

Hadoop核心技术与实战

——Hadoop简介



联创中控（北京）科技有限公司

本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / Hadoop体系结构
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略

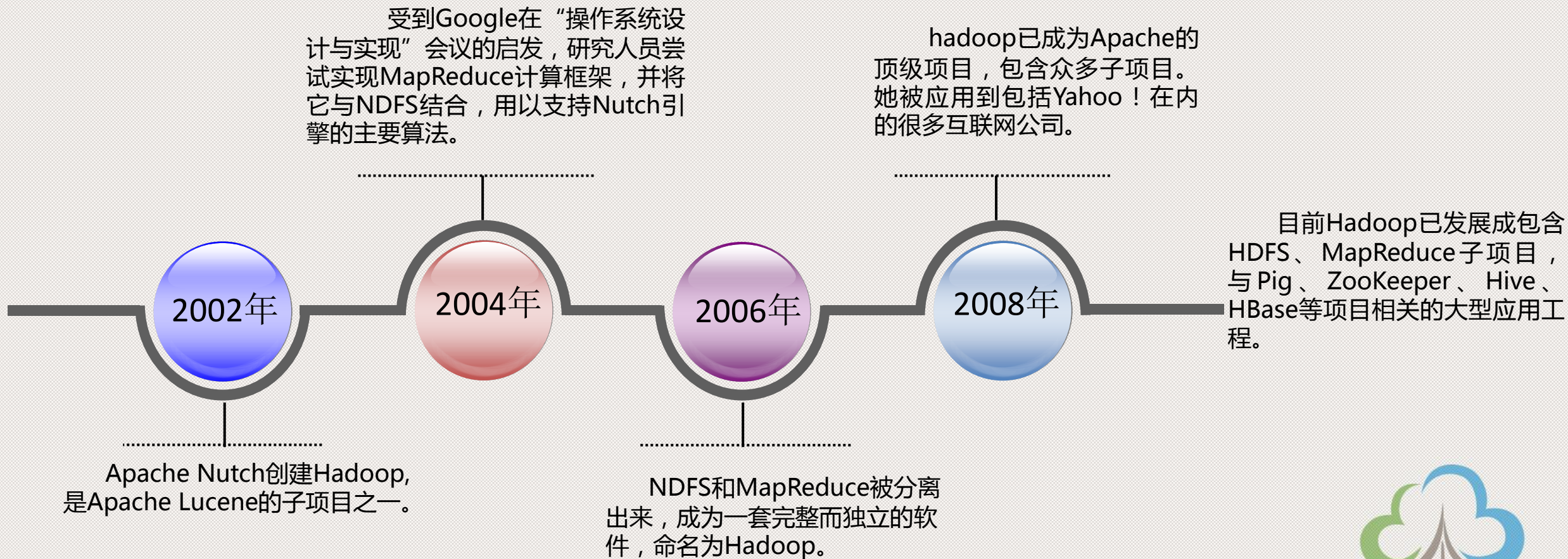


Hadoop的概述

Hadoop是Apache软件基金会旗下的一个开源分布式计算平台。以Hadoop分布式文件系统（Hadoop Distributed File System，HDFS）和MapReduce（Google MapReduce的开源实现）为核心的Hadoop为用户提供了系统底层细节透明的分布式基础架构。



Hadoop的历史



Hadoop的功能与作用

1

采用分布式存储方式提高读写速度和扩大存储容量来处理大数据问题。

2

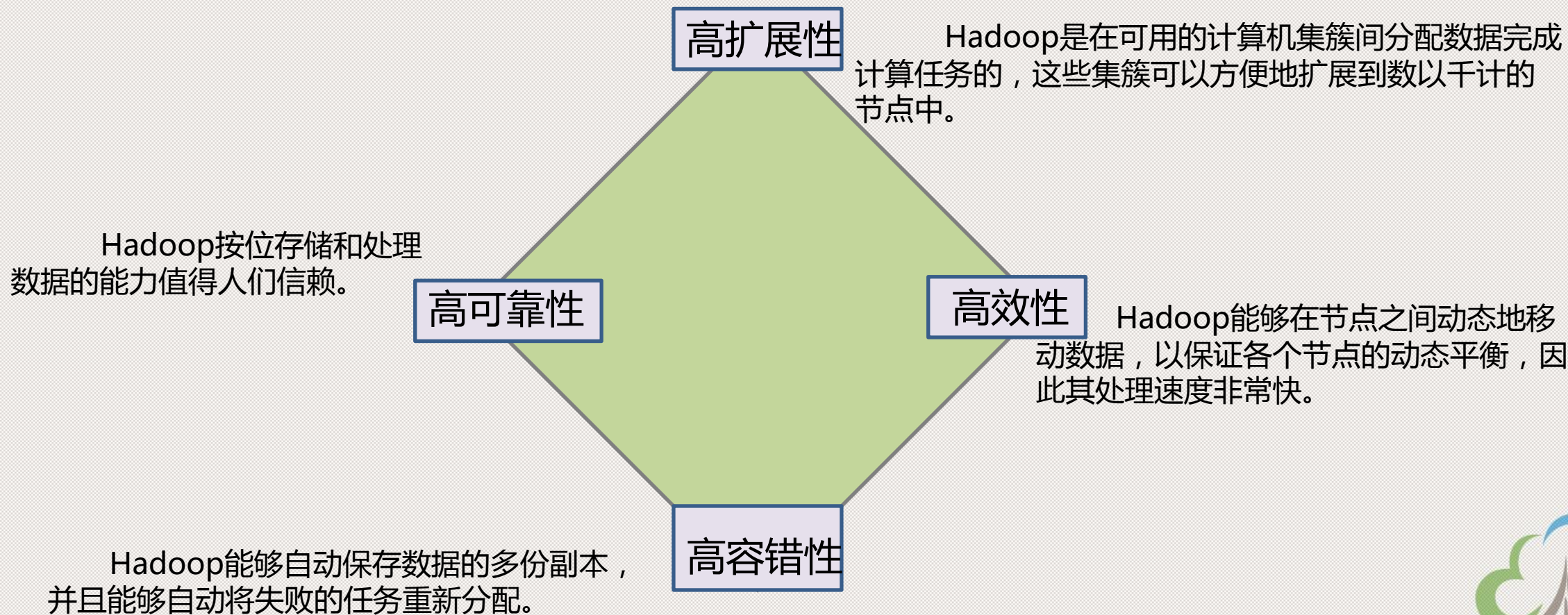
采用MapReduce整合分布式文件系统上的数据，保证高速分析处理数据。

3

采用存储冗余数据来保证数据的安全性。



Hadoop的优势



Hadoop应用现状和发展趋势

- Yahoo！通过集群运行Hadoop，用于支持广告系统和Web搜索的研究；
- Facebook借助集群运行Hadoop来支持其数据分析和机器学习；
- 搜索引擎公司百度则使用Hadoop进行搜索日志分析和网页数据挖掘工作；



本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / Hadoop体系结构
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略



Hadoop项目及其结构

Hadoop的项目结构图



Hadoop项目及其结构

Common :

是为Hadoop其他子项目提供支持的常用工具。

Avro :

是用于数据序列化的系统

HDFS :

HDFS是一个分布式文件系统。

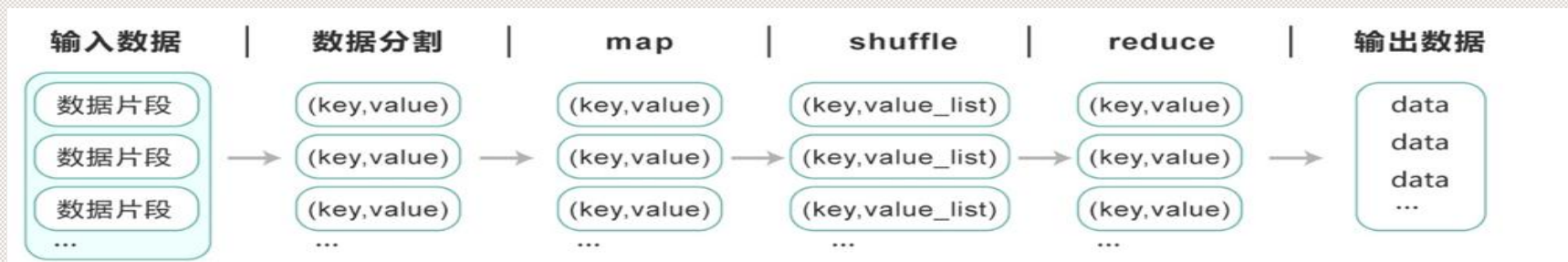
Hadoop项目及其结构

Chukwa :

开源的数据收集系统，用于监控和分析大型分布式系统的数据，是在Hadoop的HDFS和MapReduce框架之上搭建的，它继承了Hadoop的可扩展性和健壮性。

MapReduce :

是一种编程模式，用于大规模数据集（大于1TB）的并行运算。



Hadoop项目及其结构

HBase :

是一个分布式的、面向列的开源数据库，在Hadoop之上提供了类似于Bigtable的能力。

Pig :

是一个对大型数据集进行分析、评估的平台。

ZooKeeper :

是一个为分布式应用所设计的开源协调服务。

Hive :

Hive最早是由Facebook设计的，是一个建立在Hadoop基础之上的数据仓库，它提供了一些用于对Hadoop文件中数据集进行数据整理、特殊查询和分析存储的工具。



HDFS的设计目标



本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / **Hadoop体系结构**
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略

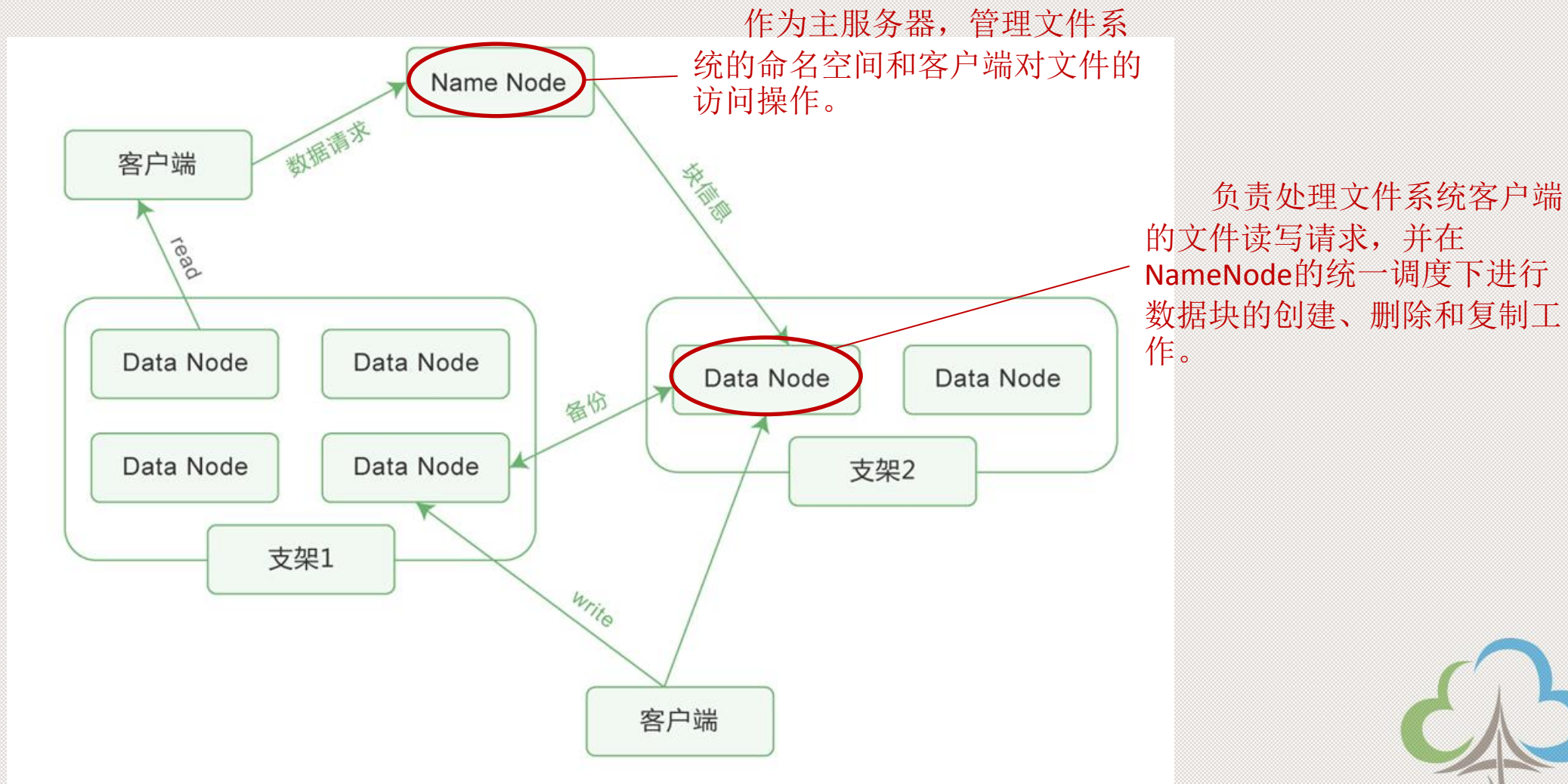


Hadoop体系结构

HDFS和MapReduce是Hadoop的两大核心。而整个Hadoop的体系结构主要是通过HDFS来实现分布式存储的底层支持的，并且它会通过MapReduce来实现分布式并行任务处理的程序支持。



HDFS体系结构



MapReduce的体系结构

MapReduce是一种并行编程模式，利用这种模式软件开发者可以轻松地编写出分布式并行程序。在Hadoop的体系结构中，MapReduce是一个简单易用的软件框架，基于它可以将任务分发到由上千台商用机器组成的集群上，并以一种可靠容错的方式并行处理大量的数据集，实现Hadoop的并行任务处理功能。



本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / Hadoop体系结构
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略

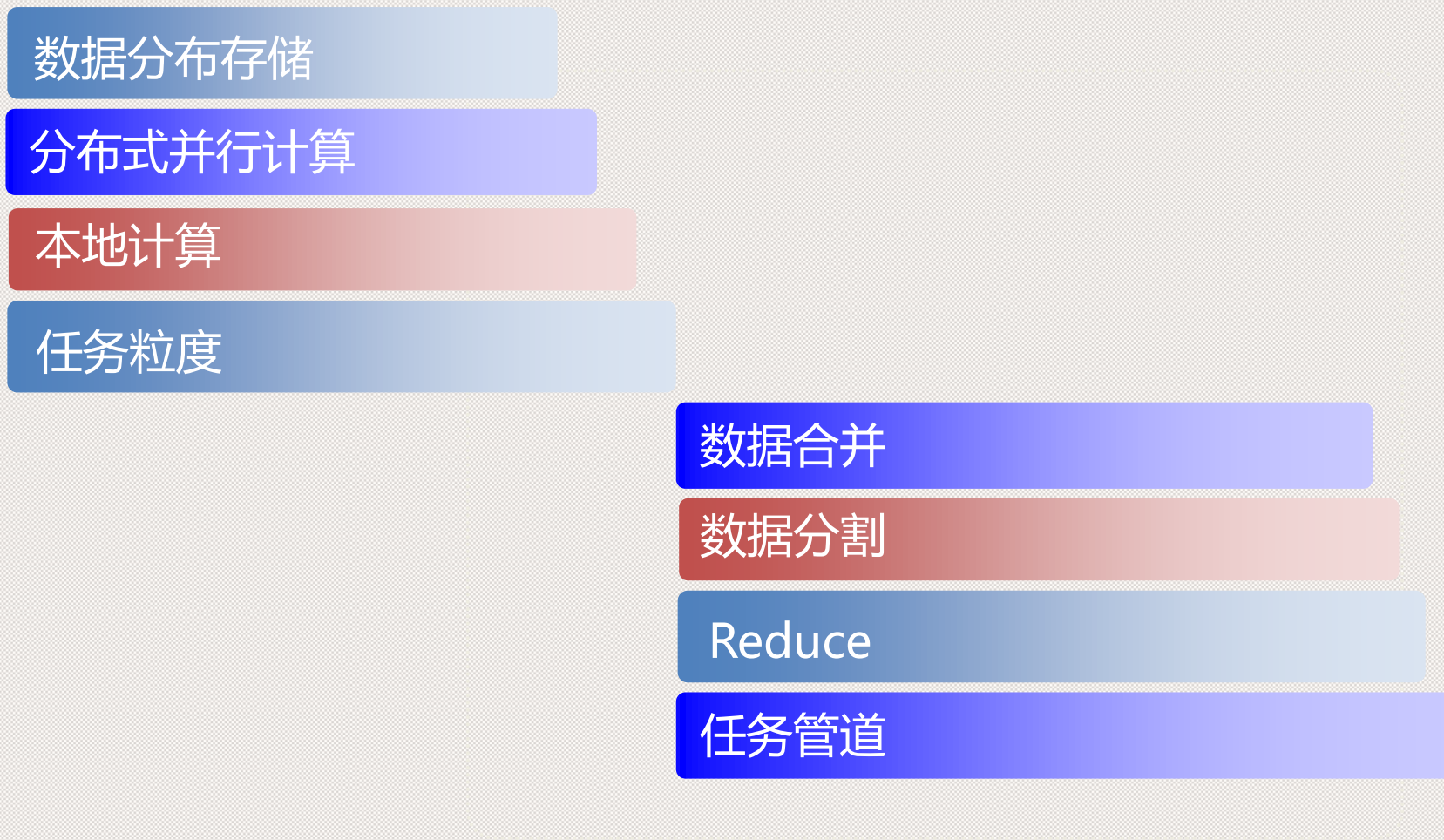


Hadoop与分布开发

我们通常所说的分布式系统其实是分布式软件系统，即支持分布式处理的软件系统。Hadoop中的分布式文件系统HDFS能够实现数据在计算机集群组成的云上高效的存储和管理，Hadoop中的并行编程框架MapReduce能够让用户编写的Hadoop并行应用程序运行得以简化。



MapReduce并行计算原理




本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / Hadoop体系结构
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略

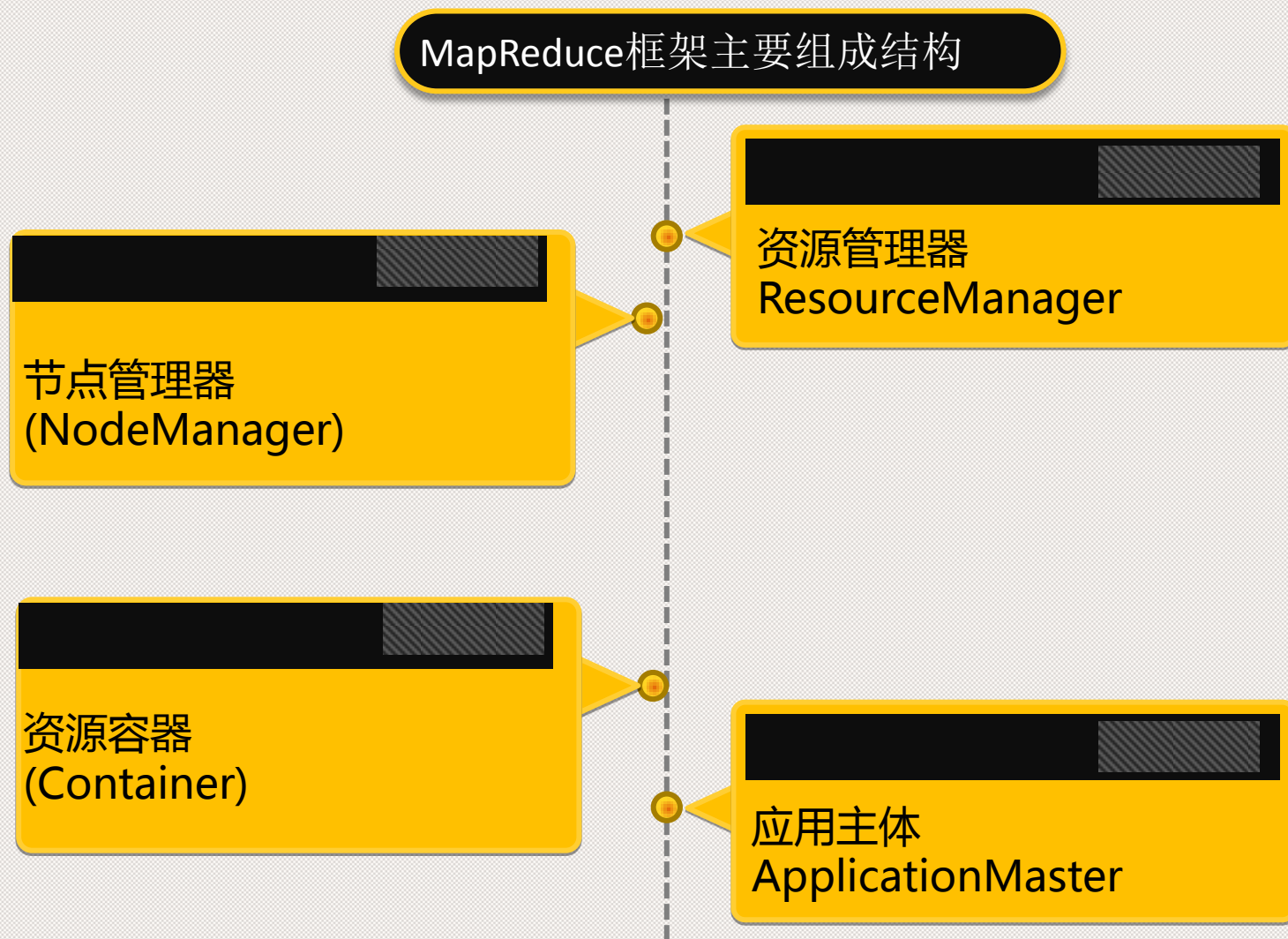


MapReduce on Yarn的数据处理引擎

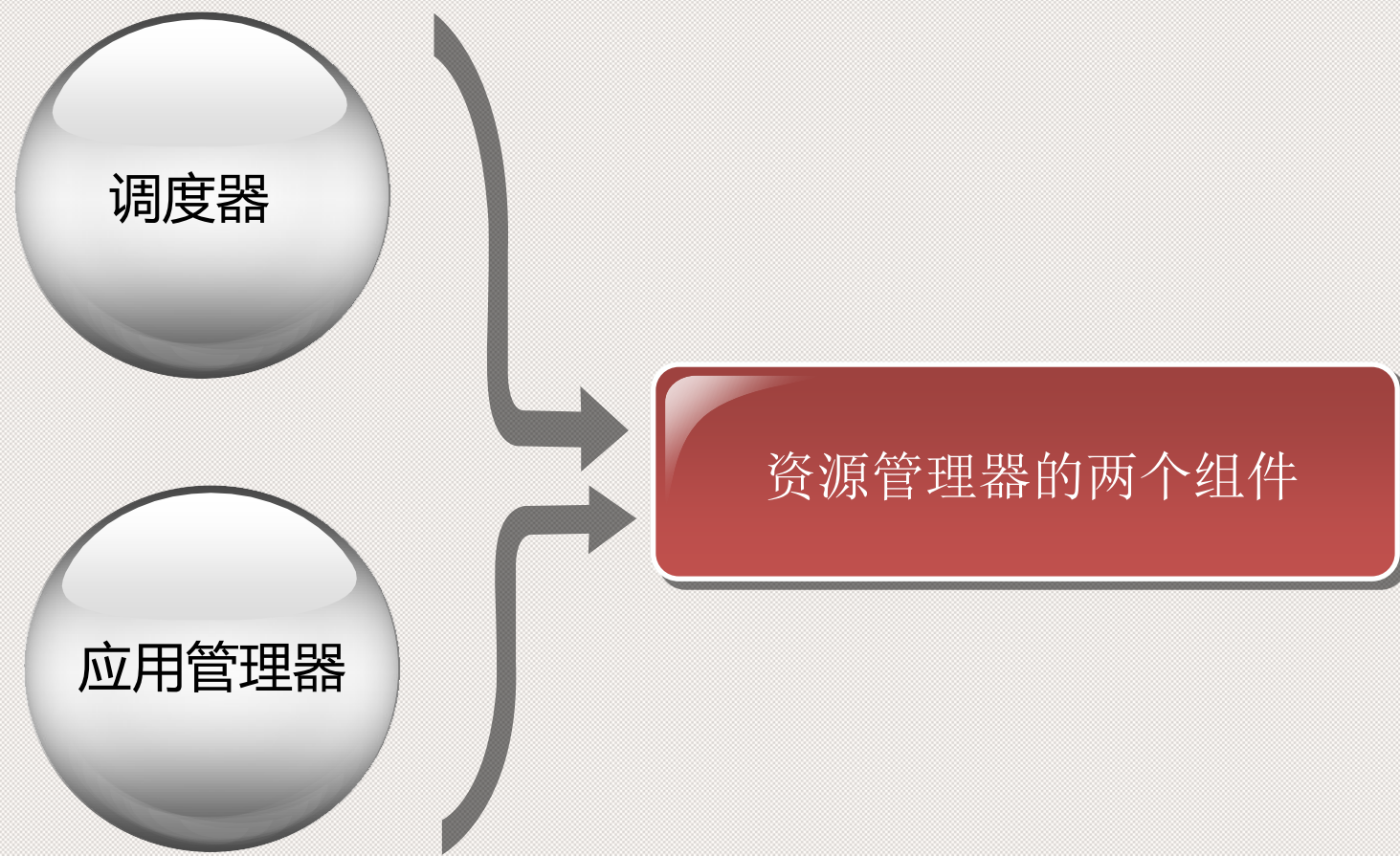


一个MapReduce作业(Job)通常会把输入的数据集切分为若干独立的数据块，由Map任务(Task)以完全并行的方式处理它们。框架会先对Map的输出进行排序，然后把结果输入给Reduce任务。

MapReduce框架的组成结构



资源管理器



节点管理器

集群每个节点上都有一个节点管理器，它主要责任：

1

为应用启用调度器已分配给应用的容器；

2

保证已启动的容器不会使用超过分配的资源量；

3

为task构建容器环境，包括二进制可执行文件，jars等；

4

为所在的节点提供一个管理本地存储资源的简单服务。



应用主体

应用主体和应用是一一对应的。它主要有以下职责：



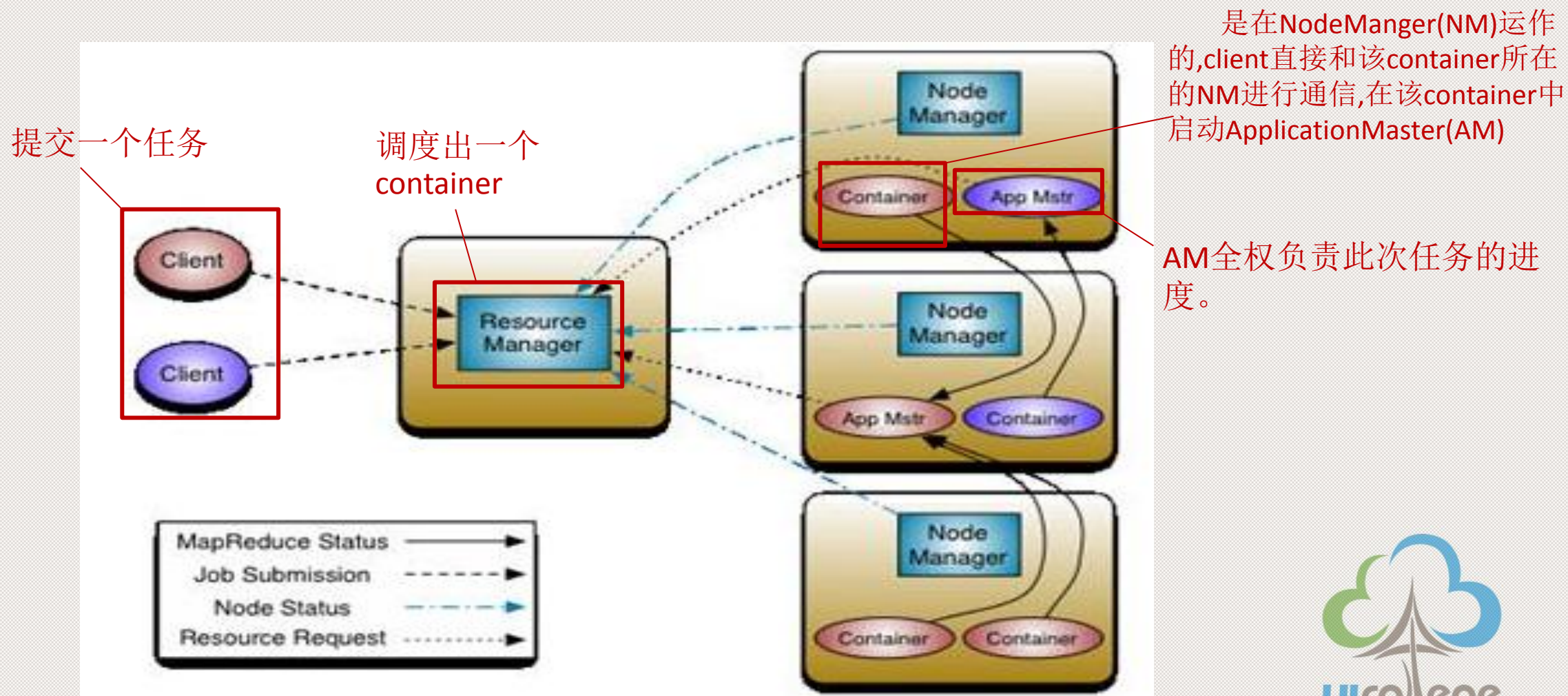
- 与节点管理器合作，在合适的容器中运行对应的组件task，并监控这些task执行。
- 如果container出现故障，应用主体会重新向调度器申请其他资源。
- 与调度器协商资源。
- 计算应用程序所需的资源量，并转化成调度器可识别的协议信息包。
- 在应用主体出现故障后，应用管理器会负责重启它，但由应用主体自己从之前保存的应用程序执行状态中恢复应用程序。

资源容器

在MapReduce on Yarn中，系统资源的组织形式是将节点上的可用资源分割，每一份通过封装组织成系统的一个资源单元，即Container（比如固定大小的内存分片、CPU核心数、网络带宽量和硬盘空间块等。所谓资源是指内存资源，每个节点有多个512MB或1GB大小的内存容器组成）。



资源容器



本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / Hadoop体系结构
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略



Hadoop数据管理

A 3D sphere with a white-to-gray gradient, representing the NameNode.

NameNode

分布式文件系统中的管理者，主要负责管理文件系统的命名空间、集群配置信息和存储块的复制等

A 3D sphere with a white-to-gray gradient, representing the DataNode.

DataNode

文件存储的基本单元，将文件块（Block）存储在本地文件系统中，保存了所有Block的Metadata，同时周期性地将所有存在的Block信息发送给NameNode

- (1) Client向NameNode发起文件写入的请求。
- (2) NameNode根据文件大小和文件块配置情况，返回给Client所管理 DataNode的信息。
- (3) Client将文件划分为多个Block，根据DataNode的地址信息，按顺序将其写入到每一个DataNode块中。

2

文件读取

- (1) Client向NameNode发起文件读取的请求。
- (2) NameNode返回文件存储的DataNode信息。
- (3) Client读取文件信息。



3

文件块 (block) 复制

- (1) NameNode发现部分文件的Block不符合最小复制数这一要求或部分DataNode失效。
- (2) 通知DataNode相互复制Block。
- (3) DataNode开始直接相互复制。



本节要点

大纲

- 1 / 什么是Hadoop
- 2 / Hadoop项目及其结构
- 3 / Hadoop体系结构
- 4 / Hadoop与分布式开发
- 5 / Hadoop计算模型-MapReduce on Yarn
- 6 / Hadoop数据管理
- 7 / Hadoop集群安全策略



用户权限管理

- Hadoop上的用户权限管理主要涉及用户分组管理，为更高层的HDFS访问、服务访问、Job提交和配置Job等操作提供认证和控制基础；
- Hadoop上的用户和用户组名均有用户自己指定；
- Hadoop集群的管理员是创建和配置Hadoop集群的用户，它可以配置集群，使用Kerberos机制进行认证和授权。



HDFS安全策略

客户机和DataNode交互传输数据块

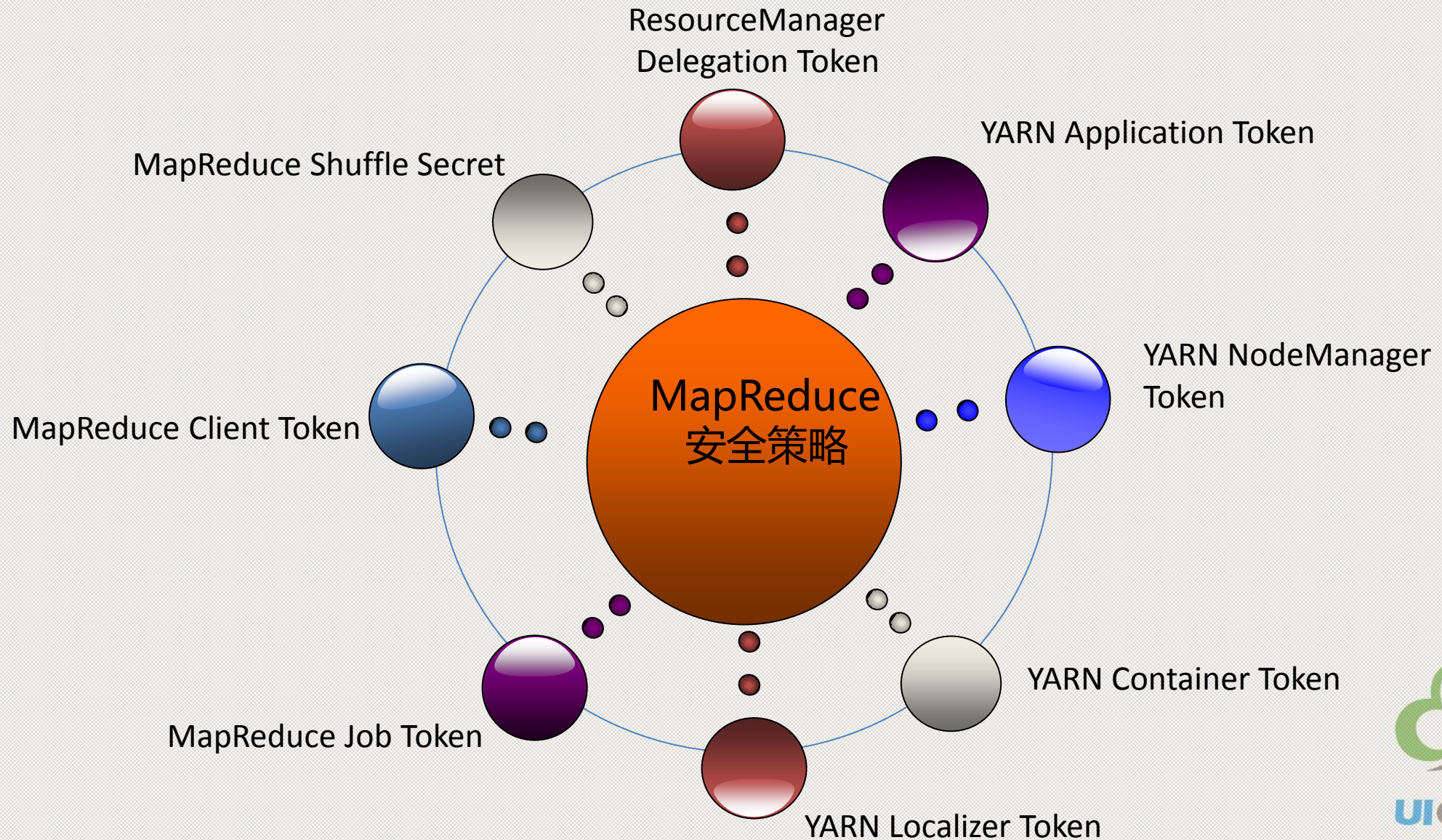
RPC交互可以通过Kerberos或授权令牌来认证。在认证与NameNode的连接时，用户需要使用Kerberos证书来通过初试认证，获取授权令牌。

数据块的传输可以通过块访问令牌来认证，每一个块访问令牌都有NameNode生成，它们都是特定的。

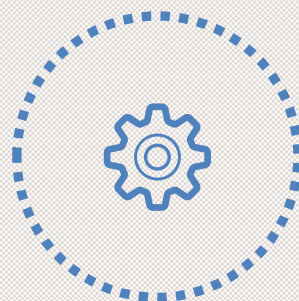
用户机和NameNode之间的RPC交互获取待通信的DataNode位置



MapReduce的安全策略

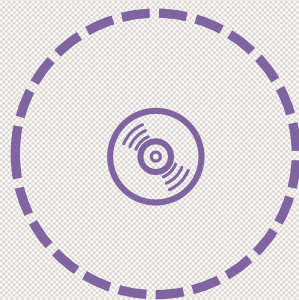


Hadoop集群安全策略



(1) ResourceManager Delegation Token

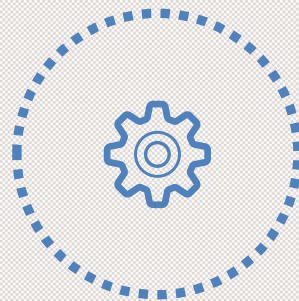
是ResourceManager授权令牌，持有该令牌的应用程序及其发起的任务可以安全地与ResourceManager交互。



(2) YARN Application Token

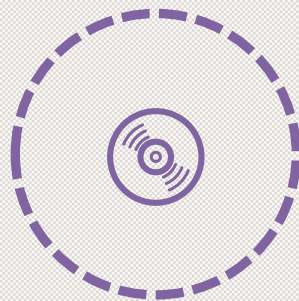
用于保证ApplicationMaster与ResourceManager之间的通信安全。该Token的密钥由ResourceManager传递给NodeManager，并保存到ApplicationMaster Container的私有目录下。

Hadoop集群安全策略



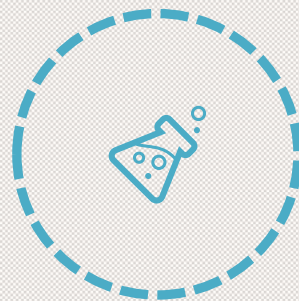
(3) YARN NodeManager Token

ApplicationMaster与NodeManager通信时，需出示NodeManager Token以表明ApplicationMaster自身的合法性。



(4) YARN Container Token

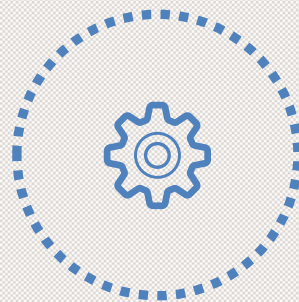
ApplicationMaster与NodeManager通信启动Container时，需出示Container Token以表明Container的合法性。



(5) YARN Localizer Token

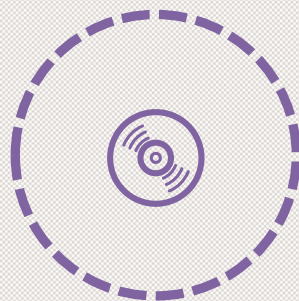
Localizer Token用于保证ContainerLocalizer与NodeManager之间的通信安全。

Hadoop集群安全策略



(6) MapReduce Client Token

用于保证MapReduce JobClient与MapReduce Application Master之间的通信安全。



(7) MapReduce Job Token

用于保证MapReduce的各个Task (包括Map Task和Reduce Task) 与MapReduce Application Master之间的通信安全。



(8) MapReduce Shuffle Secret

用于保证运行在各个NodeManager上的ShuffleHandler(内部封装了一个Netty Server)与Reduce Task之间的通信安全。

小结

本节介绍了Hadoop分布式计算平台、Hadoop项目及其结构又从分布式系统的角度介绍了Hadoop是如何做到并行计算和数据管理的，最后介绍了关于Hadoop的一些基本的安全策略。



THANKS

谢 谢 观 看



联创中控（北京）科技有限公司

地址：北京市昌平区北京国际信息产业基地高新四街6号院5层

电话：400-659-9866

网址：<http://www.uicctech.com>