

大型架构及配置技术

NSD ARCHITECTURE

DAY05

内容

上午	09:00 ~ 09:30	作业讲解和回顾
	09:30 ~ 10:20	大数据
	10:30 ~ 11:20	Hadoop
	11:30 ~ 12:00	
下午	14:00 ~ 14:50	Hadoop安装与配置
	15:00 ~ 15:50	
	16:10 ~ 17:10	HDFS
	17:20 ~ 18:00	总结和答疑



大数据

大数据

大数据介绍

大数据的由来

什么是大数据

大数据特性

大数据与Hadoop

大数据介绍

大数据的由来

- 大数据
 - 随着计算机技术的发展，互联网的普及，信息的积累已经到了一个非常庞大的地步，信息的增长也在不断的加快，随着互联网、物联网建设的加快，信息更是爆炸是增长，收集、检索、统计这些信息越发困难，必须使用新的技术来解决这些问题



什么是大数据

- 大数据的定义
 - 大数据指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产
 - 是指从各种各样类型的数据中，快速获得有价值的信息

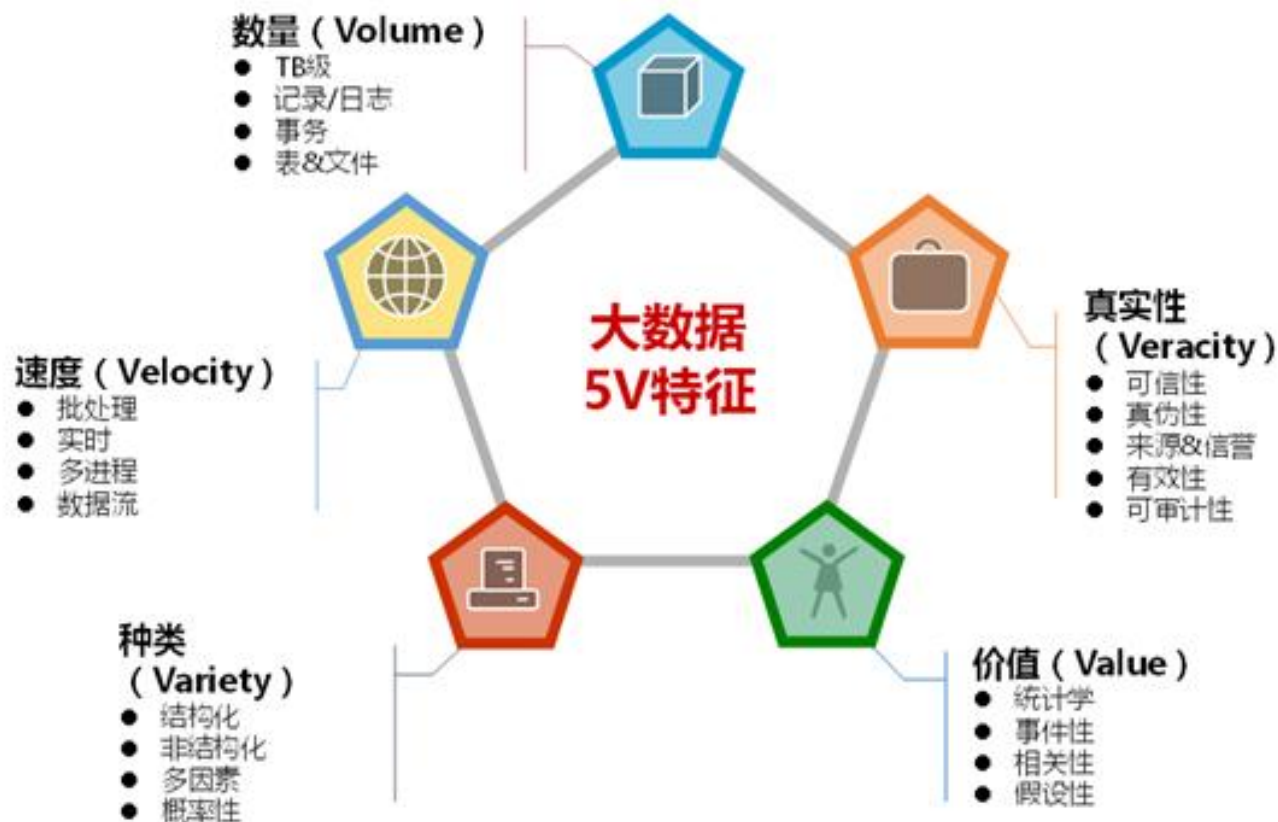


什么是大数据（续1）

- 大数据能做什么
 - 企业组织利用相关数据分析帮助他们降低成本、提高效率、开发新产品、做出更明智的业务决策等
 - 把数据集合并后进行分析得出的信息和数据关系性，用来察觉商业趋势、判定研究质量、避免疾病扩散、打击犯罪或测定即时交通路况等
 - 大规模并行处理数据库，数据挖掘电网，分布式文件系统或数据库，云计算平和可扩展的存储系统等



大数据特性



大数据特性（续1）

- 大数据的5V特性是什么？
 - (V)olume (大体量)
可从数百TB到数十数百PB、甚至EB的规模
 - (V)ariety(多样性)
大数据包括各种格式和形态的数据
 - (V)elocity(时效性)
很多大数据需要在一定的时间限度下得到及时处理
 - (V)eracity(准确性)
处理的结果要保证一定的准确性
 - (V)alue(大价值)
大数据包含很多深度的价值，大数据分析挖掘和利用将带来巨大的商业价值

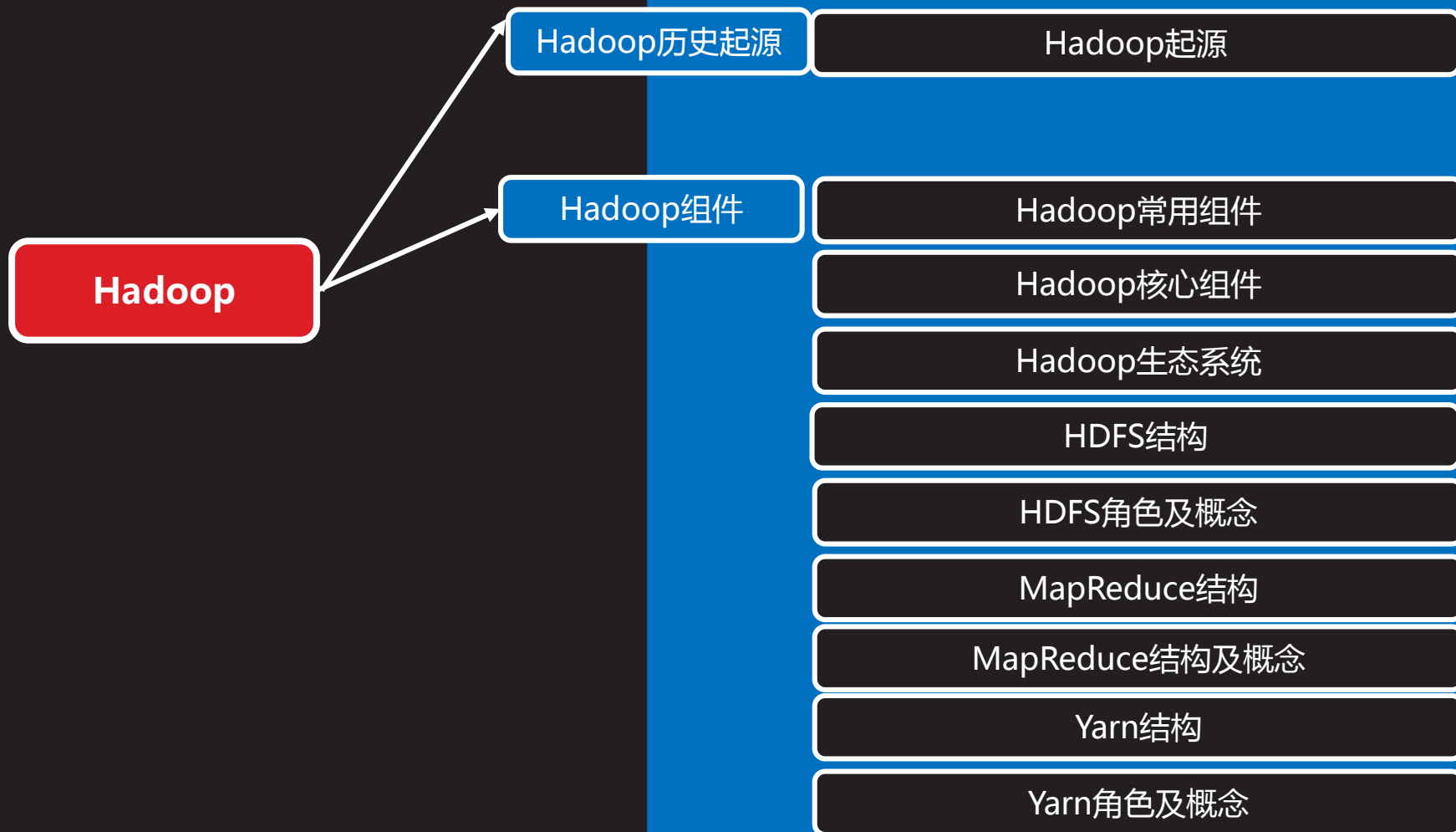


大数据与Hadoop

- Hadoop是什么
 - Hadoop是一种分析和处理海量数据的软件平台
 - Hadoop是一款开源软件，使用JAVA开发
 - Hadoop可以提供一个分布式基础架构
- Hadoop特点
 - 高可靠性、高扩展性、高效性、高容错性、低成本



Hadoop



Hadoop历史起源

Hadoop起源

- 2003年开始Google陆续发表了3篇论文
 - GFS , MapReduce , BigTable
- GFS
 - GFS是一个可扩展的分布式文件系统，用于大型的、分布式的、对大量数据进行访问的应用
 - 可以运行于廉价的普通硬件上，提供容错功能
- MapReduce
 - MapReduce是针对分布式并行计算的一套编程模型，由Map和Reduce组成，Map是映射，把指令分发到多个worker上，Reduce是规约，把worker计算出的结果合并



Hadoop起源（续1）

- BigTable
 - BigTable是存储结构化数据
 - BigTable建立在GFS，Scheduler，Lock Service和MapReduce之上
 - 每个Table都是一个多维的稀疏图



Hadoop起源（续2）

- GFS、MapReduce和BigTable三大技术被称为Google的三驾马车，虽然没有公布源码，但发布了这三个产品的详细设计论
- Yahoo资助的Hadoop，是按照这三篇论文的开源Java实现的，但在性能上Hadoop比Google要差很多
 - GFS - - -> HDFS
 - MapReduce - - -> MapReduce
 - BigTable - - -> Hbase



Hadoop组件

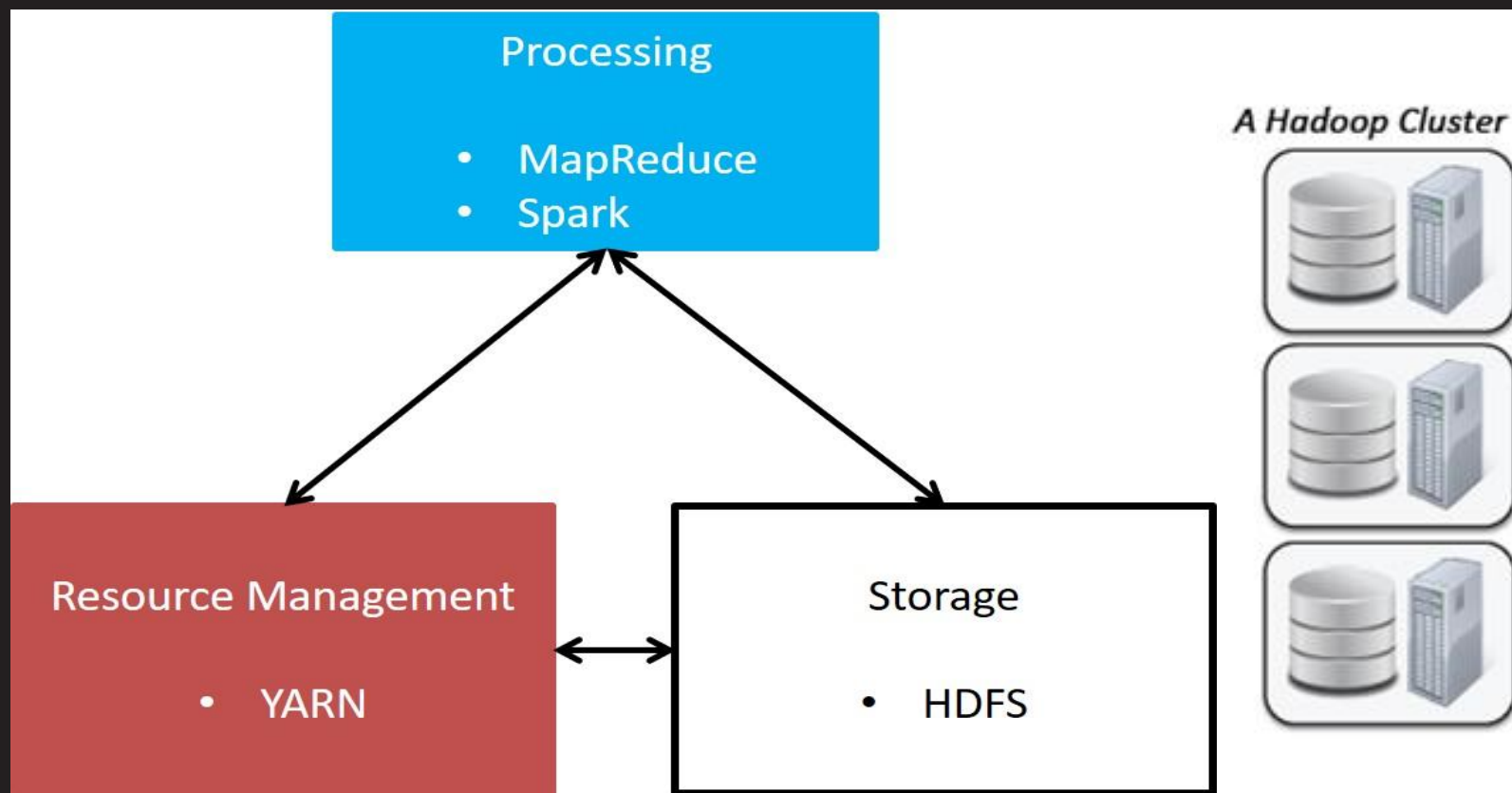


Hadoop常用组件

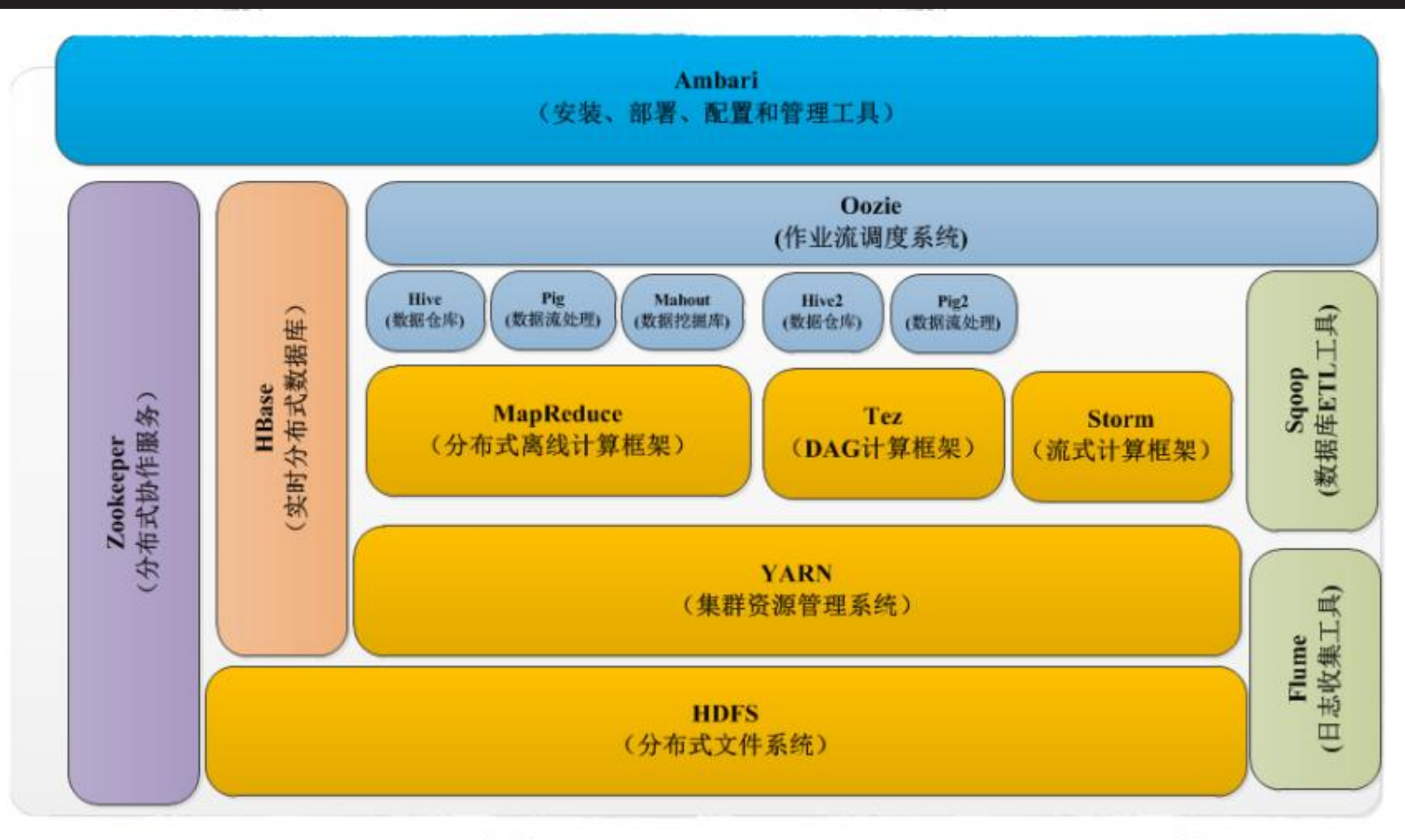
- HDFS : Hadoop分布式文件系统 (核心组件)
- MapReduce : 分布式计算框架 (核心组件)
- Yarn : 集群资源管理系统 (核心组件)
- Zookeeper : 分布式协作服务
- Hbase : 分布式列存数据库
- Hive : 基于Hadoop的数据仓库
- Sqoop : 数据同步工具
- Pig : 基于Hadoop的数据流系统
- Mahout : 数据挖掘算法库
- Flume : 日志收集工具



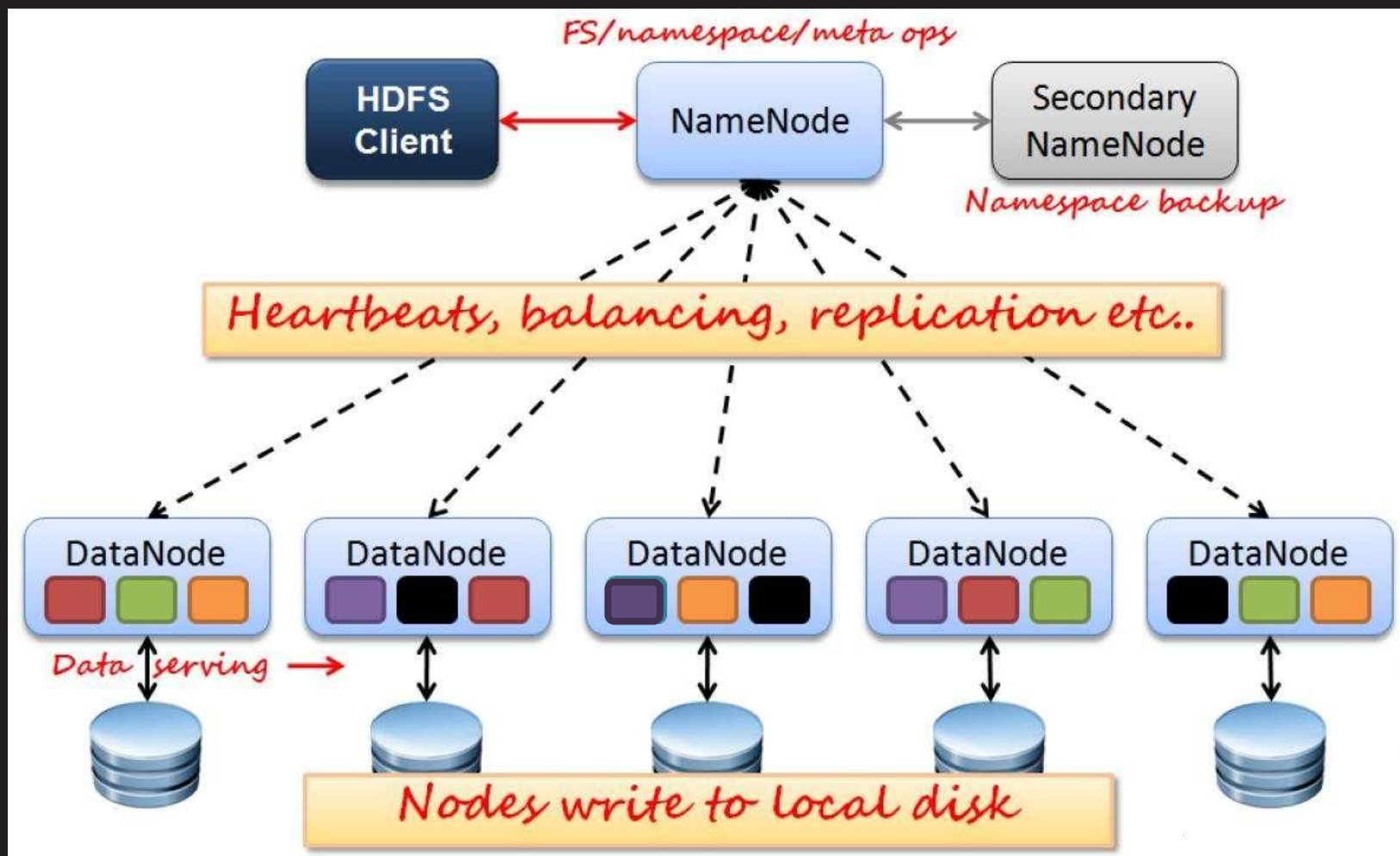
Hadoop核心组件



Hadoop生态系统



HDFS结构



HDFS角色及概念

- Hadoop体系中数据存储管理的基础，是一个高度容错的系统，用于在低成本的通用硬件上运行
- 角色和概念
 - Client
 - Namenode
 - Secondarynode
 - Datanode



HDFS角色及概念（续1）

- NameNode
 - Master节点，管理HDFS的名称空间和数据块映射信息，配置副本策略，处理所有客户端请求
- Secondary NameNode
 - 定期合并fsimage 和fsedits，推送给NameNode
 - 紧急情况下，可辅助恢复NameNode
- 但Secondary NameNode并非NameNode的热备



HDFS角色及概念（续2）

- DataNode
 - 数据存储节点，存储实际的数据
 - 汇报存储信息给NameNode
- Client
 - 切分文件
 - 访问HDFS
 - 与NameNode交互，获取文件位置信息
 - 与DataNode交互，读取和写入数据



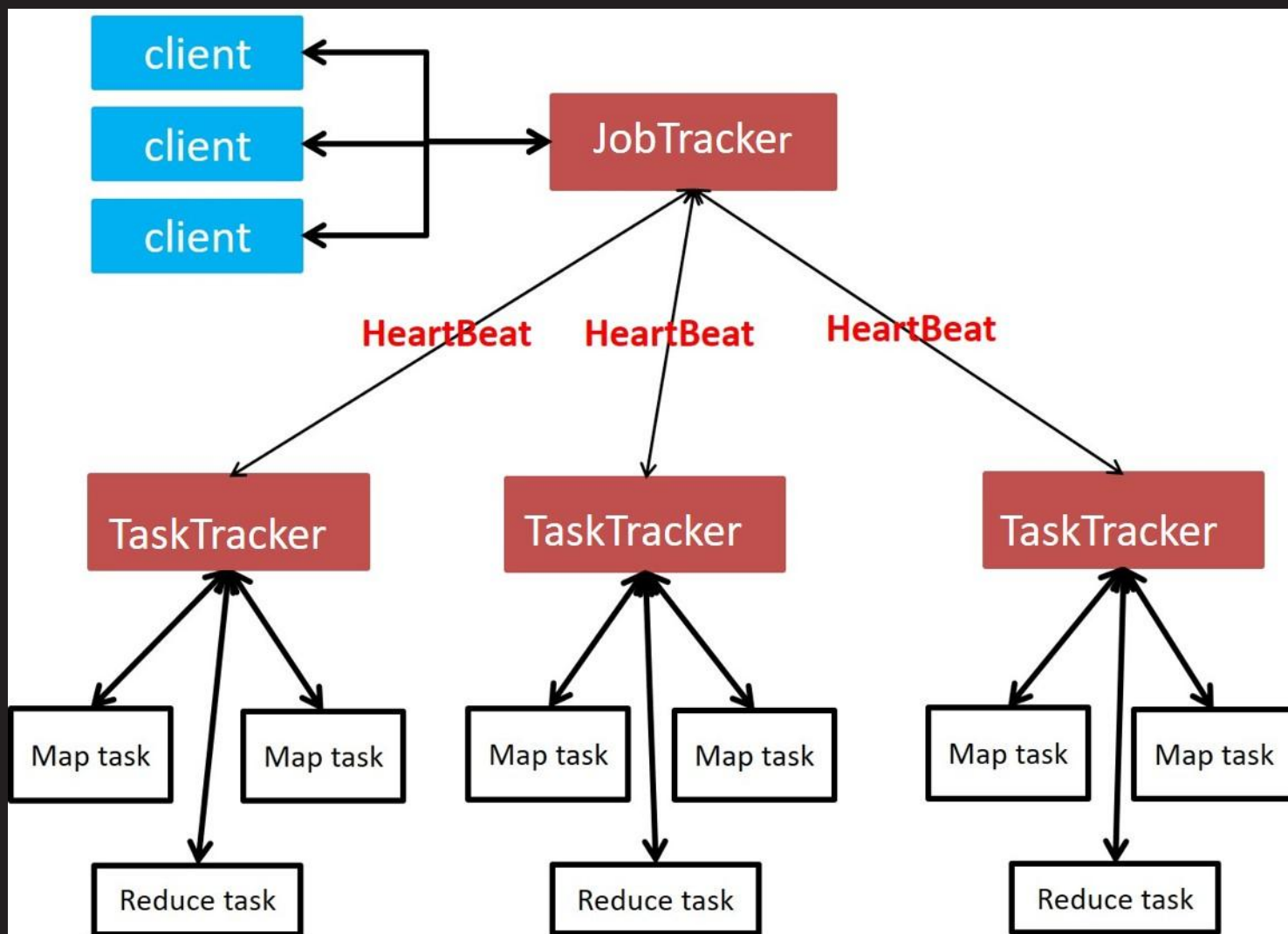
HDFS角色及概念（续3）

- Block
 - 每块缺省128MB大小
 - 每块可以多个副本



MapReduce结构

知识讲解



MapReduce角色及概念

- 源自于Google的MapReduce论文，JAVA实现的分布式计算框架
- 角色和概念
 - JobTracker
 - TaskTracker
 - Map Task
 - Reducer Task



MapReduce角色及概念（续1）

- JobTracker
 - Master节点只有一个
 - 管理所有作业/任务的监控、错误处理等
 - 将任务分解成一系列任务，并分派给TaskTracker
- TaskTracker
 - Slave节点，一般是多台
 - 运行Map Task和Reduce Task
 - 并与JobTracker交互，汇报任务状态

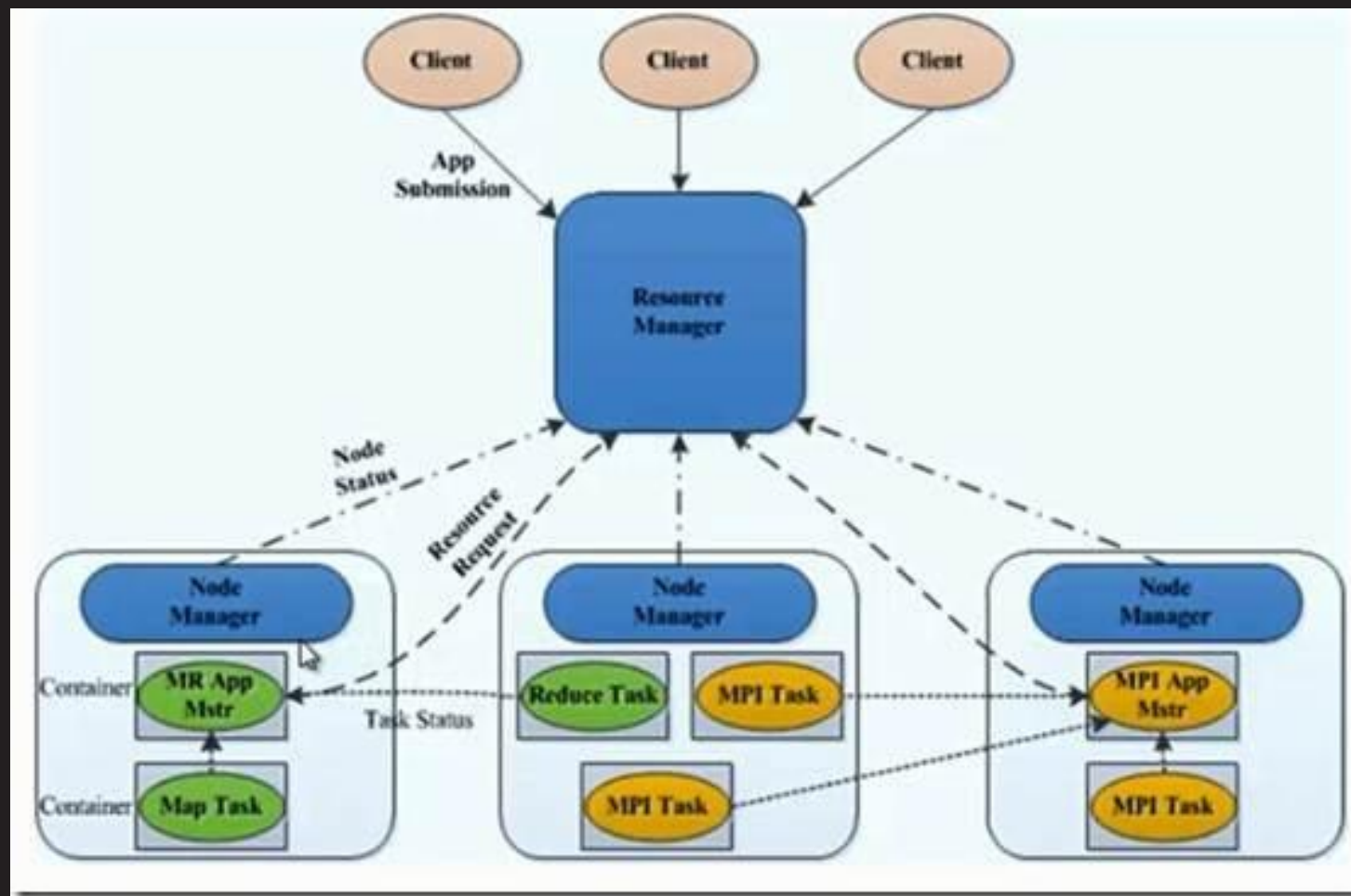


MapReduce角色及概念（续2）

- Map Task：解析每条数据记录，传递给用户编写的map()并执行，将输出结果写入本地磁盘
 - 如果为map-only作业，直接写入HDFS
- Reducer Task：从Map Task的执行结果中，远程读取输入数据，对数据进行排序，将数据按照分组传递给用户编写的reduce函数执行



Yarn结构



Yarn角色及概念（续1）

- Yarn是Hadoop的一个通用的资源管理系统
- Yarn角色
 - Resourcemanager
 - Nodemanager
 - ApplicationMaster
 - Container
 - Client



Yarn角色及概念（续2）

- ResourceManager
 - 处理客户端请求
 - 启动/监控ApplicationMaster
 - 监控NodeManager
 - 资源分配与调度
- NodeManager
 - 单个节点上的资源管理
 - 处理来自ResourceManager的命令
 - 处理来自ApplicationMaster的命令



Yarn角色及概念（续3）

- Container
 - 对任务运行行环境的抽象，封装了CPU、内存等
 - 多维资源以及环境变量、启动命令等任务运行相关的信息资源分配与调度
- ApplicationMaster
 - 数据切分
 - 为应用程序申请资源，并分配给内部任务
 - 任务监控与容错



Yarn角色及概念（续4）

- Client
 - 用户与Yarn交互的客户端程序
 - 提交应用程序、监控应用程序状态，杀死应用程序等



Yarn角色及概念（续5）

- Yarn的核心思想
- 将JobTracker和TaskTacker进行分离，它由下面几大构成组件
 - ResourceManager一个全局的资源管理器
 - NodeManager每个节点(RM)代理
 - ApplicationMaster表示每个应用
 - 每一个ApplicationMaster有多个Container在NodeManager上运行



Hadoop安装与配置

Hadoop介绍

Hadoop模式

单机模式

伪分布式

Hadoop配置文件及格式

Hadoop安装与配置

```
graph LR; A[Hadoop安装与配置] --> B[Hadoop介绍]; B --- C[Hadoop模式]; B --- D[单机模式]; B --- E[伪分布式]; B --- F[Hadoop配置文件及格式];
```

Hadoop介绍

Hadoop模式

- Hadoop的部署模式有三种
 - 单机
 - 伪分布式
 - 完全分布式



单机模式

- Hadoop的单机模式安装非常简单

- 获取软件

- <http://hadoop.apache.org>

- 安装配置Java环境，安装jps工具

- 安装Openjdk和Openjdk-devel

- 设置环境变量，启动运行

- `hadoop-env.sh`

- `JAVA_HOME="JAVA安装路径"`

- `HADOOP_CONF_DIR="hadoop配置文件路径"`



单机模式（续1）

- Hadoop的单机模式安装很简单，只需配置好环境变量即可运行，这个模式一般用来学习和测试Hadoop的功能
 - 测试 --- 统计词频

```
# cd /usr/local/hadoop
# mkdir input
# cp *.txt input/
# ./bin/hadoop jar share/hadoop/mapreduce/hadoop-mapreduce-examples-2.7.7.jar wordcount input output
```



案例1：安装Hadoop

1. 单机模式安装Hadoop
2. 安装JAVA环境
3. 设置环境变量，启动运行



伪分布式

- 伪分布式
 - 伪分布式的安装和完全分布式类似，区别是所有角色安装在一台机器上，使用本地磁盘，一般生产环境都会使用完全分布式，伪分布式一般是用来学习和测试Hadoop的功能
 - 伪分布式的配置和完全分布式配置类似



Hadoop配置文件及格式

- 文件格式

- Hadoop-env.sh

- JAVA_HOME

- HADOOP_CONF_DIR

- xml文件配置格式

- <property>

- <name>关键字</name>

- <value>变量值</value>

- <description> 描述 </description>

- </property>



HDFS

HDFS

HDFS分布式文件系统

完全分布式

搭建完全分布式

课程知识点总结

HDFS分布式文件系统

完全分布式

- 系统规划

主机	角色	软件
192.168.1.60 nn01	NameNode SecondaryNameNode	HDFS
192.168.1.61 node1	DataNode	HDFS
192.168.1.62 node2	DataNode	HDFS
192.168.1.63 node3	DataNode	HDFS



搭建完全分布式

- 基础环境准备
 - 新开启3台虚拟机
 - 禁用 selinux
`SELINUX=disabled`
 - 禁用 firewalld
`# systemctl stop firewalld`
`# systemctl mask firewalld`
 - 安装 java-1.8.0-openjdk-devel
`# yum install -y java-1.8.0-openjdk-devel`



搭建完全分布式（续1）

- 基础环境准备
 - 在3台机器上配置/etc/hosts
 - 注意：所有主机都能ping通namenode的主机名，namenode能ping通所有节点
 - java -version 验证java安装
 - jps 验证角色



搭建完全分布式（续2）

- 配置SSH信任关系（NameNode）
 - 注意：不能出现要求输入yes的情况，每台机器都要能登录成功，包括本机！！！！
 - /etc/ssh/ssh_config
StrictHostKeyChecking no

ssh-keygen

ssh-copy-id 192.168.1.X



搭建完全分布式（续3）

- HDFS完全分布式系统配置
 - 环境配置文件：hadoop-env.sh
 - 核心配置文件：core-site.xml
 - HDFS配置文件：hdfs-site.xml
 - 节点配置文件：slaves



搭建完全分布式（续4）

- 环境配置文件hadoop-env.sh
 - OpenJDK的安装目录：JAVA_HOME
 - Hadoop配置文件的存放目录：HADOOP_CONF_DIR



搭建完全分布式（续5）

- 核心配置文件 core-site.xml
 - fs.defaultFS : 文件系统配置参数
 - hadoop.tmp.dir : 数据目录配置参数

```
<property>
  <name>fs.defaultFS</name>
  <value>hdfs://nn01:9000</value>
</property>
<property>
  <name>hadoop.tmp.dir</name>
  <value>/var/hadoop</value>
</property>
```



搭建完全分布式（续6）

- HDFS配置文件hdfs-site.xml
 - Namenode：地址声明
`dfs.namenode.http-address`
 - Secondarynamenode：地址声明
`dfs.namenode.secondary.http-address`
 - 文件冗余份数
`dfs.replication`



搭建完全分布式（续7）

- HDFS配置文件hdfs-site.xml

```
<property>
```

```
  <name>dfs.namenode.http-address</name>
```

```
  <value>nn01:50070</value>
```

```
</property>
```

```
<property>
```

```
  <name>dfs.namenode.secondary.http-  
address</name>
```

```
  <value>nn01:50090</value>
```

```
</property>
```

```
<property>
```

```
  <name>dfs.replication</name>
```

```
  <value>2</value>
```

```
</property>
```



搭建完全分布式（续8）

- 节点配置文件slaves

- 只写DataNode节点的主机名称

node1

node2

node3

- 同步配置

- Hadoop所有节点的配置参数完全一样，在一台配置好后，把配置文件同步到其它所有主机上



搭建完全分布式（续9）

- HDFS完全分布式配置
 - 在本机创建/var/hadoop文件夹

```
# mkdir /var/hadoop
```
 - 在namenode上执行格式化操作

```
# ./bin/hdfs namenode -format
```
 - 启动集群

```
# ./sbin/start-dfs.sh
```



搭建完全分布式（续10）

- JPS验证角色

- NameNode验证

```
[root@nn01 hadoop]# jps
29826 SecondaryNameNode
31237 Jps
29643 NameNode
```

- DataNode验证

```
[root@node1 ~]# jps
24472 Jps
24027 DataNode
```



搭建完全分布式（续11）

- 节点验证

- NameNode上

- bin/hdfs dfsadmin -report

```
[root@nn01 hadoop]# bin/hdfs dfsadmin -report
```

```
Configured Capacity: 6407847936 (5.97 GB)
```

```
Present Capacity: 826404864 (788.12 MB)
```

```
DFS Remaining: 826392576 (788.11 MB)
```

```
.....
```

```
Missing blocks (with replication factor 1): 0
```

```
-----
```

```
Live datanodes (3):
```



案例2：安装配置Hadoop

1. 另备三台虚拟机，安装Hadoop
2. 使所有节点能够ping通，配置SSH信任关系
3. 节点验证



课程知识点总结

- 大数据的5V特性
 - (V)olume (大体量)
 - (V)ariety(多样性)
 - (V)elocity(时效性)
 - (V)eracity(准确性)
 - (V)alue(大价值)



课程知识点总结（续1）

- Hadoop是用什么语言开发的
 - JAVA
- Hadoop的三大核心组件
 - Hdfs
 - MapReduce
 - Yarn



课程知识点总结（续2）

- Hadoop有几种部署模式
 - 单机
 - 伪分布式
 - 完全分布式
- 列举5种Hadoop的常见组件



总结和答疑

总结和答疑

启动DataNode

问题现象

故障分析及排除

启动DataNode

问题现象

- 节点DataNode已经启动，但是节点信息读不出来

```
[root@hadoop01 hadoop]# ./bin/hdfs dfsadmin -report
Configured Capacity: 0 (0 B)
Present Capacity: 0 (0 B)
DFS Remaining: 0 (0 B)
DFS Used: 0 (0 B)
DFS Used%: NaN%
Under replicated blocks: 0
Blocks with corrupt replicas: 0
Missing blocks: 0
Missing blocks (with replication factor 1): 0

-----
[root@hadoop01 hadoop]#
```



故障分析及排除

- 原因分析
 - namenode上面/etc/hosts没有配置主机名信息，导致启动了安全模式
- 解决方案
 - 启动 datanode，确保服务正常没有问题，与 namenode 通讯正常
 - 关闭安全模式，在 namenode 上
`./bin/hdfs dfsadmin -safemode leave`

