



作者: whoami

# Hadoop Enterprise Integration Case Study

- Version Info
  - CDH 5.2.0
  - [http://www.cloudera.com/content/cloudera/en/downloads/quickstart\\_vms/cdh-5-3-x.html](http://www.cloudera.com/content/cloudera/en/downloads/quickstart_vms/cdh-5-3-x.html)
- 安装方式
  - ClouderaManager 离线安装
  - Yum 离线安装



# Build your business from the data up



## Build your business from the data up

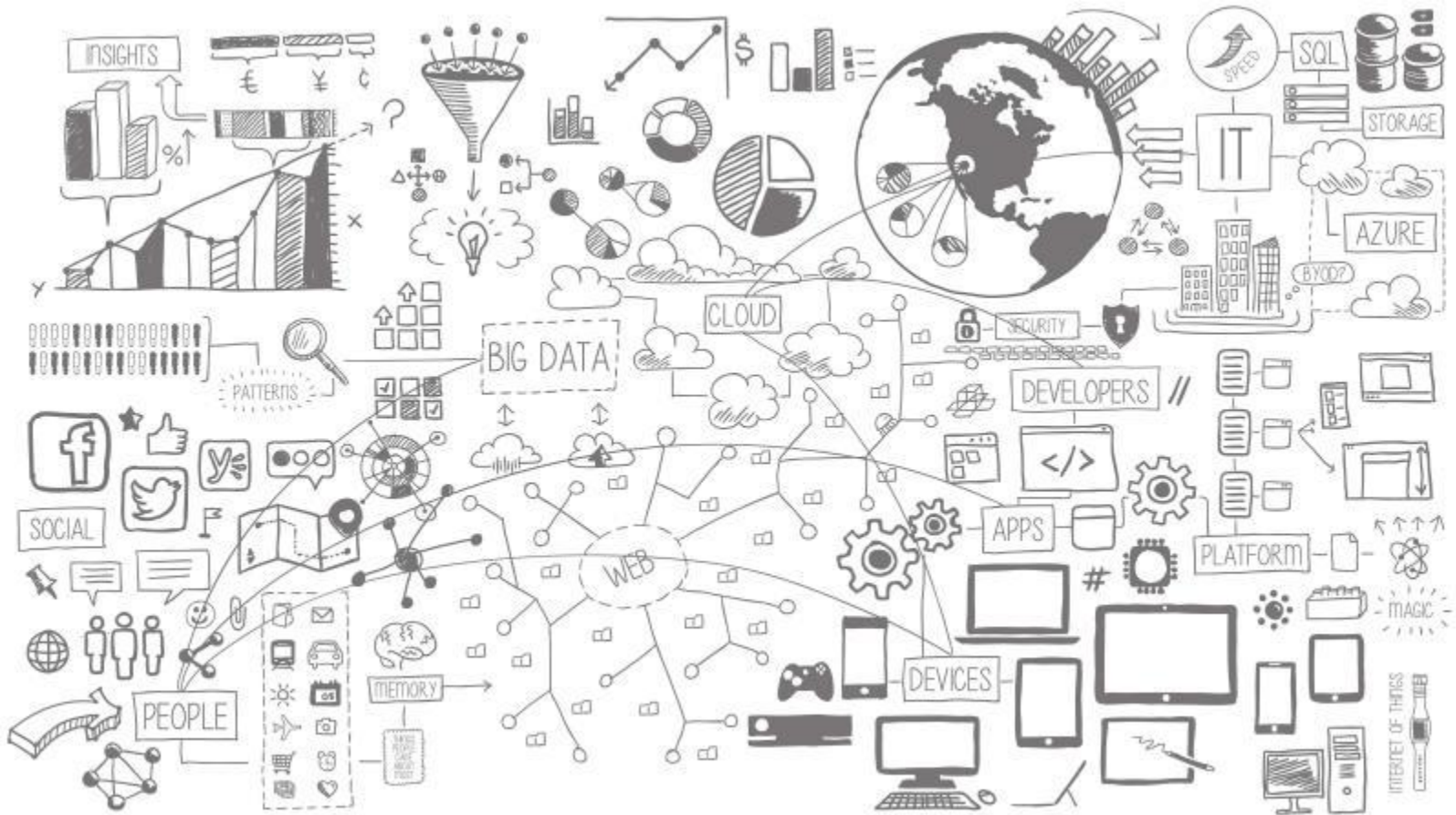
Great information drives success. It helps you engage better with your customers and solve tough business challenges. Build an enterprise data hub with Cloudera Enterprise and unlock the hidden value in your data.

Hadoop is just the beginning to building your data management strategy. With Cloudera, you can add the security, governance, and management functions you need to create an enterprise-grade foundation for your data.

[Read about our solutions >](#)

Source : <http://www.cloudera.com/why-cloudera.html>

# Data....



没有人想要数据，人们要的是答案。。。。。  
而数据已经大可以自己说出答案。。。。。

# 实战案例 && 进阶教程

和我一起學習

INFRASTRUCTURE

最热门的大数据

Big Data

# 大纲

- 大数据的小故事
- Hadoop十年演变
- 企业级大数据应用案例
- EDW: IOE vs.Hadoop
- 企业级大数据仓库SQL on Hadoop选型
- 企业级Hadoop集群部署,服务布局,磁盘分配,数据管理,任务调度,集群监控
- Hadoop集群的问题和限制
- Hadoop DBA?
- Hadoop企业级应用的成本考量
- 演示CDH安装过程

# 大数据小故事

恐怖的大数据！

某比萨店的电话铃响了，客服人员拿起电话。

客服：XXX比萨店。您好，请问有什么需要我为您服务？

顾客：你好，我想要一份.....

客服：先生，烦请先把您的会员卡号告诉我。

顾客：16846146\*。

客服：陈先生，您好！您是住在泉州路一号12楼1205室，您家电话是2646，您公司电话是4666，您的手机是1391234\*\*。请问您想用哪一个电话付费？

顾客：你为什么知道我所有的电话号码？

客服：陈先生，因为我们联机到CRM系统。

顾客：我想要一个海鲜比萨.....

客服：陈先生，海鲜比萨不适合您。

顾客：为什么？

客服：根据您的医疗记录，您的血压和胆固醇都偏高。

顾客：那你们有什么可以推荐的？

客服：您可以试试我们的低脂健康比萨。

顾客：你怎么知道我会喜欢吃这种的？

客服：您上星期一在中央图书馆借了一本《低脂健康食谱》。

顾客：好。那我要一个家庭特大号比萨，要付多少钱？

客服：99元，这个足够您一家六口吃了。但您母亲应该少吃，她上个月刚刚做了心脏搭桥手术，还处在恢复期。

顾客：那可以刷卡吗？

客服：陈先生，对不起。请您付现款，因为您的信用卡已经刷爆了，您现在还欠银行4807元，而且还不包括房贷利息。

顾客：那我先去附近的提款机提款。

客服：陈先生，根据您的记录，您已经超过今日提款限额。

顾客：算了，你们直接把比萨送我家吧，家里有现金。你们多久会送到？

客服：大约30分钟。如果您不想等，可以自己骑车来。

顾客：为什么？

客服：根据我们CRM全球定位系统的车辆行驶自动跟踪系统记录。您登记有一辆车号为SB-748的摩托车，而目前您正在解放路东段华联商场右侧骑着这辆摩托车。

顾客当即晕倒。（来源网络）



# Hadoop十年演变

一张图回顾 Hadoop 十年：Hadoop 老矣，尚能饭否？

Hadoop，十岁生日快乐！

于 2006 年 1 月 28 日诞生的它改变了企业对数据的存储、处理和分析的过程，加速了大数据的发展，形成了自己的极其火爆的技术生态圈，并受到非常广泛的应用。在此为大家梳理 Hadoop 这十年的变化，以及技术圈的生态状况，为 Hadoop “庆生”。

一张图回顾 Hadoop 十年

@开发者头条：Hadoo平台架构分为-硬件篇和存储篇 [网页链接](#)

@好东西传送门

第373期大数据日报(2016-01-30) [网页链接](#) 1) 如何快速打造探索分析和深度分析的大数据平台

2) 大数据技术的回顾与展望——写在Hadoop十周年纪念 3) Hadoop平台架构-硬件篇 4) 技术雷达：

关于技术趋势的分析报告 5) [一张图回顾Hadoop十年-信息图 完整版19条](#) [网页链接](#)



1月31日 10:23 来自 微博 weibo.com

转发 15 | 评论 2 | 57





# 企业级大数据应用案例

## - 电商

- 用户画像
- 推荐系统(亚马逊)

## - 传媒广告

- 精准营销

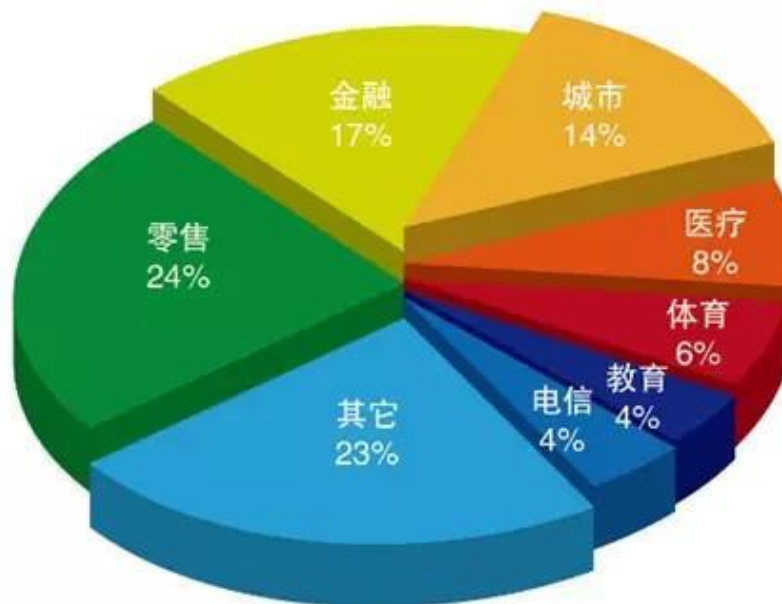
## - 金融

- 金融大数据
- 风险管控
- 股票交易

## - 交通

- 地图应用
- 智慧城市
- 无人驾驶汽车

大数据应用案例排行榜TOP100分行业汇总占比



# EDW: IOE vs Hadoop

传统厂商--平台:

> IBM

- Watson Foundation

> Oracle

- Oracle大数据机(Exadata+大数据机+Exalytics的组合+云)

> Microsoft

- HDInsight, 合作HortonWorks

> HP

- Vertica+Hadoop

> EMC

- EMC Greenplum+云

# EDW: IOE vs Hadoop

## > 传统DWH

- Oracle, MSSQL SSRS
- MySQL Cluster, PostgreSQL sharding

## > NoSQL

- MongoDB, Cassandra, Riak

## > In memory Database

- SAP HANA, EXASolution (Exasol), Redis

## > Hadoop

- Hive(tez),Hbase,Impala,presto,kudu

# EDW VS Hadoop part1

## PB级别的分析需求

- 传统数据库无法支持大规模集群与PB级别数据量
- 性能受限
- 扩展性有限
- 成本高昂

## 软硬件一体机成本高昂,扩展受限

- 生产扩容,测试,开发,容灾都需要新购同一型号一体机(机柜)
- 跨代兼容性问题

## In-memory技术太贵而且不成熟

- 内存成本高
- TB级别以下,不适合大数据

## Hadoop分布式技术

- 廉价服务器运行,成本低廉
- 为分析PB级数据而生
- 已经得到大规模商业验证
- 社区活跃
- 弹性扩展,

# EDW VS Hadoop part2

## > IBM, Oracle, EMC

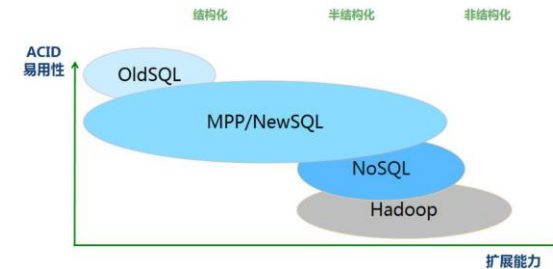
- 传统的Enterprise Data Warehouse
- 稳定、兼容
- 版本控制、发布
- 业务逻辑模型成熟
- 手握Oracle认证的人大都已成为企业中的中坚力量
- 但已无法满足当前数据的规模

## > Hadoop

- 扩容能力强，大数据环境下数据存储、访问的最佳方案
- 版本发展过快社区活跃，升级有风险
- 学院派浓厚。。。
- Hive等SQL-on-Hadoop性能太慢不足
- SQL兼容性与支持不足, 未来Hive2.0 HPL/SQL是否能解决？
- 数据安全性无法保证

大数据技术栈

OldSQL vs NoSQL vs NewSQL vs Hadoop



# 企业级大数据仓库选型

## › 集群性能

### – TPC

- Transaction Processing Performance Council 事务处理性能委员会
- Decision Support Benchmark
- TPC-H
  - 数据仓库复杂查询的基准评测
  - 传统OLAP数据仓库选型重要指标, 测试数据规模从100G到10T
  - 打开TPCH测试结果页面, EXASolution基本在各个数据规模下完胜
    - » <http://www.tpc.org/tpch/>
  - 全方位评测系统系统的商业计算综合能力,具有普遍的商业实用意义.
  - TPC-H是一款面向商品零售业的决策支持系统测试基准

### • TPC-DS

- 更关注大数据规模下, 关系型数据库的性能表现,大数据SQL on Hadoop评测基准
  - <https://github.com/itweet/hive-testbench>
  - <http://www.tpc.org/tpcds/default.asp>

### • 参考

<http://www.itweet.cn/2016/01/29/SQL-on-Hadoop-tpc-testing/>

## › YCSB

- 从性能和可扩展性两方面进行评测
- <https://github.com/itweet/YCSB>

# 企业级大数据仓库选型

## View Results

- [Top Ten TPC-H Results by Performance:](#)  
[All Results](#) / [Clustered Results](#) / [Non-Clustered Results](#)
- [Top Ten TPC-H Results by Price/Performance:](#)  
[All Results](#) / [Clustered Results](#) / [Non-Clustered Results](#)
- [Top Ten TPC-H Results by Watts/Performance](#)
- [Ten Most Recently Published TPC-H Results](#)
- [All Results](#)  
[By Hardware Vendor](#)  
[By Database Vendor](#)
- [Advanced Sorting Options](#)
- [All Withdrawn Results less than 4 Months Old](#)
- [Results Spreadsheet \(downloadable file\)](#)

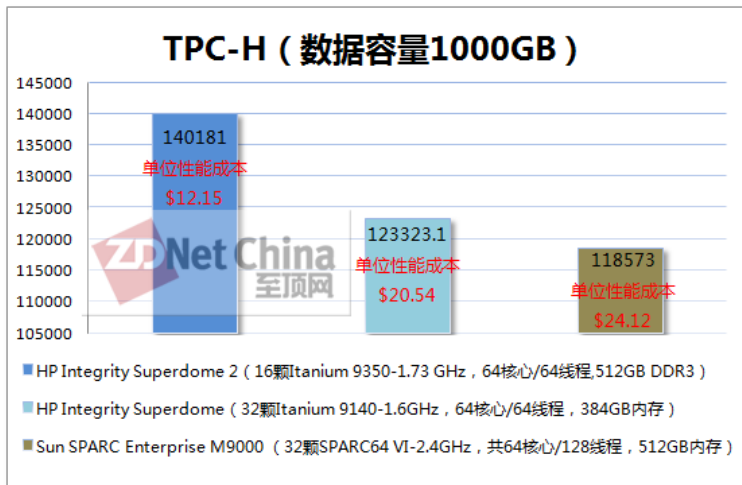
## › TPC-H常用量度

- 吞吐率: Query-per-Hour QphH, tps
- 性价比: Price/QphH, \$/tps
- 能耗比: Watts/KQphH, Watts/tps



# 企业级大数据仓库选型

| 系统 | 吞吐率 | 售价(万元) | 性价比(万元/tps) |
|----|-----|--------|-------------|
| A  | 1   | 3      | 3           |
| B  | 10  | 50     | 5           |
| C  | 40  | 800    | 20          |
| D  | 100 | 1000   | 10          |



| Dell PowerEdge R720xd using EXASolution 5.0                                  |                                |
|--|--------------------------------|
| Reference URL: <a href="http://www.tpc.org/3310">http://www.tpc.org/3310</a> |                                |
| <b>Benchmark Stats</b>   |                                |
| Result ID:   | 114092307                      |
| Status:  | Accepted Result                |
| Report Date:   | 09/23/14                       |
| TPC-H Rev:   | 2.17.0                         |
| <b>System Information</b>  |                                |
| Total System Cost:   | 4,222,459 USD                  |
| Performance:   | 11,612,395 QphH@100000GB       |
| Price/Performance:   | .37 USD per QphH@100000GB      |
| TPC-Energy Metric:   | Not reported                   |
| Availability Date:   | 09/24/14                       |
| Database Manager:  | EXASOL EXASolution 5.0         |
| Operating System:  | EXASOL EXACluster OS 5.0       |
| <b>Server Specific Information</b>   |                                |
| CPU Type:  | Intel Xeon E5-2680 v2 2.80 GHz |
| Total # of Processors:   | 100                            |
| Total # of Cores:  | 1000                           |
| Total # of Threads:  | 2000                           |
| Cluster:   | Yes                            |
| Load Time (hours):   | 16.65                          |
| Total Storage/Database Size Ratio:   | 7.95                           |

# 企业级大数据仓库选型

<http://www.itweet.cn/2015/09/21/Apache-cassandra-cluster/>

## Datanode Information

In operation

| Node           | Last contact | Admin State | Capacity | Us |
|----------------|--------------|-------------|----------|----|
| bigdata-server | :50010) 2    | In Service  | 21.88 TB | 16 |
| bigdata-server | :50010) 0    | In Service  | 21.88 TB | 18 |
| bigdata-server | :50010) 0    | In Service  | 21.88 TB | 12 |
| bigdata-server | :50010) 0    | In Service  | 21.88 TB | 16 |
| bigdata-server | :50010) 0    | In Service  | 21.88 TB | 16 |
| bigdata-server | :50010) 2    | In Service  | 21.88 TB | 13 |

cloudera manager

主页 群集 主机 诊断 审核 图表 管理

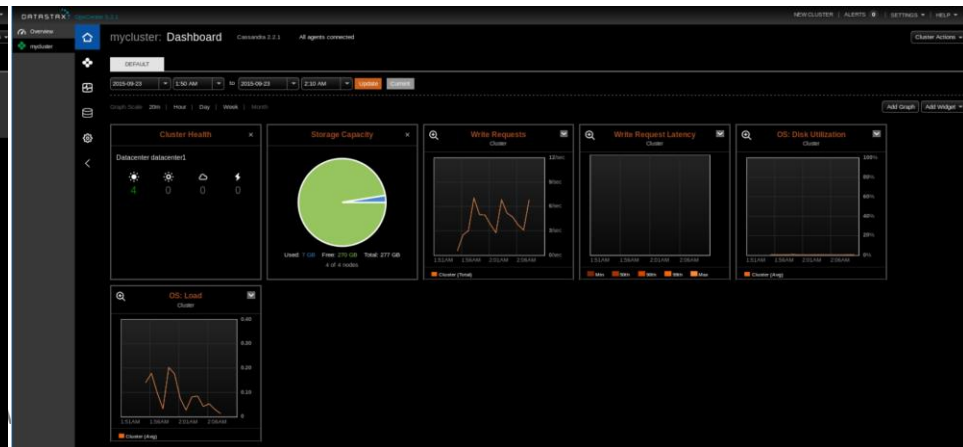
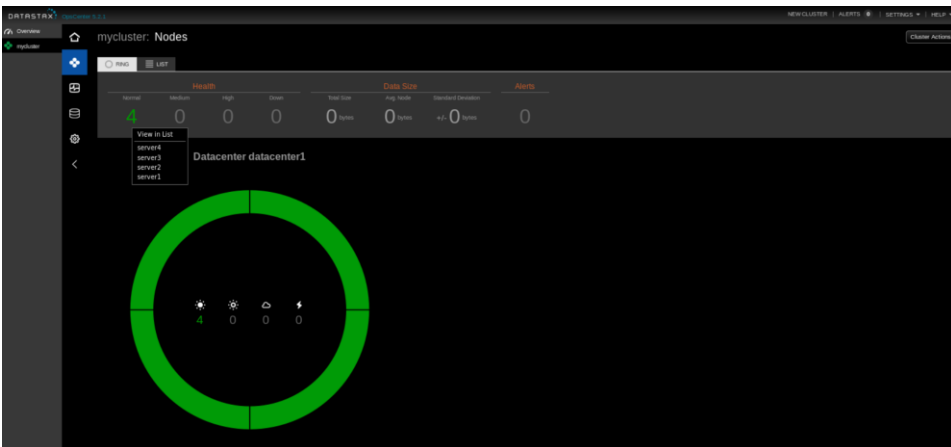
主页 状态 所有运行状况问题

Cluster 1 (CDH 5.4.7)

| 服务                  | 常规         |
|---------------------|------------|
| HBase               | 主机         |
| HDFS                | 活动         |
| Hive                | YARN 应用程序  |
| Hue                 | Impala 个查询 |
| Impala              | 资源管理       |
| Oozie               | 动态资源池      |
| Sentry              | 静态服务池      |
| Sqoop 2             |            |
| YARN (MR2 Included) |            |
| ZooKeeper           |            |

Cloudera Management Service

Cloudera Management Service



# 企业级Hadoop集群部署

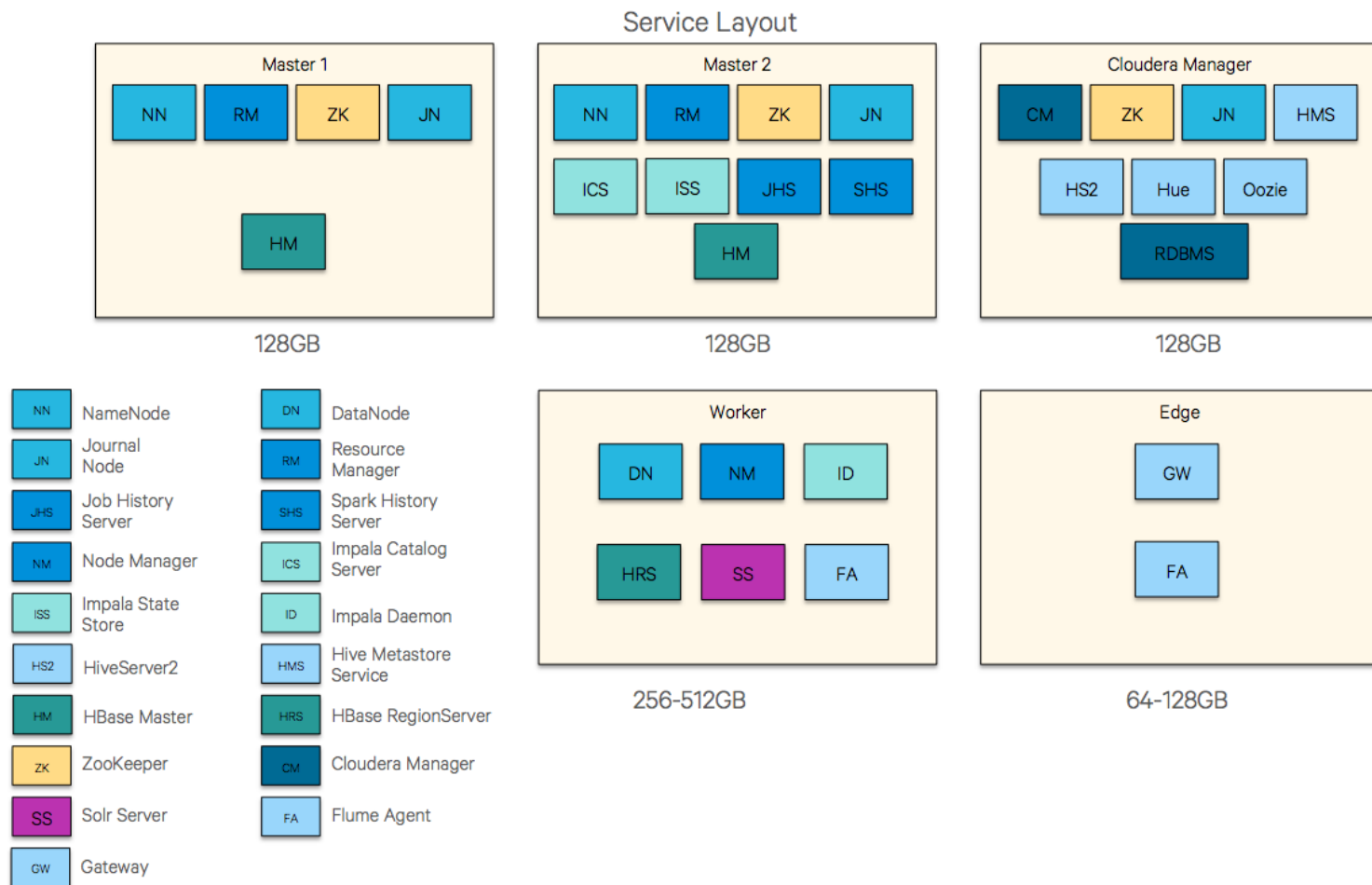
## - Hadoop平台架构--硬件篇

<http://www.itweet.cn/2016/01/26/Hadoop-Hardware-Planning/>

## - Hadoop平台架构--存储篇

<http://www.itweet.cn/2016/01/25/Hadoop-Disk-Planning/>

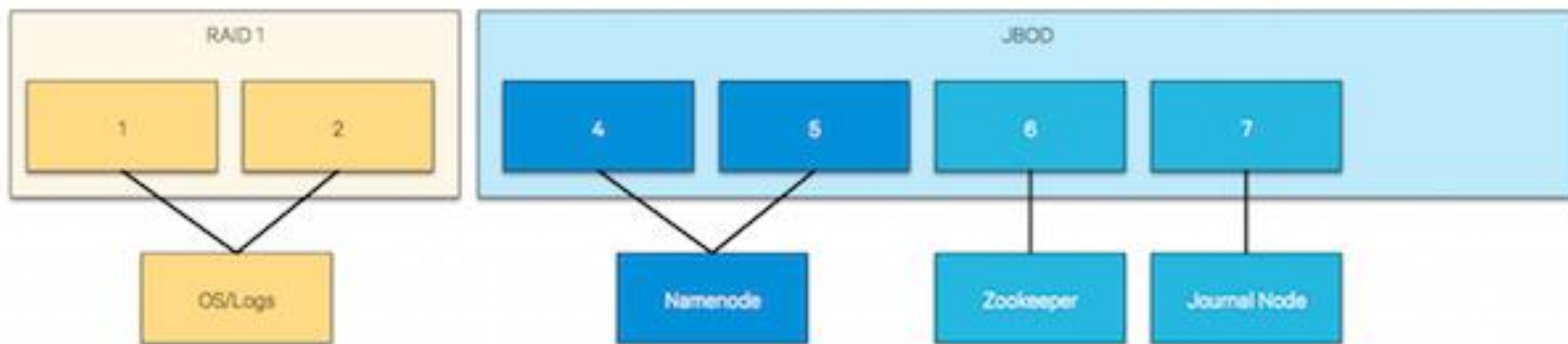
# 企业级Hadoop集群部署服务布局



# 企业级Hadoop集群部署磁盘分配

Master 1 / Master 2

Disks

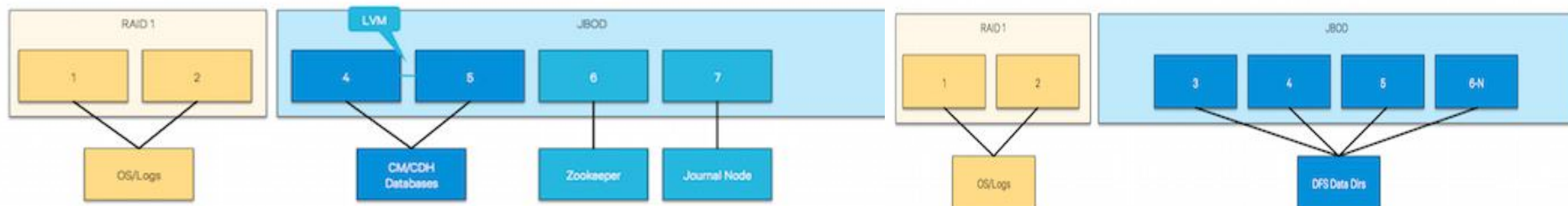


Cloudera Manager

Worker Node

Disks

Disks



Contents

Contents

# 企业级Hadoop集群的数据管理

## > HDFS设置

- HDFS block size: `dfs.block.size`
- Replication Factor: `dfs.replication`
- `dfs.permissions`, `fs.permissions.umask-mode`
- DataNode的dfs所在磁盘分区,JBDO

## > 资源分配

- CPU, 内存, 磁盘IO吞吐, 网络吞吐
- HDFS, MapReduce (Yarn), Hive 任务的资源分配方案
- HBase, Hive, Impala, Spark 的资源分配、限制

参考: <http://www.itweet.cn/2015/07/24/yarn-resources-manager-allocation/>  
<http://www.itweet.cn/2015/08/04/set-hive-map-sum/>

| 集群角色         | CPU   | 内存                               | 硬盘           | Raid                        | 网卡             |
|--------------|---|----------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------|
| 2台NameNode   | XeonE7-4880v2(2.5GHz/15c)/8.0GT/37.5ML3 * 4 | 512GB DDR3-1600MHz 内存, 可扩展至512GB | 1T SAS 硬盘*16 | 八通道高性能 SAS RAID卡 (1G缓存) * 1 | 2个千兆网口, 双口万兆网卡 |
| 100台DataNode | XeonE5-2660v3(2.6GHz/10c)/9.6GT/25ML3 * 2   | 128GB DDR4-2133MH内存              | 3T SAS 硬盘*12 | JBOD安装, 无RAID               | 2个千兆网口, 双口万兆网卡 |

# 企业级Hadoop集群的任务调度

## › Oozie

- 调度HDFS操作、 MapReduce任务、 Pig、 Hive、 Sqoop、 Java程序、 shell脚本、 发送邮件
- 充分利用集群资源
- cron job的替代品
  - 分布式启动任务
  - 可并行启动多个任务
  - 可在工作流中实现容错、重试、报警

## > Kettle+oozie

- kettle ETL工具+bigdata plugins,支持大部分Hadoop子项目调度

## > Azkaban

- [Azkaban](#)是由Linkedin开源的一个批量 workflows 任务调度器

## › ZooKeeper

- 同步节点状态
- HBase的master server与region server之间的通信
- 同步HBase各表中region
- HDFS HA,其他Hadoop子项目HA



# 企业级Hadoop集群监控

## › Cloudera Manager自带的Monitor工具

- 强大，监控指标丰富，唯一能展示impala性能指标
- 消耗系统资源,CDH监控界面

## > Ganglia

- 通过收集Hadoop Metrics数据进行监控
- 自身的gmond采集主机CPU、内存、网络吞吐等数据
- 收集JMX、IPC、RPC数据
- 缺点：默认没有磁盘IO数据的采集

## > Ambari

- 开源监控Hadoop各个子项目软件,HDP版本

# Hadoop集群的问题和限制

## > Hadoop问题

- HA,单点太多
- 升级有风险,目前最好的小白式升级方案CDH版本
- 内存永远是个大问题?
- 集群数据均衡,节点损坏,虽然无数据丢失,但是数据恢复时集群正常工作造成影响?
- 资源分配,尚无很好的解决方案,异构集群的种种问题?

## > Hadoop集群的种种限制

- 跨数据中心的解决方案缺失
- 并发性能
- impala,presto,spark并发处理能力
  - 多个SQL并发,没看到任何解决的可能
- join永远是个大问题,数据量大了之后spark稳定性成谜
  - spark使用下来,体验糟糕,稳定性问题,没看到解决?

# Hadoop DBA ?

- › 传统**EDW**世界中的**DBA** —— 能软能硬
  - 懂技术 安装、升级、问题诊断，性能监控、评估、调优
  - 懂网络
  - 懂存储
  - 懂备份 备份、恢复、灾备
- › **Hadoop**世界中的**DBA** —— 能软能硬 还要 能文能武
  - 玩得转linux，甚至内核
  - 写得了java、sql，没准还要scala
  - 遇到性能瓶颈能找到问题并找到可调整的参数
  - 能应付各种脚本
  - 懂业务懂监控
  - 有耐心！。。。。
- › **Hadoop DBA**~~~

# Hadoop企业级应用的成本考量

## 成本考量

- > 人力成本
- > 自己维护Hadoop源码分支,代价高过使用发行版
- > Hadoop家族庞大的子项目,易用性低,对开发人员要求高,难找到合适的Hadoop人才.
- > 没有很好的可视化工具,基础设施还在发展之中,维护成本...
- > 使用发行版,也是种种问题和血的教训.

## Hadoop几大发行版

- > Cloudera CDH
- > Hortonworks HDP
- > MapR
- > Other,如: Cloud+Bigdata

# 演示CDH安装过程

---

# 下期预告

## › HDFS / MapReduce / Yarn / Hive / Impala / Oozie/sentry/zookeeper/Hue/sqoop2

- 进阶应用
- 集群资源分配和调优

## > Hive Tpcds

- TPC-Hive build package
- 生成测试数据

## > Hive/Impala SQL的强大功能

- Hive2.0/impala-kudu,逐渐向传统RDBMS挑战。

## > Hive vs Impala

- 各种Hints
  - Hive的Map Join
  - Impala的SHUFFLE Join ( partitioned join )

# Thank you

---

提问时间?

---

**Blog:** <http://www.itweet.cn>

**PPT:** <https://github.com/itweet/course>

**Video:** <http://www.tudou.com/home/sparkjvm/>

