# 数据仓数据库技术选型

## 目的

Greenplum、Hive、HBase、~~SparkSQL、HAWQ、ClickHouse、Presto、Impala~~

## Greenplum介绍

Greenplum数据库基本由PostgreSQL核心增强数据库实例组合并衔接成的数据库管理系统，即Greenplum数据在PostgreSQL基础上扩展开发，每个Greenplum数据库由1个master实例和2个或2个以上segment实例组成,segment负责计算master负责分发和汇总；客户端使用PostgreSQL规范与Master交互.

Greenplum是MPP数据库，适合处理传统的结构化、半结构化数据库，可以处理PB级别数据。支持ANSI SQL 2008标准和SQL OLAP 2003 扩展；完善的标准支持使得系统开发、维护和管理都大为方便；从应用编程接口上讲，它支持ODBC和JDBC；支持分布式事务，支持ACID（低并发）；借助MPP架构，在大型数据集上执行复杂SQL分析的速度比很多解决方案都要快。

Greenplum第三方工具多，如ETL工具、数据同步工具、BI工具都有比较多的开源软件。

分析

作为数据仓库，综合能力强大，对于即系查询、实时查询、流式处理、水平扩展等都有良好的表现，对于没有比较高的硬件要求，对于10TB-PB及查询有比较好的支撑。

## Hive介绍

Hive是基于Hadoop的一个数据仓库工具，可以将结构化的数据文件映射为一张数据库表，并提供完整的sql查询功能，可以将sql语句转换为MapReduce任务进行运行。其优点是学习成本低，可以通过类SQL语句快速实现简单的MapReduce统计，不必开发专门的MapReduce应用，十分适合数据仓库的统计分析。

Hive是建立在 Hadoop 上的数据仓库基础构架。它提供了一系列的工具，可以用来进行数据提取转化加载（ETL），这是一种可以存储、查询和分析存储在 Hadoop 中的大规模数据的机制。Hive 定义了简单的类 SQL 查询语言，称为 HQL，它允许熟悉 SQL 的用户查询数据。同时，这个语言也允许熟悉 MapReduce 开发者的开发自定义的 mapper 和 reducer 来处理内建的 mapper 和 reducer 无法完成的复杂的分析工作。

他人评语：

Hive是SQl on Hadoop，是分布式数据库，适合处理超大规模数据，比如100个节点以上。小规模集群下速度比较慢，一般适合做离线计算。

### 分析：

Hive是基于MapReduce的查询分析，对于超大规模的数据查询时良好的处理能力，但是对于GB-TB级数据处理能力非常低下，所以对比表中测试结果查询都很低

## HBase介绍

HBASE是一个高可靠性、高性能、面向列、可伸缩的分布式存储系统，利用HBASE技术可在廉价PC Server上搭建起大规模结构化存储集群。其实Hadoop生态圈一部分，存储是在HDFS上，利用MapReduce来处理HBASE中的海量数据，使用Zookeeper进行服务协同，可通过集成ALI-PHOENIX获得SQL查询能力

HBASE优势：

1）线性扩展，随着数据量增多可以通过节点扩展进行支撑

2）数据存储在hdfs上，备份机制健全

3）通过zookeeper协调查找数据，访问速度块。

## SparkSQL介绍

Spark SQL 是 Spark 处理结构化数据的程序模块。它将 SQL 查询与 Spark 程序无缝集成,可以将结构化数据作为 Spark 的 RDD 进行查询。RDD 的全称为 Resilient Distributed Datasets，即弹性分布式数据集，是 Spark 基本的数据结构。Spark 使用 RDD 作为分布式程序的工作集合，提供一种分布式共享内存的受限形式。RDD 是只读的，对其只能进行创建、转化和求值等操作。SparkSQL作为Spark生态的一员继续发展，而不再受限于Hive，只是兼容Hive。我们利用hive作为数据源，spark作为计算引擎，通过SQL解析引擎，实现基于hive数据源，spark作为计算引擎的SQL测试方案

分析

Spark自身不带数据存储能力，只提供基于RDD的数据查询方式，通过DataFrame加强了 数据计算能力，提供缓存能力进行数据计算加速，可以作为数据仓库数据计算的补充。

## HAWQ介绍

HAWQ 是一个 Hadoop 上的 SQL 引擎，是以 Greenplum Database 为代码基础逐渐发展起来的。HAWQ 采用 MPP 架构，改进了针对 Hadoop 的基于成本的查询优化器。除了能高效处理本身的内部数据，还可通过 PXF 访问 HDFS、Hive、HBase、JSON 等外部数据源。HAWQ全面兼容 SQL 标准，能编写 SQL UDF，还可用 SQL 完成简单的数据挖掘和机器学习。无论是功能特性，还是性能表现，HAWQ 都比较适用于构建 Hadoop 分析型数据仓库应用。

### 分析：

现在HAWQ,还在2.x版本，无法记性数据更新操作，无法作为修改频繁的数据仓的技术选型。

## Presto介绍

Presto是一个分布式SQL查询引擎，它被设计为用来专门进行高速、实时的数据分析。它支持标准的ANSI SQL，包括复杂查询、聚合（aggregation）、连接（join）和窗口函数（window functions)。作为Hive和Pig（Hive和Pig都是通过MapReduce的管道流来完成HDFS数据的查询）的替代者，Presto本身并不存储数据，但是可以接入多种数据源，并且支持跨数据源的级联查询。Presto是一个OLAP的工具，擅长对海量数据进行复杂的分析；但是对于OLTP场景，并不是Presto所擅长，所以不要把Presto当做数据库来使用。

### 分析：

Presto是基于内存的分布式查询执行引擎，Presto集群需要高内存、万兆网络、高计算能力的特点，不能基于基准数据的实时查询，基本为T+1数据查询，需隔天同步数据，查询速度非常快。

## Impala介绍

Impala 是 Cloudera 在受到 Google 的 Dremel 启发下开发的实时交互SQL大数据查询工具，它拥有和Hadoop一样的可扩展性、它提供了类SQL（类Hsql）语法，在多用户场景下也能拥有较高的响应速度和吞吐量。它是由Java和C++实现的，Java提供的查询交互的接口和实现，C++实现了查询引擎部分，除此之外，Impala还能够共享Hive Metastore，甚至可以直接使用Hive的JDBC jar和beeline等直接对Impala进行查询、支持丰富的数据存储格式（Parquet、Avro等）。此外，Impala 没有再使用缓慢的 Hive+MapReduce 批处理，而是通过使用与商用并行关系数据库中类似的分布式查询引擎（由 Query Planner、Query Coordinator 和 Query Exec Engine 三部分组成），可以直接从 HDFS 或 HBase 中用 SELECT、JOIN 和统计函数查询数据，从而大大降低了延迟。

### 分析：

也是基于内存计算，对于节点和内存要就较高，如1TB数据就需要均分为 节点\*内存数，96G内存，也需11个基础计算节点。

## ClickHouse介绍

Clickhouse由俄罗斯yandex公司开发。专为在线数据分析而设计。Yandex是俄罗斯搜索引擎公司。官方提供的文档表名，ClickHouse 日处理记录数”十亿级”。

特性：采用列式存储；数据压缩；基于磁盘的存储，大部分列式存储数据库为了追求速度，会将数据直接写入内存，按时内存的空间往往很小；CPU 利用率高，在计算时会使用机器上的所有 CPU 资源；支持分片，并且同一个计算任务会在不同分片上并行执行，计算完成后会将结果汇总；支持SQL，SQL 几乎成了大数据的标准工具，使用门槛较低；支持联表查询；支持实时更新；自动多副本同步；支持索引；分布式存储查询。

## Kylin介绍

Apache Kylin™是一个开源的分布式分析引擎，提供Hadoop/Spark之上的SQL查询接口及多维分析（OLAP）能力以支持超大规模数据，最初由eBay Inc. 开发并贡献至开源社区。它能在亚秒内查询巨大的Hive表。

Kylin是一个MOLAP系统，通过预计算的方式缓存了所有需要查询的的数据结果，需要大量的存储空间（原数据量的10+倍）。一般我们要分析的数据可能存储在关系数据库（mysql、oracle，一般是程序内部写入的一些业务数据，可能存在分表甚至分库的需求）、HDFS上数据（结构化数据，一般是业务的日志信息，通过hive查询）、文本文件、excel等。kylin主要是对hive中的数据进行预计算，利用hadoop的mapreduce框架实现。

### 分析

Kylin基于MOLAP,需要预先建好维度分析模型及度量计算关系，对于复杂计算模型需要有良好的设计标准，由于使用预先计算，使得其无法做到实时查询更不用说灵活性更高的即系查询，对于指标比较稳定，无需及时响应需求，可用kylin进行数据处理

## 各组件对比



## 结论

就目前来看如果你的数据需要频繁的被计算和统计、并且你希望具有更好的SQL交互式支持和更快计算性能及复杂SQL语法的支持，那么你应该选择MPP数据库，SQL-on-Hadoop技术还没有Ready。特别如数据仓库\集市、ODS、交互式分析数据平台等系统，MPP数据库有明显的优势。

而如果你的数据加载后只会被用于读取少数次的任务和用于少数次的访问，而且主要用于Batch（不需要交互式），对计算性能不是很敏感，那Hadoop也是不错的选择，因为Hadoop不需要你花费较多的精力来模式化你的数据，节省数据模型设计和数据加载设计方面的投入。这些系统包括：历史数据系统、ETL临时数据区、数据交换平台等等。

1PB数据以下，只有结构化数据，Greenplum首选查询。非结构化数据，用MapReduce或者Spark处理。处理后的结果放到Greenplum中查询。1PB以上数据，其实非结构化数据偏多，用Spark/Mapreduce处理，GP查询。

### 总结

个人认为办件中心的数据仓库为兼顾即席查询、实时查询、离线查询、数据管理 为一体的数据管理平台，需要艰苦多种能力兼而有之，计算能力不足可以通过设计和业务模式来完善，但是其要有全方面的查询能力，灵活能力，所以选Greenplum是比较能兼顾各方能力的组件