应用
- Impala
- Hive编程实践

Hbase可扩展，大范围，稀疏数据



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

概述



概述

- Hive简介
- Hive与Hadoop生态系统中其他组件的关系
- Hive与传统数据库的对比分析
- Hive在企业中的部署案例

Hive简介

数据库vs数据仓库

- Hive是一个构建于Hadoop顶层的数据仓库工具
数据仓库管理工具

传统数据仓库无法更好满足企业应用需求

数据库：存数据，检索数据，但是数据太离散

数据仓库：静态的，专门面向主题的，eg关注某个地区成本经营分析，基于数据库



Hive简介

- Hive是一个构建于Hadoop顶层的数据仓库工具



Hive简介

定义了类sql的语言, hiveql

- 依赖分布式文件系统HDFS存储数据
- 依赖分布式并行计算模型MapReduce处理数据



Hive简介

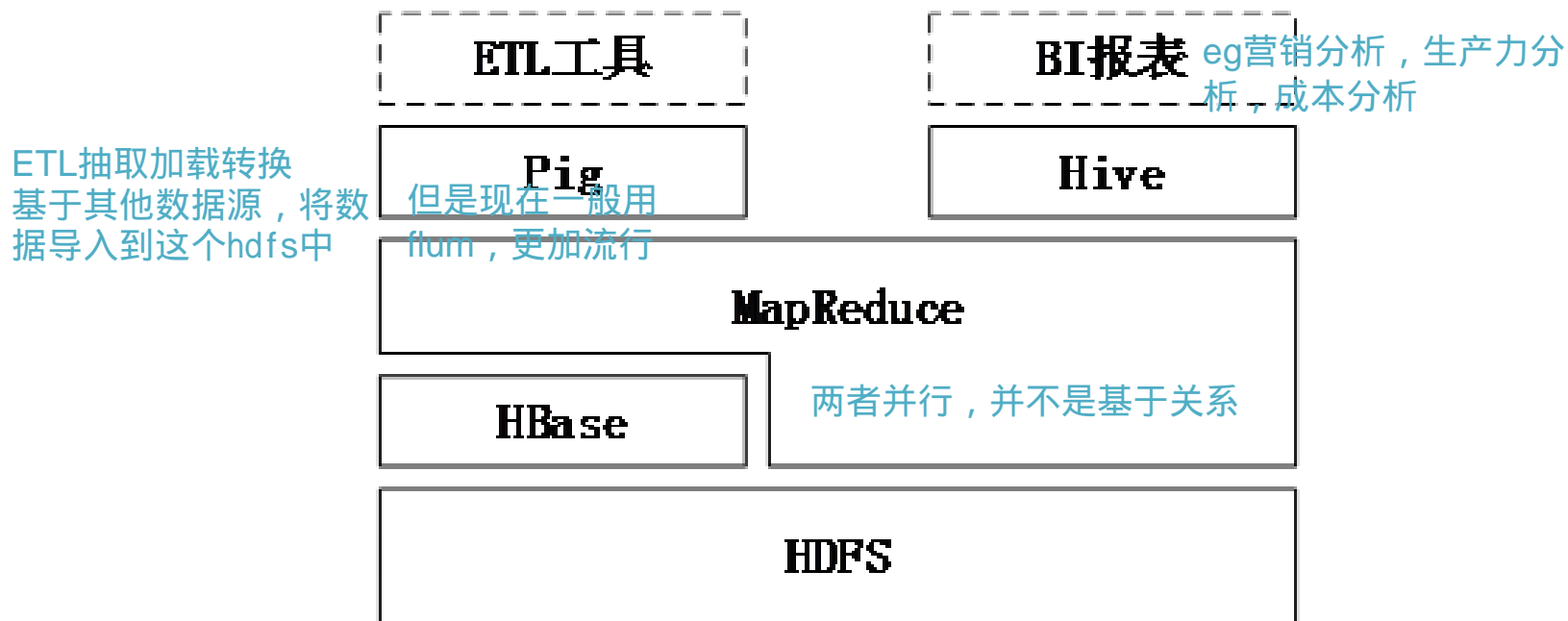


Hive简介

- Hive具有的特点非常适用于数据仓库。
- 采用批处理方式处理海量数据
- Hive需要把HiveQL语句转换成MapReduce任务进行运行；
- 数据仓库存储的是静态数据，对静态数据的分析适合采用批处理方式，不需要快速响应给出结果，而且数据本身也不会频繁变化。
- 提供适合数据仓库操作的工具
- Hive本身提供了一系列对数据进行提取转化加载的工具，可以存储、查询和分析存储在Hadoop中的大规模数据；
- 非常适合数据仓库应用程序维护海量数据、对数据进行挖掘、形成意见和报告等。

Hive与Hadoop生态系统中其他组件的关系

Hadoop生态系统



Hive与Hadoop生态系统中其他组件的关系

- **Hive**依赖于HDFS 存储数据

HDFS作为高可靠性的底层存储，用来存储海量数据

- **Hive**依赖于MapReduce 处理数据

MapReduce对这些海量数据进行处理，实现高性能计算，用HiveQL语句编写的处理逻辑最终均要转化为MapReduce任务来运行

- **Pig**可以作为Hive的替代工具

pig是一种数据流语言和运行环境，适合用于Hadoop和MapReduce平台上查询半结构化数据集。常用于ETL过程的一部分，即将外部数据装载到Hadoop集群中，然后转换为用户期待的数据格式

- **HBase** 提供数据的实时访问

HBase一个面向列的、分布式的、可伸缩的数据库，它可以提供数据的实时访问功能，而Hive只能处理静态数据，主要是BI报表数据，所以HBase与Hive的功能是互补的，它实现了Hive不能提供功能。

Hive与传统数据库的对比分析

■ Hive在很多方面和传统的关系数据库类似，但是它的底层依赖的是HDFS和MapReduce，所以在很多方面又有别于传统数据库。

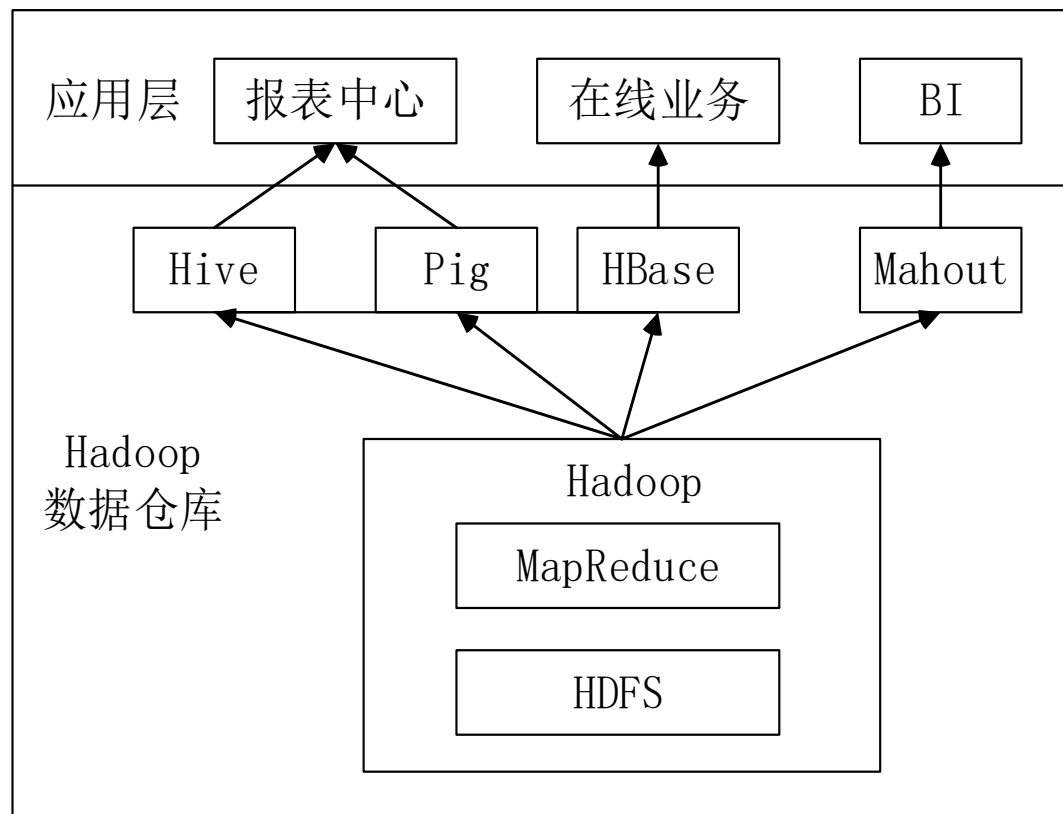
Hive分钟级响应，速度并不高，做离线分析，可接受范围

对比项目	Hive	传统数据库
数据插入	最好已有业务数据 支持批量导入	支持单条和批量导入
数据更新	静态 不支持	支持
索引	hdfs不支持索引， 要装mysql	支持
分区	支持	支持
执行延迟	高	低
扩展性	好	有限

内容相近的数据分到一起

Hive在企业中的部署案例

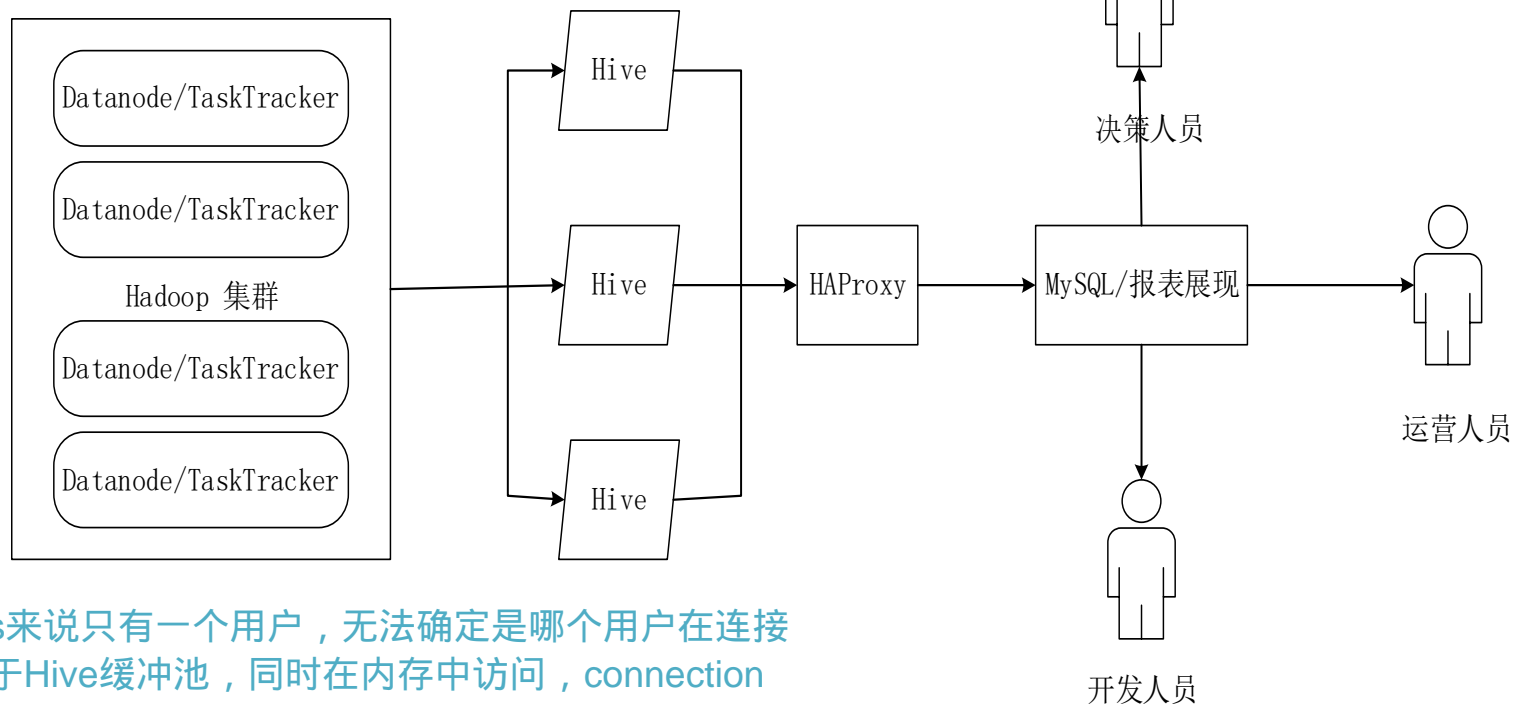
构建于Hadoop上的数据仓库，除了依赖于Hadoop的基本组件HDFS和MapReduce外，还结合使用了Hive、Pig、HBase与Mahout。



Hive在企业中的部署案例

Hive是Facebook推出

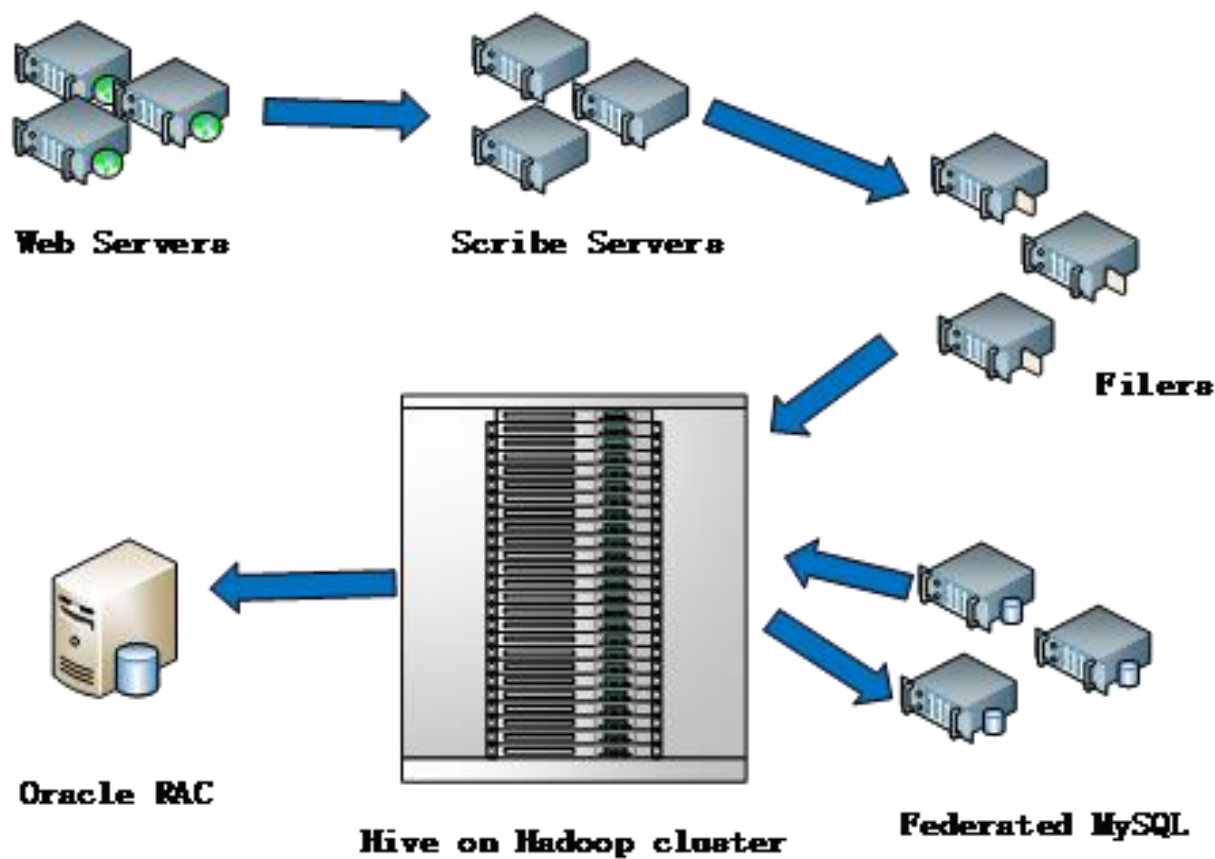
Hive在报表中心的应用流程:



Hive在企业中的部署案例



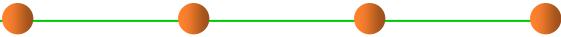
Hive在企业中的部署案例



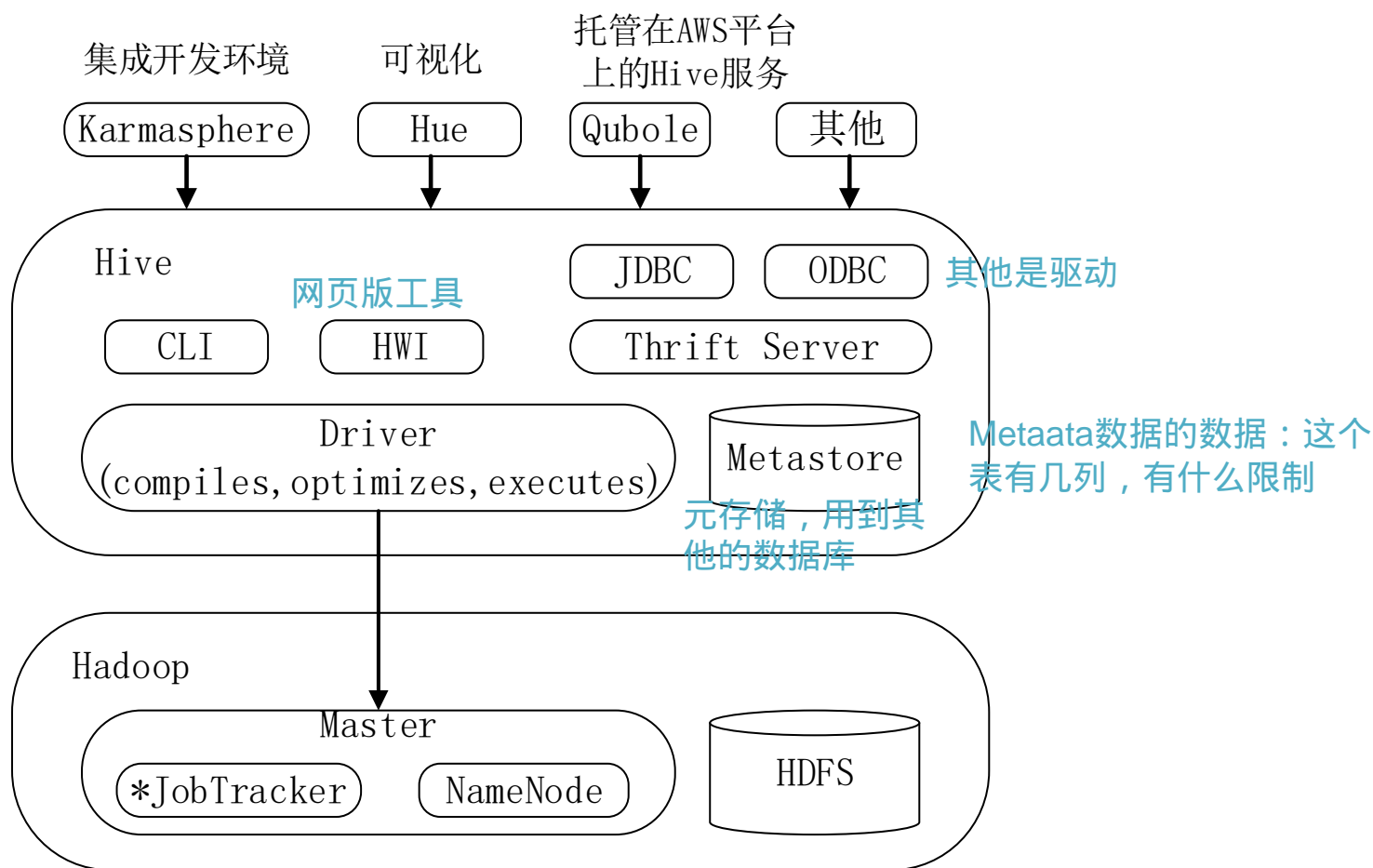
Facebook的数据仓库架构



Hive系统架构



Hive对外访问接口概述



Hive系统架构

Hive HA基本原理

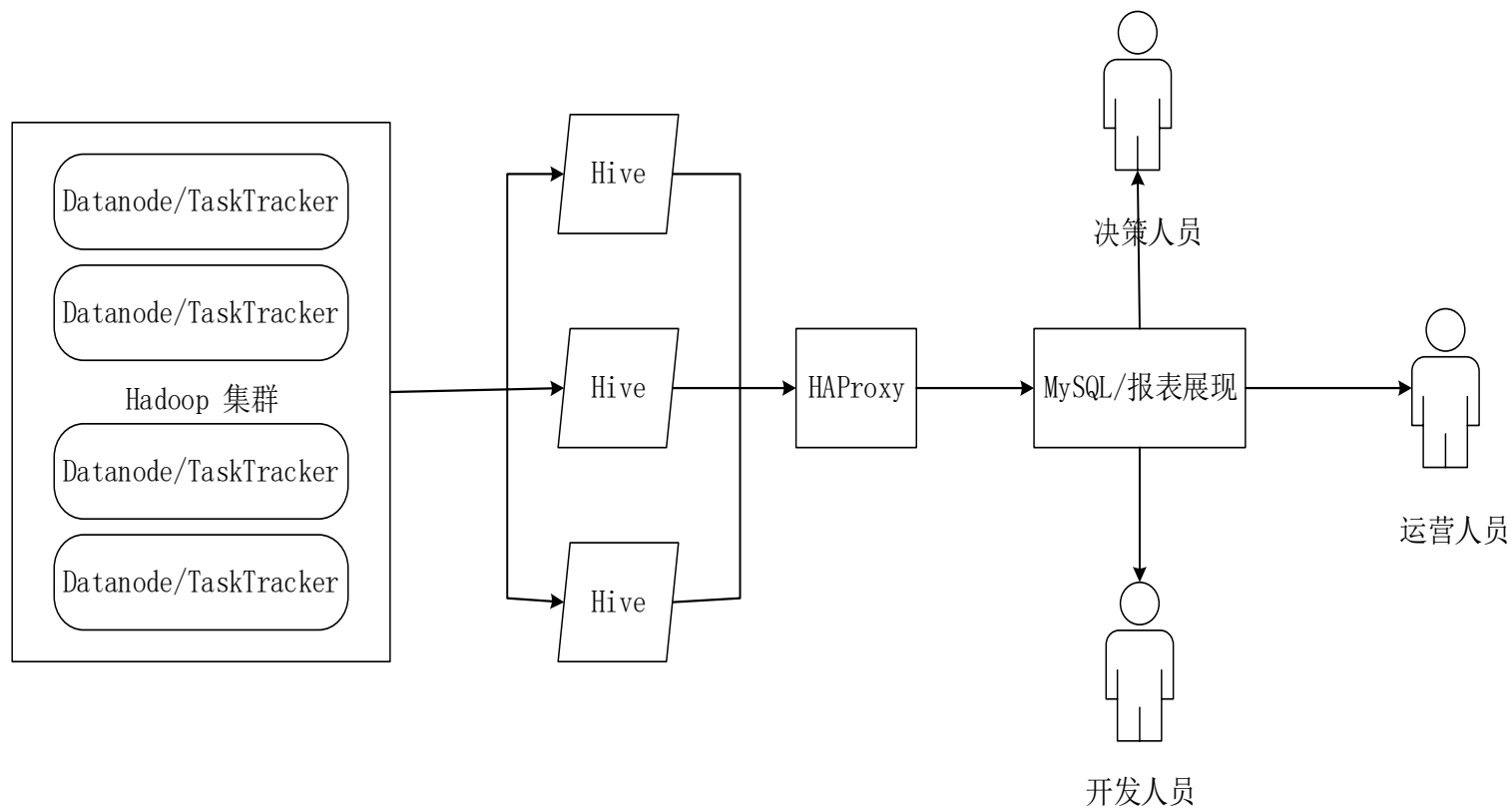


Hive High Availability
(高可用性Hive解决方案)



Hive很多时候
会表现出不稳定性

Hive HA基本原理





Hive工作原理



SQL语句转换成MapReduce的基本原理



SQL语句转换成MapReduce的基本原理



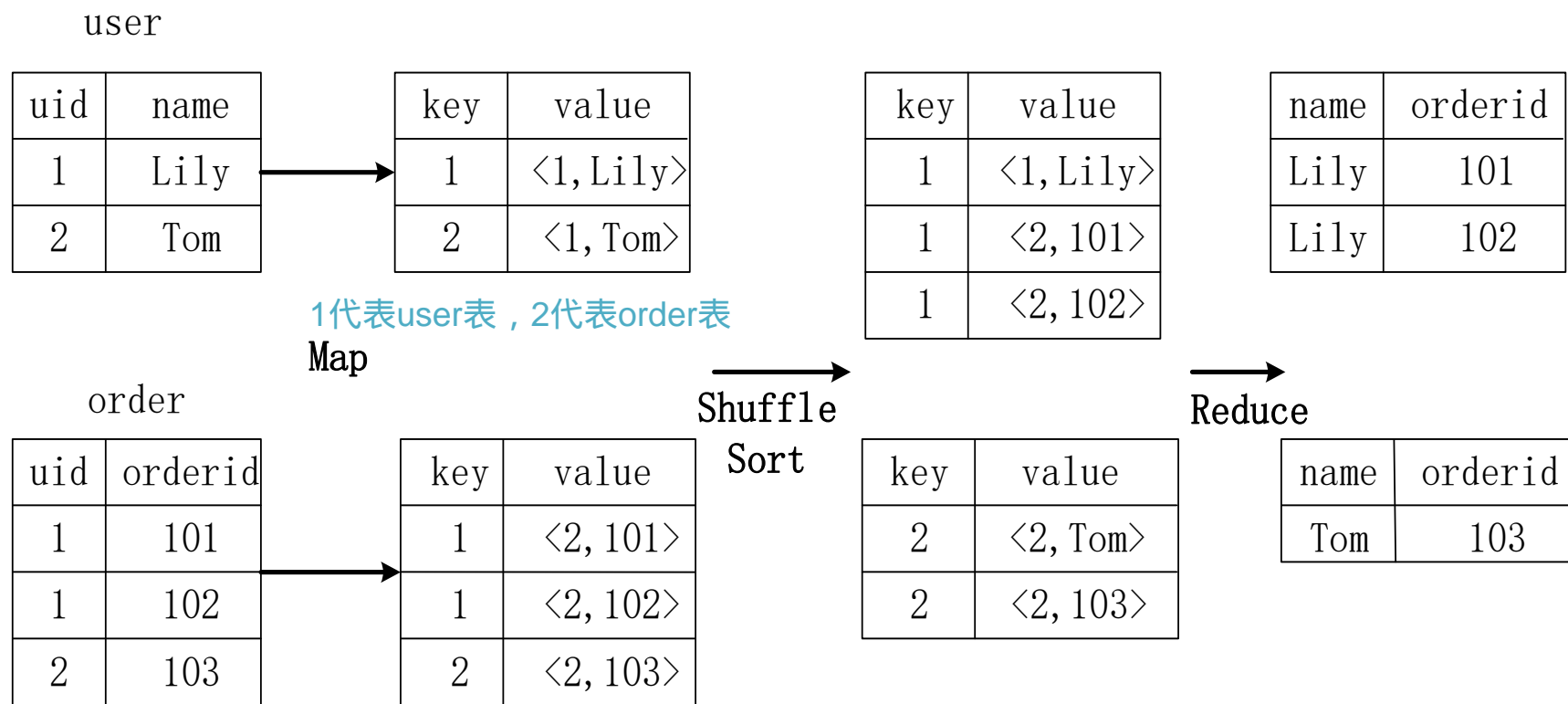
两个步骤

The diagram features a large yellow circle on the left containing the text '两个步骤' (Two Steps). To its right are two horizontal bars. The top bar is teal and contains the text 'SQL语句转换成MapReduce作业的基本原理' (Basic principle of converting SQL statements to MapReduce jobs). The bottom bar is light blue and contains the text 'Hive中SQL查询转换成MapReduce作业的过程' (Process of converting SQL queries to MapReduce jobs in Hive). The bars are connected to the circle by thin lines, indicating a sequential process.

SQL语句转换成MapReduce作业的基本原理

Hive中SQL查询转换成MapReduce作业的过程

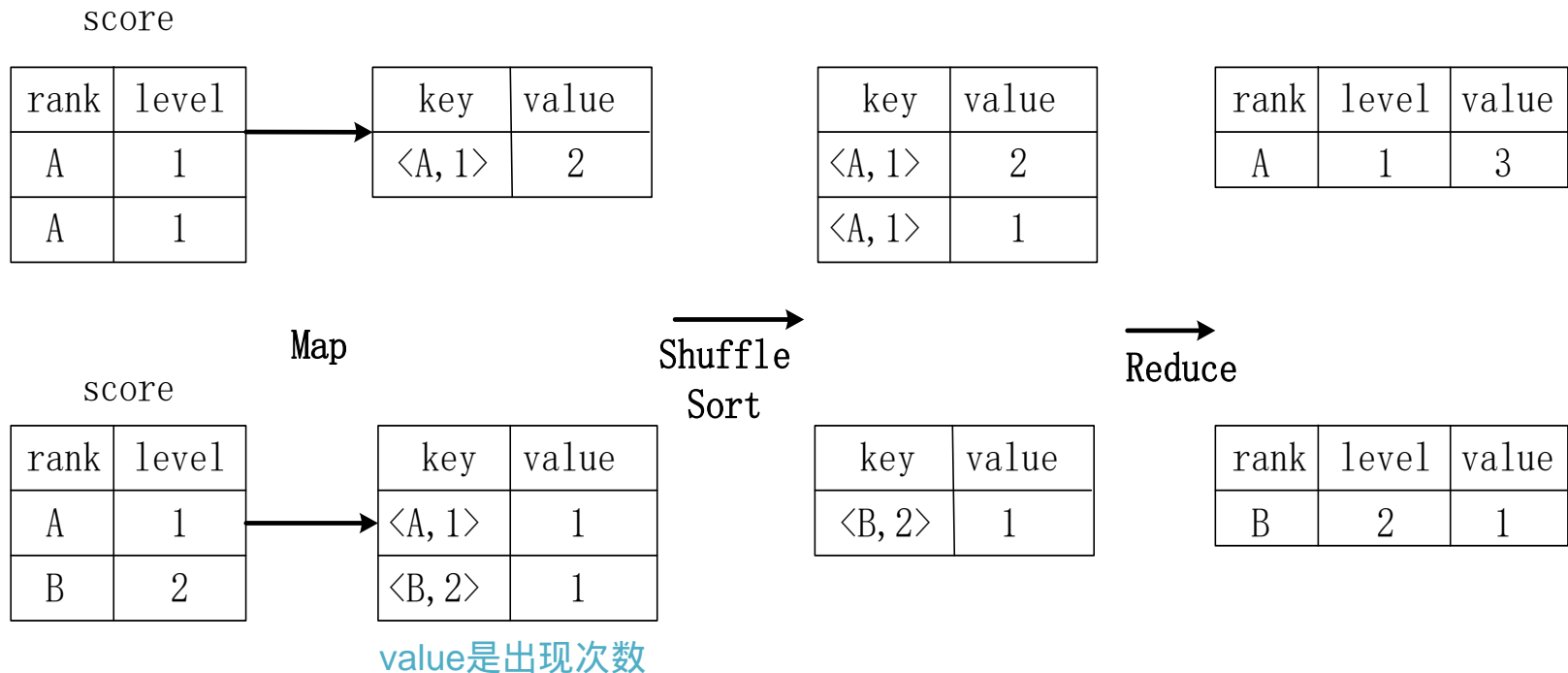
SQL语句转换成MapReduce的基本原理



join的实现原理

SQL语句转换成MapReduce的基本原理

group by的实现原理

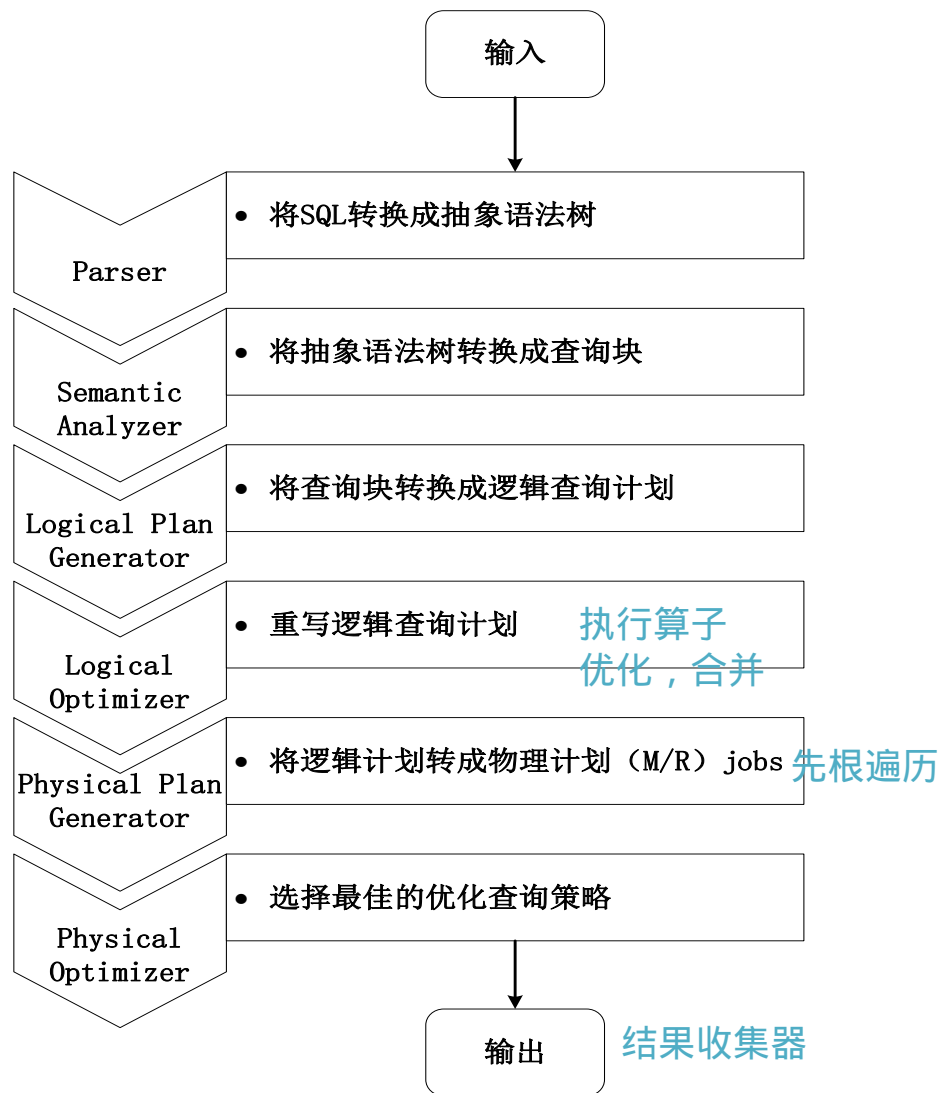


select rank,level,count(*) as value from score group by rank,level

Hive中SQL查询转换成MapReduce作业的过程



Hive中SQL查询转换成MapReduce作业的过程



Hive中SQL查询转换成MapReduce作业的过程

- 当启动MapReduce程序时，Hive本身是不会生成MapReduce算法程序的。
- 需要通过一个表示“job执行计划”的XML文件驱动执行内置的、原生的Mapper和Reducer模块。
- Hive通过和JobTracker通信来初始化MapReduce任务，不必直接部署在JobTracker所在的管理节点上执行。
- 通常在大型集群上，会有专门的网关机来部署Hive工具。网关机的作用主要是远程操作和管理节点上的JobTracker通信，来执行任务。
- 数据文件通常存储在HDFS上，HDFS由NameNode节点管理。

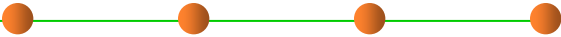
过程说明

- 当启动MapReduce程序时，Hive本身是不会生成MapReduce程序的
- 需要通过一个表示“Job执行计划”的XML文件驱动执行内置的、原生的Mapper和Reducer模块
- Hive通过和JobTracker通信来初始化MapReduce任务，不必直接部署在JobTracker所在的管理节点上执行
- 通常在大型集群上，会有专门的网关机来部署Hive工具
- 数据文件通常存储在HDFS上，HDFS由名称节点管理



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Impala



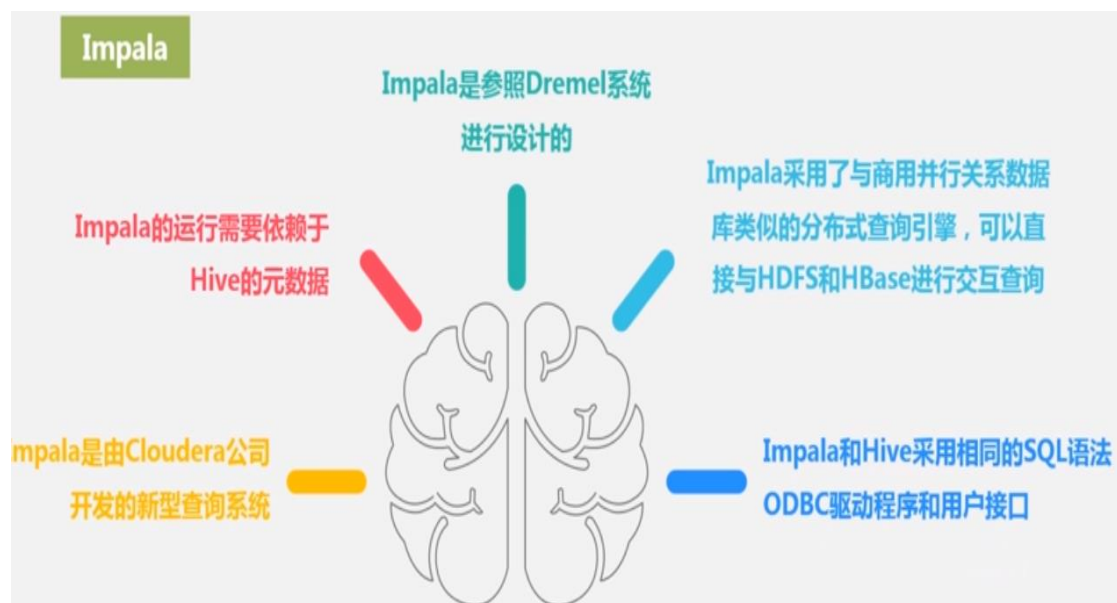
概述

- Impala简介
- Impala系统架构
- Impala与Hive的比较

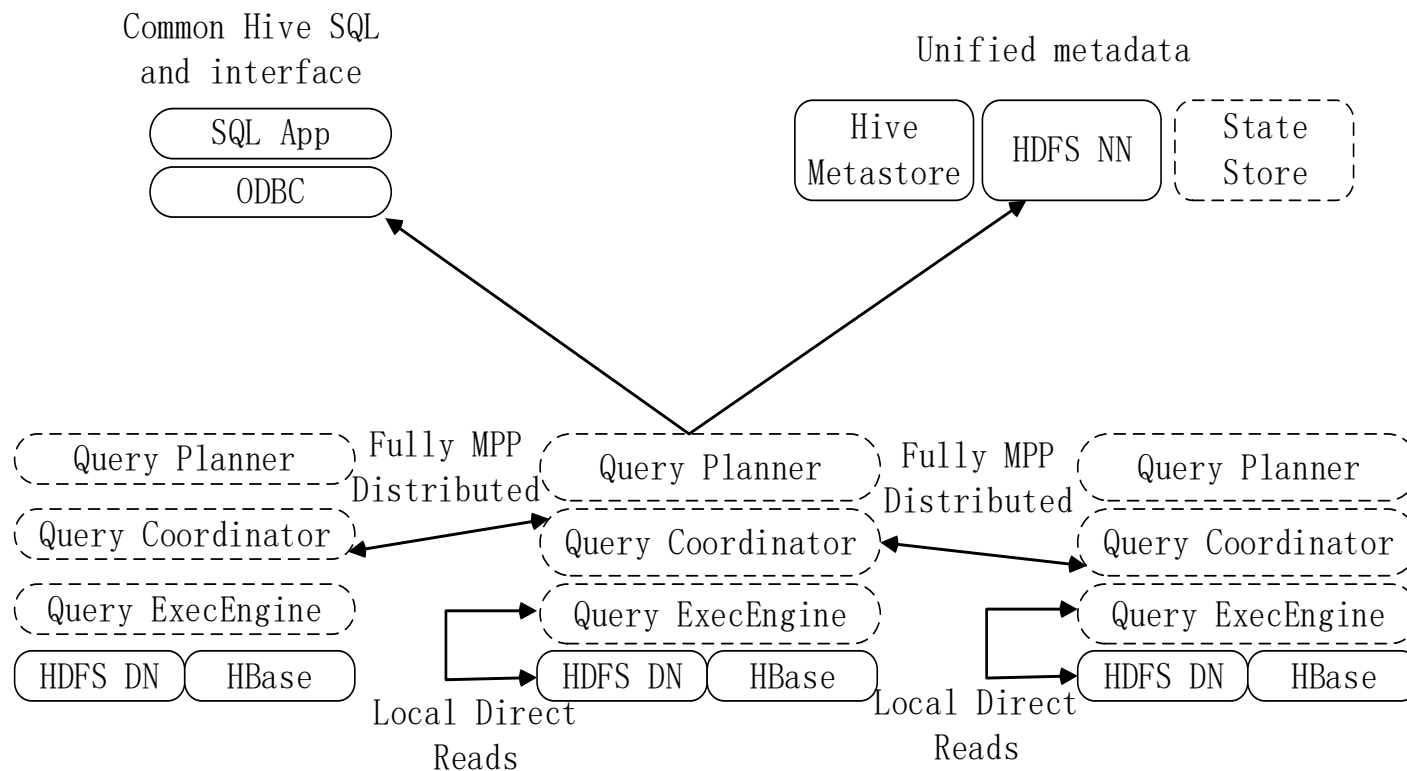
Impala简介

- Impala是由Cloudera公司开发的新型查询系统，它提供SQL语义，能查询存储在Hadoop的HDFS和HBase上的PB级大数据。
- Impala最开始是参照 Dremel系统进行设计的，Impala的目的不在于替换现有的MapReduce工具，而是提供一个统一的平台用于实时查询。

ODBC Driver	
Impala	Metastore (Hive)
HDFS	HBase



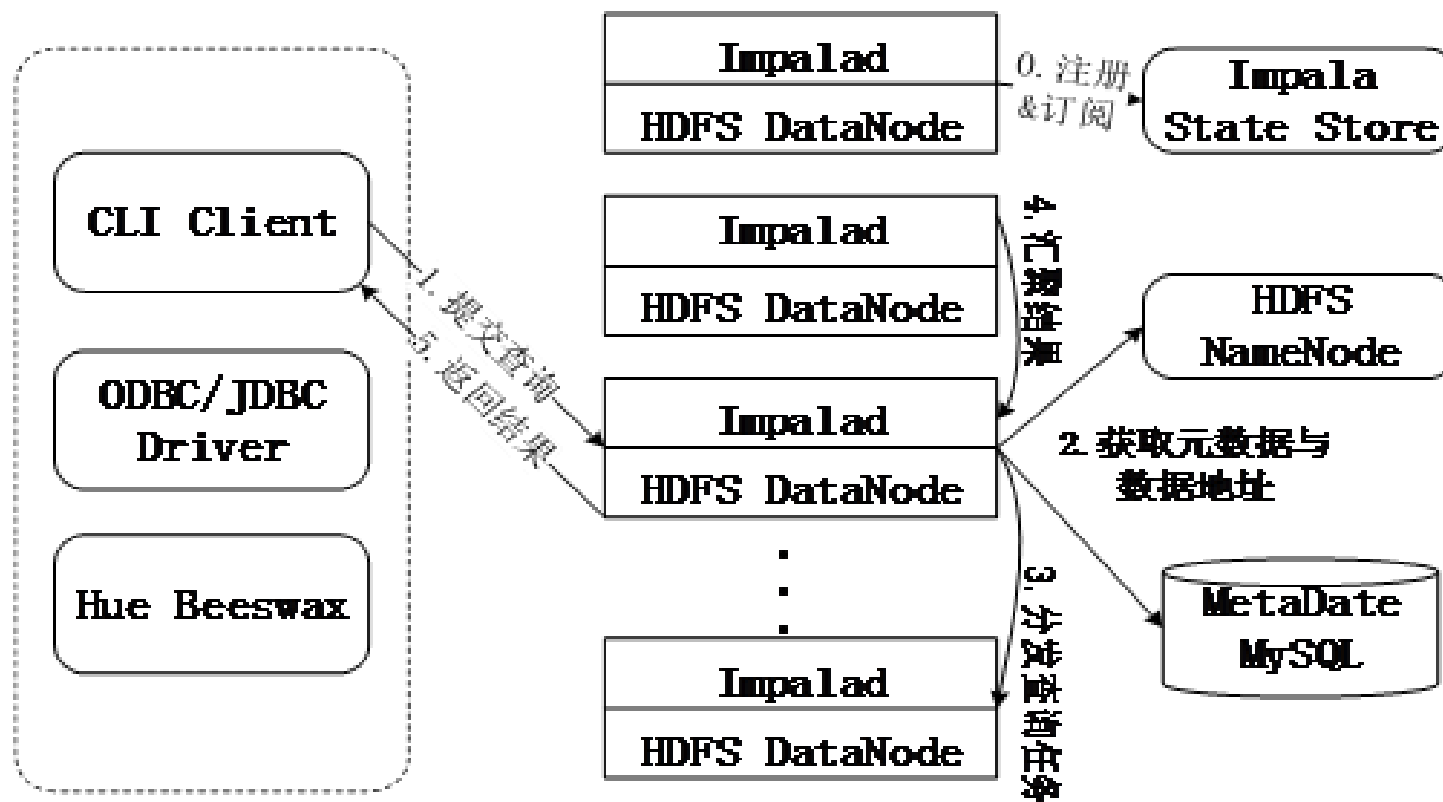
Impala系统架构



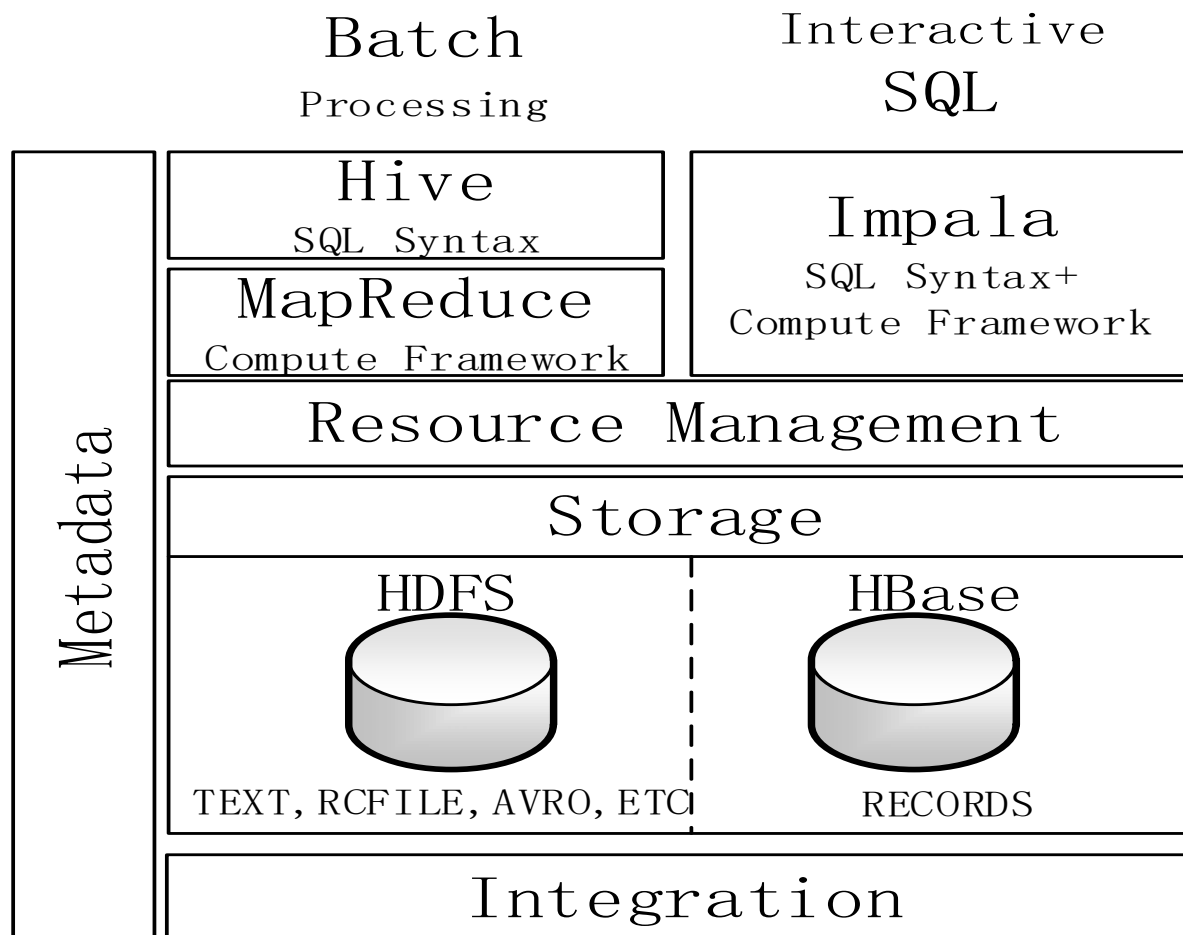
Impala系统架构



Impala查询过程



Impala与Hive的比较





哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Hive编程实践



Hive编程实践

- Hive的安装与配置
- Hive的数据类型
- Hive基本操作
- Hive应用实例：WordCount
- Hive与MapReduce在执行WordCount时的对比

Hive编程实践

1. Hive安装

安装Hive之前需要安装jdk1.6以上版本以及启动Hadoop。

- 下载安装包apache-hive-1.2.1-bin.tar.gz
下载地址: <http://www.apache.org/dyn/closer.cgi/hive/>
- 解压安装包apache-hive-1.2.1-bin.tar.gz至路径 /usr/local
- 配置系统环境,将hive下的bin目录添加到系统的path中

2. Hive配置

Hive有三种运行模式, 单机模式、伪分布式模式、分布式模式。均是通过修改hive-site.xml文件实现, 如果 hive-site.xml文件不存在, 我们可以参考\$HIVE_HOME/conf目录下的hive-default.xml.template文件新建。

Hive的数据类型

Hive的基本数据类型

类型	描述	示例
TINYINT	1个字节（8位）有符号整数	1
SMALLINT	2个字节（16位）有符号整数	1
INT	4个字节（32位）有符号整数	1
BIGINT	8个字节（64位）有符号整数	1
FLOAT	4个字节（32位）单精度浮点数	1.0
DOUBLE	8个字节（64位）双精度浮点数	1.0
BOOLEAN	布尔类型，true/false	true
STRING	字符串，可以指定字符集	"xmu"
TIMESTAMP	整数、浮点数或者字符串	1327882394（Unix新纪元秒）
BINARY	字节数组	[0,1,0,1,0,1,0,1]

Hive的数据类型

Hive的集合数据类型

类型	描述	示例
ARRAY	一组有序字段，字段的类型必须相同	Array(1,2)
MAP	一组无序的键/值对，键的类型必须是原子的，值可以是任何数据类型，同一个映射的键和值的类型必须相同	Map('a',1,'b',2)
STRUCT	一组命名的字段，字段类型可以不同	Struct('a',1,1,0)

Hive基本操作

1. create: 创建数据库、表、视图

- 创建数据库

① 创建数据库hive

```
hive> create database hive;
```

② 创建数据库hive，因为hive已经存在，所以会抛出异常，加上if not exists关键字，则不会抛出异常

```
hive> create database if not exists hive;
```

- 创建表

① 在hive数据库中，创建表usr，含三个属性id, name, age

```
hive> use hive;
```

```
hive> create table if not exists usr(id bigint,name string,age int);
```

② 在hive数据库中，创建表usr，含三个属性id, name, age，存储路径为“/usr/local/hive/warehouse/hive/usr”

```
hive> create table if not exists hive.usr(id bigint,name string,age int)  
>location '/usr/local/hive/warehouse/hive/usr';
```

Hive基本操作

1. create: 创建数据库、表、视图

- 创建表

- ③ 在hive数据库中，创建外部表usr，含三个属性id，name，age，可以读取路径“/usr/local/data”下以“，”分隔的数据。

```
hive>create external table if not exists hive.usr(id bigint,name string,age int)
>row format delimited fields terminated by ','
location '/usr/local/data';
```

- ④ 在hive数据库中，创建分区表usr，含三个属性id，name，age，还存在分区字段sex。

```
hive>create table hive.usr(id bigint,name string,age int) partition by(sex boolean);
```

- ⑤ 在hive数据库中，创建分区表usr1，它通过复制表usr得到。

```
hive> use hive;
hive>create table if not exists usr1 like usr;
```

- 创建视图

- ① 创建视图little_usr，只包含usr表中id，age属性

```
hive>create view little_usr as select id,age from usr;
```



致谢

部分图表、文字来自互联网，在此表示
感谢！如有版权要求请联系：
lics@hit.edu.cn，谢谢