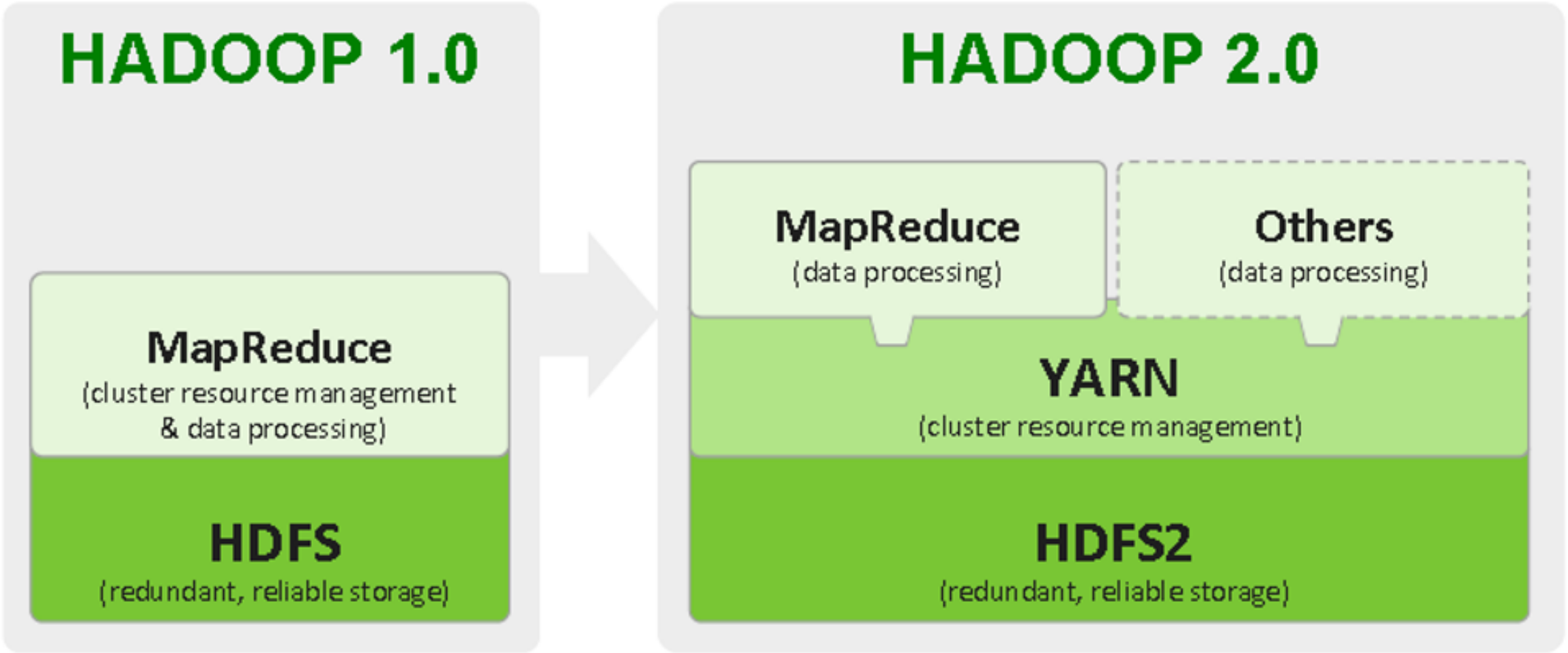
Yarn

OutLine

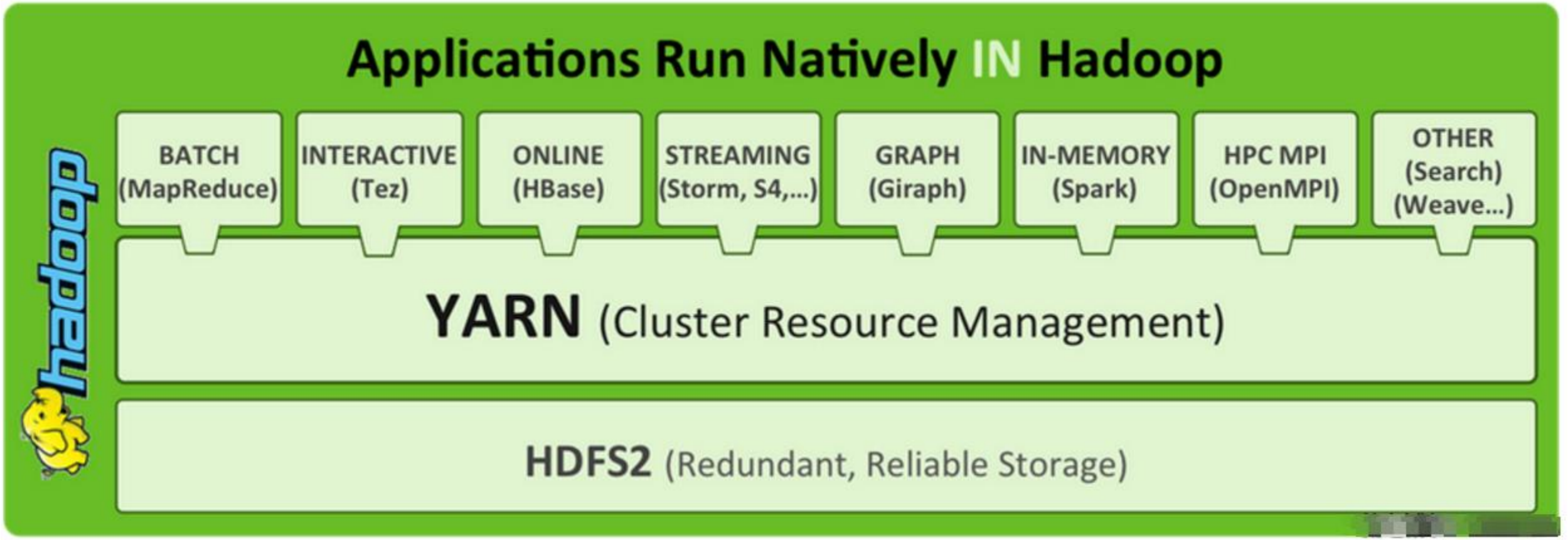
Yarn基础

【基础实践】Hadoop2.0集群搭建

Hadoop1.0和Hadoop2.0



YARN

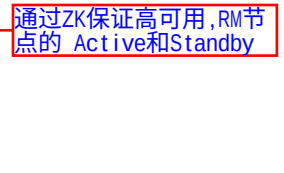


YARN（Yet Another Resource Negotiator）

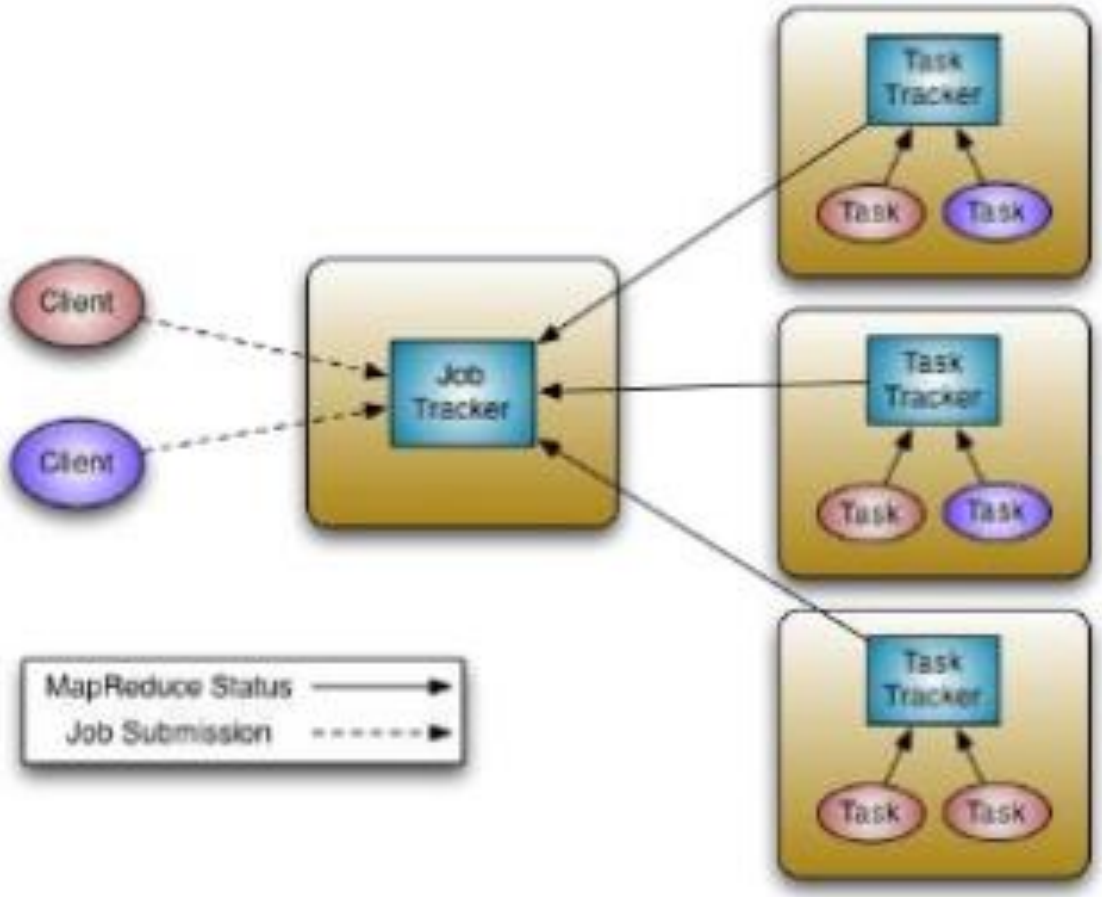
- Hadoop集群的资源管理系统（ResourceManger->RM）
- 更高级：集群操作系统
  - 为应用程序提供了基本服务来更好地利用大的、动态的、并行的基础设施资源
- Hadoop2.0对MapReduce框架做了彻底的重构
- Hadoop2.0中的MapReduce成为MRv2或者Yarn
- 负责集群的资源管理和调度
- 使得多种计算框架可以运行在一个集群中
- 在Yarn中，Job的概念换成了application

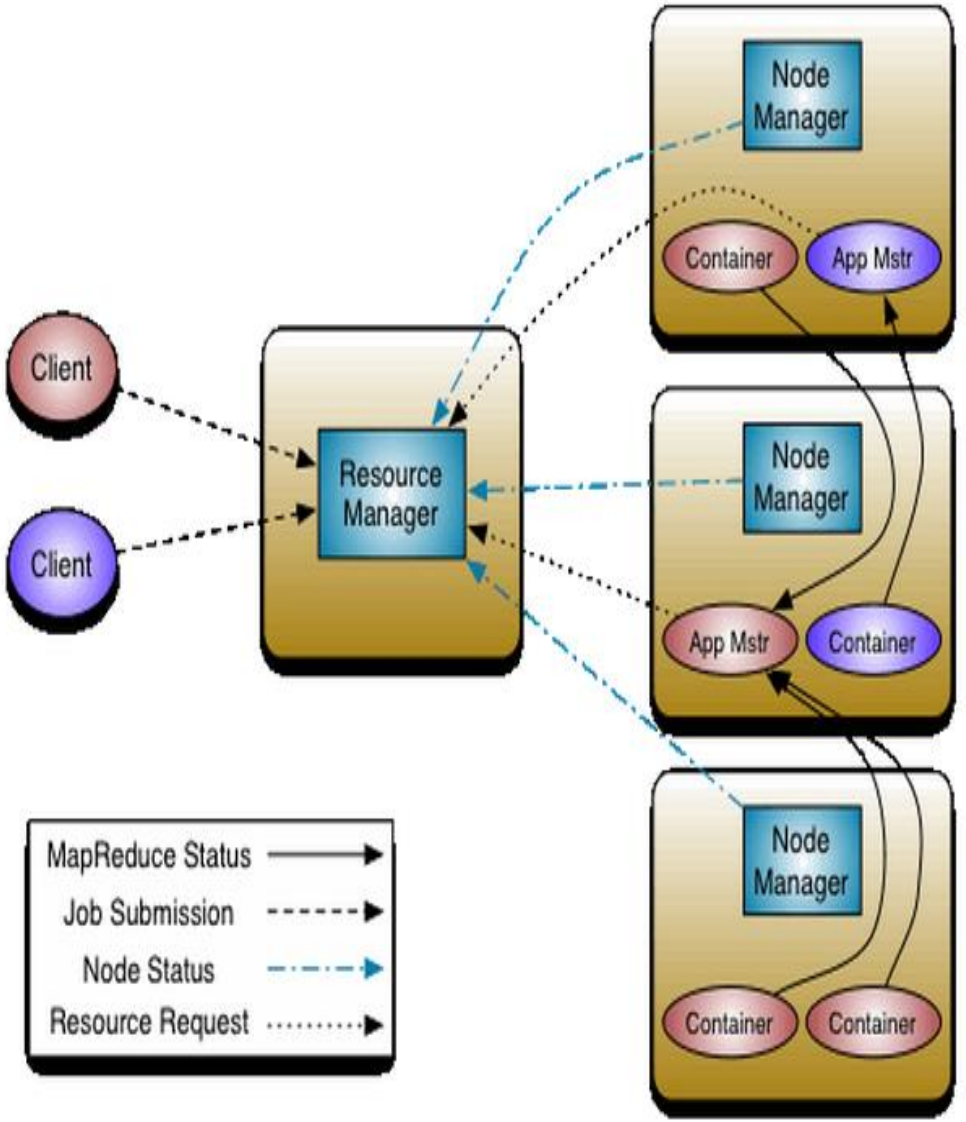
YARN

- 特点：
  - 良好的扩展性、高可用
  - 对多种类型应用进行统一管理和调度
  - 自带了多种用户调度器，适合共享集群环境
  - 相比传统模式，提高了资源利用率、降低运维成本和数据共享成本



Hadoop1.0和Hadoop2.0





Hadoop1.0中的状况

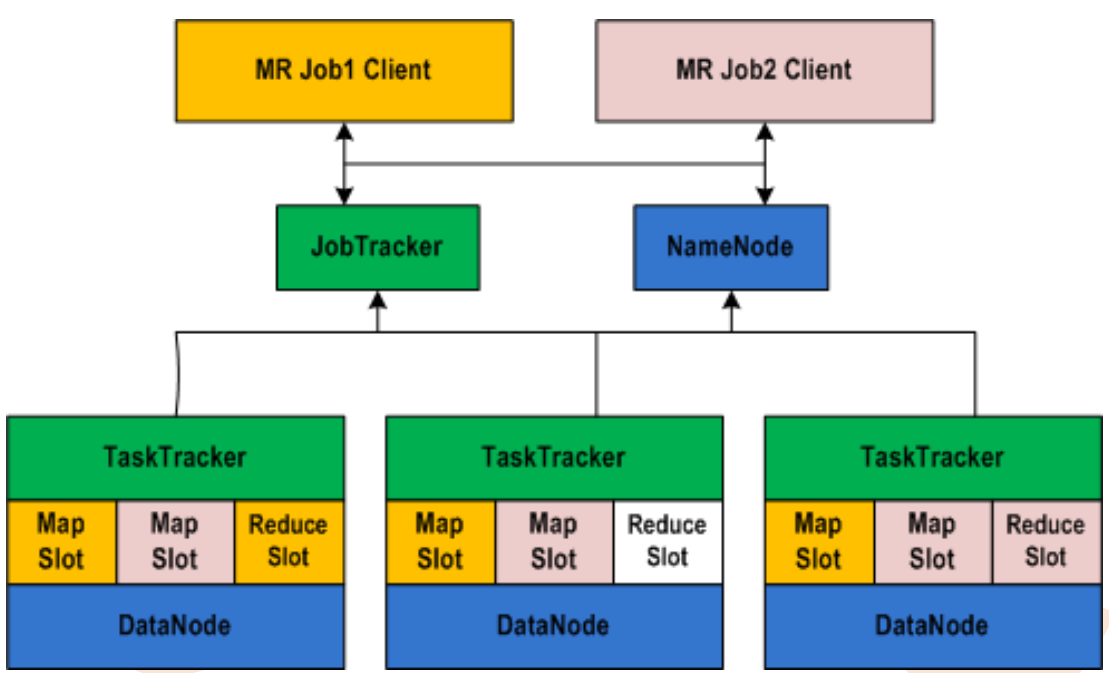
- JobTracker必须不断跟踪所有TaskTracker和所有map、reduce任务，TaskTracker上的任务都是JobTracker来分配的
- 优化方向：
  - 我们减少了单个 JobTracker 的职责，将部分职责委派给 TaskTracker，因为集群中有许多 TaskTracker。在新设计中，这个概念通过将 JobTracker 的双重职责（**集群资源管理**和**任务协调**）分开为两种不同类型的进程来反映
  - 不再拥有JobTracker，引入集群管理器，负责跟踪集群中的活动节点和可用资源，并将它们分配给任务
  - 对于提交给集群的每个作业，会启动一个专用的、短暂的 JobTracker 来控制该作业中的任务的执行，短暂的 JobTracker 由在从属节点上运行的 TaskTracker 启动

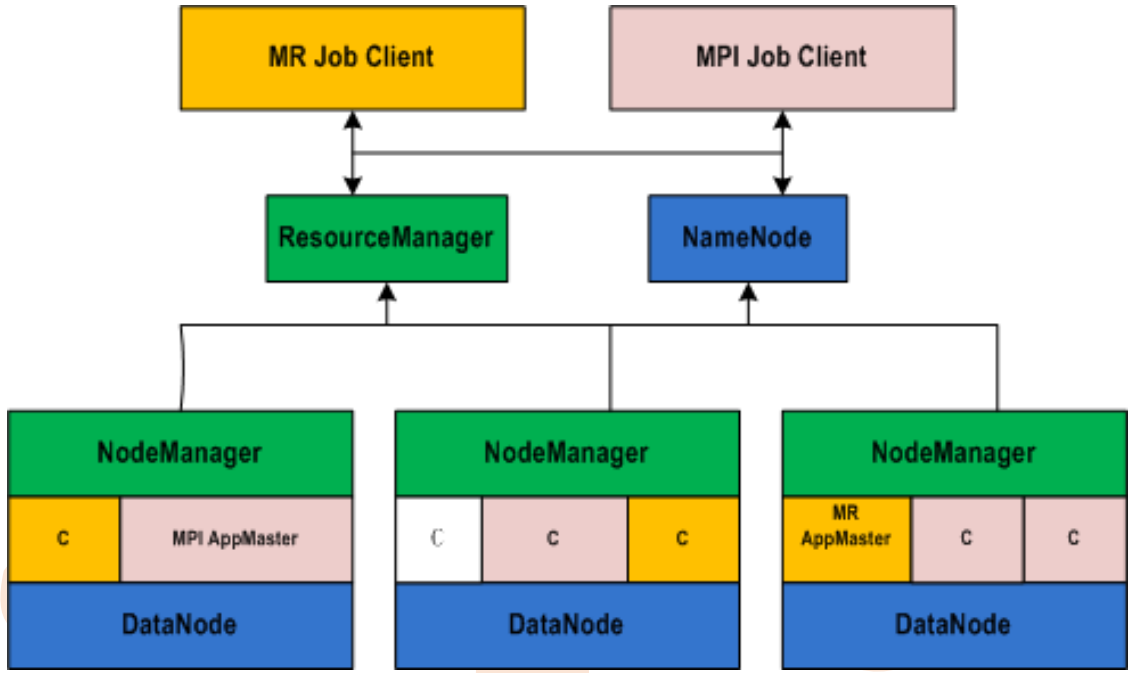
Hadoop2.0中的设计

- ResourceManager（RM） 代替集群管理器
- ApplicationMaster（AM） 代替一个专用且短暂的 JobTracker
- NodeManager（NM） 代替 TaskTracker
- 一个分布式应用程序代替一个 MapReduce 作业

- 重构的根本思想：**将 JobTracker 两个主要的功能分离成单独的组件，这两个功能是资源管理和任务调度 / 监控**

Hadoop1.0和Hadoop2.0



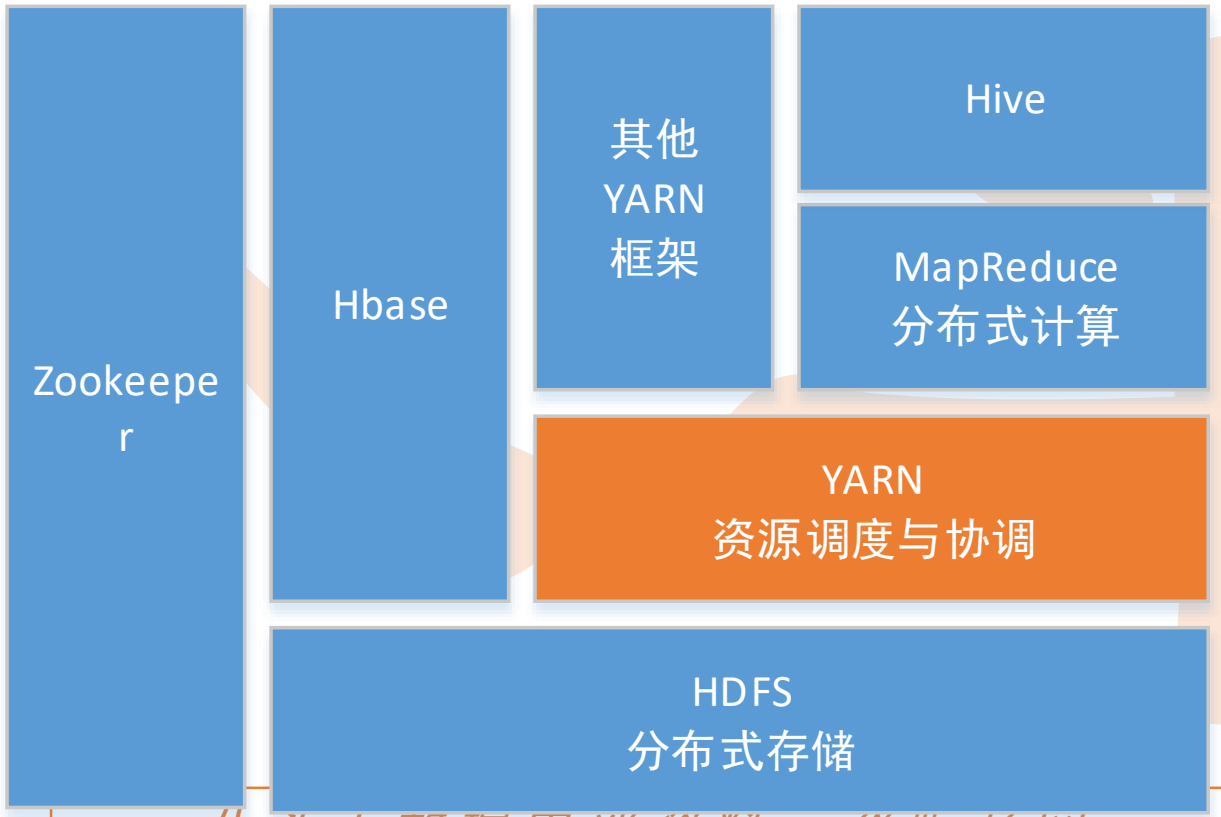


框架前后对比

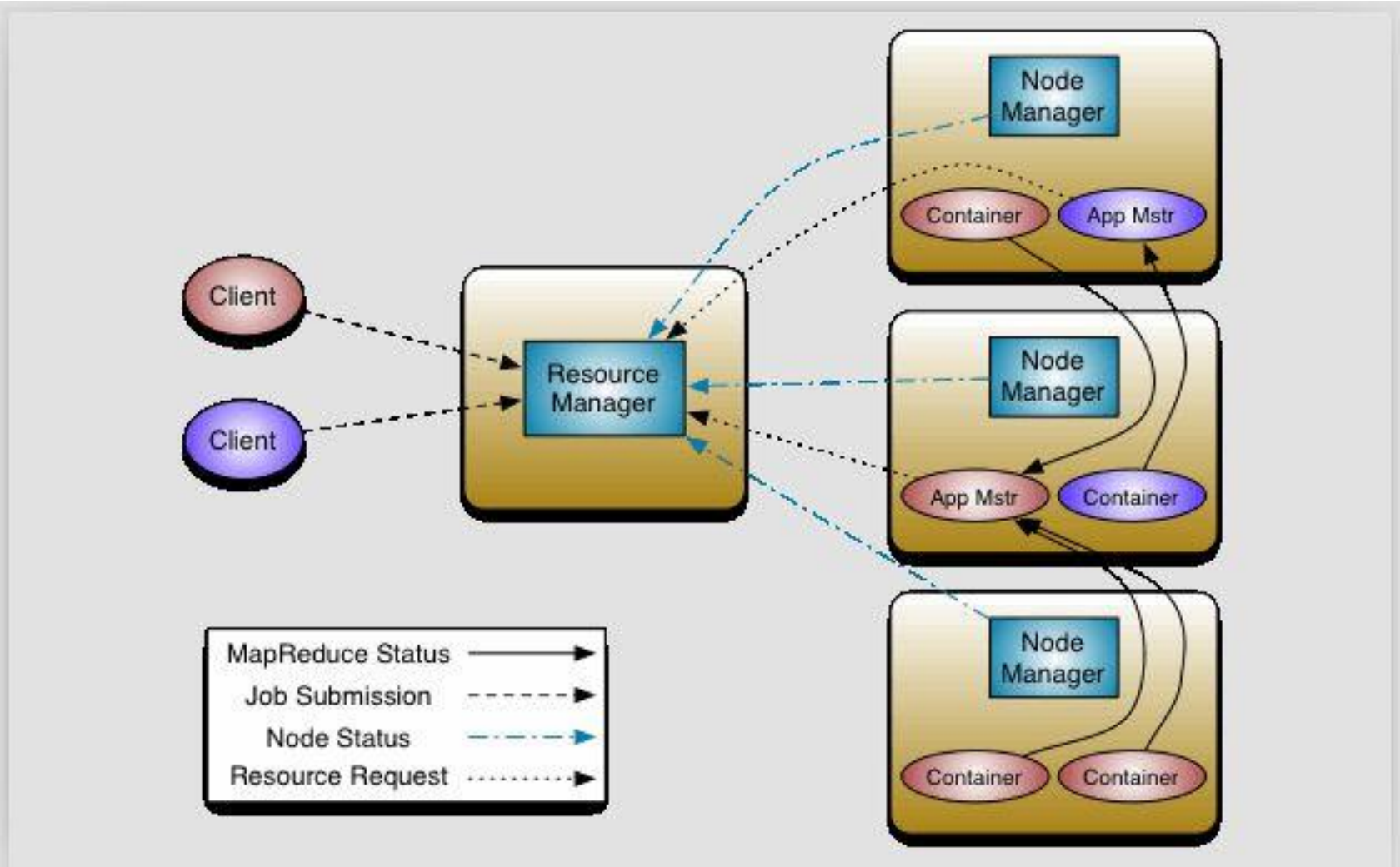
- 原框架中核心的 JobTracker 和 TaskTracker 不见了，取而代之的是 ResourceManager, ApplicationMaster 与 NodeManager 三个部分

Apache Hadoop Yarn核心概念

- MapReduce经历了完全重构，不再是Hadoop的核心组件，而成为Yarn上的一种应用框架，称为MRv2（MapReduce的第二版）



Apache Hadoop Yarn核心概念



RM

- RM处理客户端请求，接收JobSubmitter提交的作业，按照作业的上下文(Context) 信息，以及从 NodeManager（NM） 收集来的状态信息，启动调度过程，分配一个 Container 作为 App Mstr
- RM拥有为系统中所有应用资源分配的决定权，是中心服务，做的事情就是**调度**、启动每一个Job所属的Application、另外监控Application的存在情况
- 与运行在每个节点上的NM进程交互，通过心跳通信，达到监控NM的目的
- RM有一个可插拔的调度器组件Scheduler
  - Scheduler是一个纯粹的调度器：
    - 不负责应用程序的监控和状态跟踪
    - 不保证应用程序失败或者硬件失败的情况下对Task的重启

N M

- 是slave进程，类似TaskTracker的角色，是每个机器框架代理
- 处理来自RM的任务请求
- 接收并处理来自ApplicationMaster的Container启动、停止等各种请求
- 负责启动应用程序的Container（执行应用程序的容器），并监控他们的资源使用情况（CPU、内存、磁盘和网络），并报告给RM
- 总的来说，在单节点上进行资源管理和任务管理

AM

- 应用程序的Master，每一个应用对应一个AM，在用户提交一个应用程序时，一个AM的轻量型进程实例会启动，AM协调应用程序内的所有任务的执行
- 负责一个Job生命周期内的所有工作，类似旧的JobTracker
- 每一个Job都有一个AM，运行在RM以外的机器上
- 与RM协商资源
  - 与Scheduler协商合适的Container
- 与NM协同工作与Scheduler协商合适的Container进行Container的监控
- 是一个普通Container的身份运行

Container

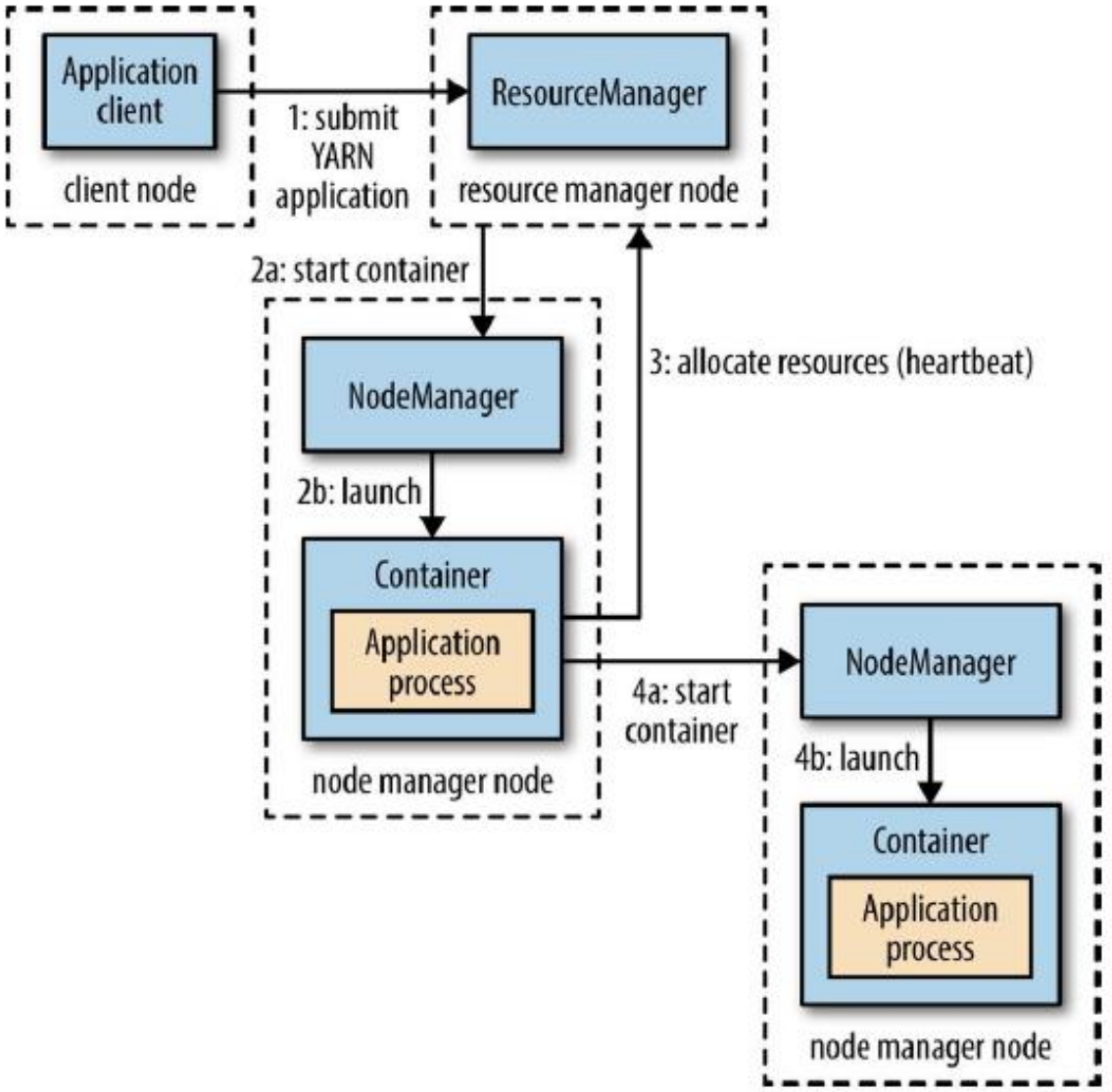
- 是任务运行环境的抽象封装
- Container只是使用NM上指定资源的权利
- AM必须向NM提供更多的信息来启动Container
- 描述任务的运行资源（节点、内存、cpu）、启动命令和运行环境

Yarn框架对于旧的MapReduce框架的优势

- 减小了 JobTracker（也就是现在的 RM）的资源消耗，并且让监测每一个 Job 子任务 (tasks) 状态的程序分布式化了，更安全、更优美
- AM是一个可变更的部分，用户可以对不同的编程模型写自己的 AM，让更多类型的编程模型能够跑在 Hadoop 集群中
- 对于资源的表示以内存为单位，比之前以剩余 slot 数目更合理
- 老的框架中，JobTracker 一个很大的负担就是监控 job 下的 tasks 的运行状况，现在，这个部分就扔给 ApplicationMaster 做了
- 资源表示成内存量，那就没有了之前的 map slot/reduce slot 分开造成集群资源闲置的尴尬情况

Yarn框架的运行过程

- Client请求Resource Manager运行一个Application Master实例（step 1）；
- Resource Manager选择一个Node Manager，启动一个Container并运行Application Master实例（step 2a、step 2b）；
- Application Master根据实际需要向Resource Manager请求更多的Container资源（step 3）；
- Application Master通过获取到的Container资源执行分布式计算（step 4a、step 4b）

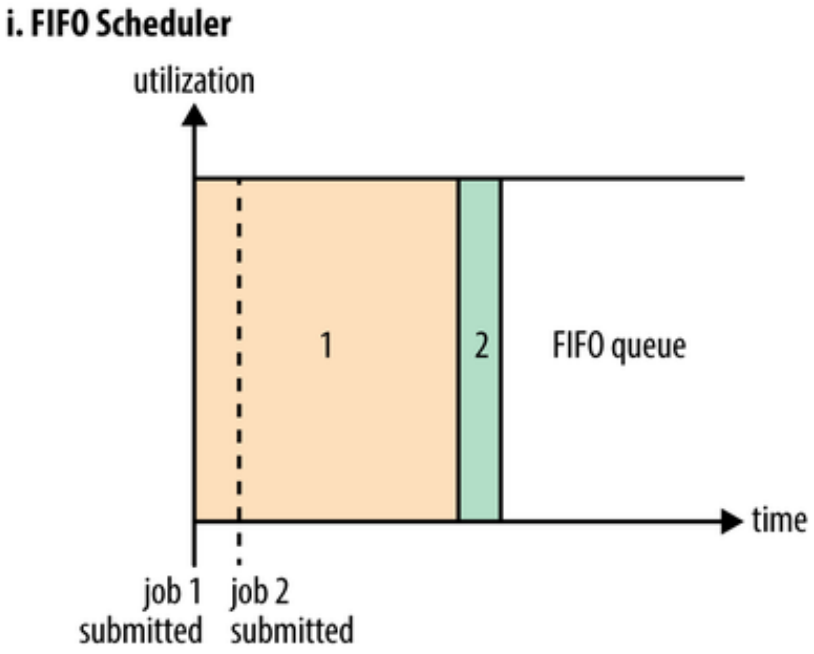


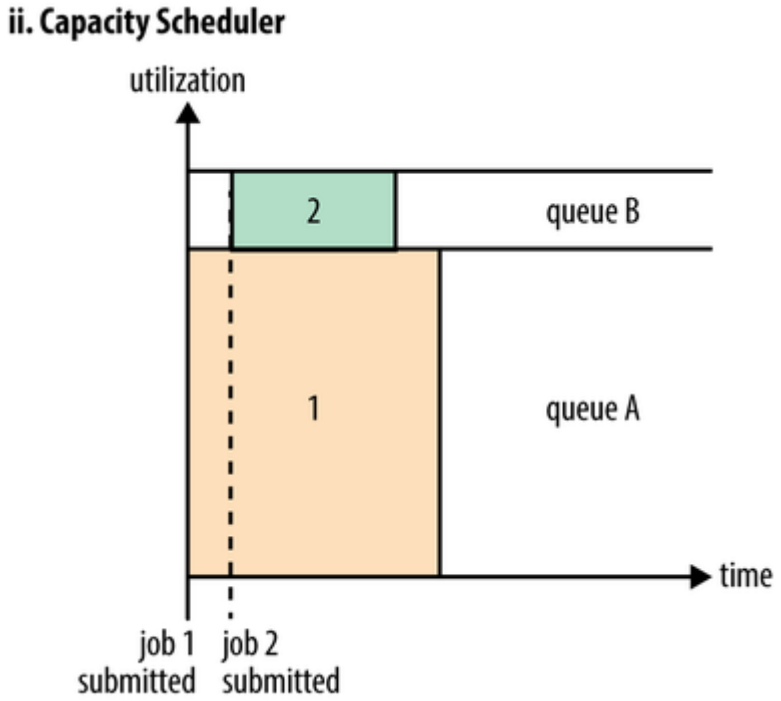
Yarn的容错能力

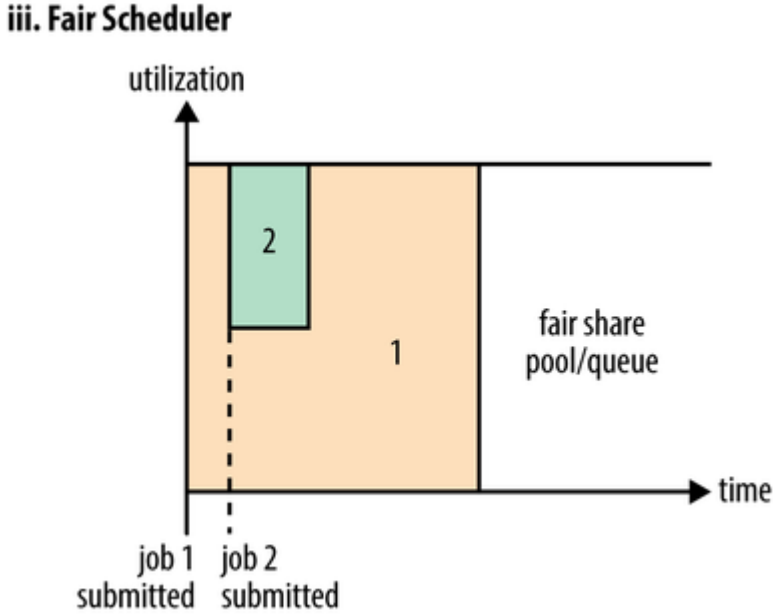
- RM挂掉：单点故障，新版本可以基于Zookeeper实现HA高可用集群，可通过配置进行设置准备RM，主提供服务，备同步主的信息，一旦主挂掉，备立即做切换接替进行服务
- NM挂掉：不止一个，当一个挂了，会通过心跳方式通知RM，RM将情况通知对应AM，AM作进一步处理
- AM挂掉：若挂掉，RM负责重启，其实RM上有一个RMApplicationMaster，是AM的AM，上面保存已经完成的task，若重启AM，无需重新运行已经完成的task

Yarn的调度器

- FIFO Scheduler：按提交顺序，最简单，大应用占用所有集群资源，不适合共享集群
- Capacity Scheduler：专有队列运转小任务，预先占一定集群资源，导致大任务执行时间落后于FIFO
- Fair Scheduler：不需要预占，动态调整，公平共享







OutLine

Yarn基础

【基础实践】Hadoop2.0集群搭建

安装Hadoop 2.0

- 先配ssh免密，再装java，接下来
-]# tar xzf hadoop-2.6.1.tar.gz
- 进入：/usr/local/src/hadoop-2.6.1/etc/hadoop目录

- hadoop-env.sh配置JAVA_HOME
- yarn-env.sh配置JAVA_HOME
- slaves配置从节点
- core-site.xml配置下面配置

```
<configuration>
    <property>
        <name>fs.defaultFS</name>
        <value>hdfs://master:9000/</value>
    </property>
    <property>
        <name>hadoop.tmp.dir</name>
        <value>file:/usr/local/src/hadoop-2.6.1/tmp</value>
    </property>
</configuration>
```

安装Hadoop 2.0

- 在HAOOP_HOME创建目录:
-]# mkdir tmp
-]# mkdir -p dfs/name
-]# mkdir -p dfs/data
- hdfs-site.xml配置下面配置

```
<configuration>
    <property>
        <name>dfs.namenode.secondary.http-address</name>
        <value>master:9001</value>
    </property>
    <property>
        <name>dfs.namenode.name.dir</name>
        <value>file:/usr/local/src/hadoop-2.6.1/dfs/name</value>
    </property>
    <property>
        <name>dfs.datanode.data.dir</name>
        <value>file:/usr/local/src/hadoop-2.6.1/dfs/data</value>
    </property>
    <property>
        <name>dfs.replication</name>
        <value>3</value>
    </property>
</configuration>
```

安装Hadoop 2.0

-]# cp mapred-site.xml.template mapred-site.xml
- mapred-site.xml配置

```
19 <configuration>
20     <property>
21         <name>mapreduce.framework.name</name>
22         <value>yarn</value>
23     </property>
24 </configuration>
```

安装Hadoop 2.0

- yarn-site.xml配置

```
<configuration>
    <property>
        <name>yarn.nodemanager.aux-services</name>
        <value>mapreduce_shuffle</value>
    </property>
    <property>
        <name>yarn.nodemanager.aux-services.mapreduce.shuffle.class</name>
        <value>org.apache.hadoop.mapred.ShuffleHandler</value>
    </property>
    <property>
        <name>yarn.resourcemanager.address</name>
        <value>master:8032</value>
    </property>
    <property>
        <name>yarn.resourcemanager.scheduler.address</name>
        <value>master:8030</value>
    </property>
    <property>
        <name>yarn.resourcemanager.resource-tracker.address</name>
        <value>master:8035</value>
    </property>
    <property>
        <name>yarn.resourcemanager.admin.address</name>
        <value>master:8033</value>
    </property>
    <property>
        <name>yarn.resourcemanager.webapp.address</name>
        <value>master:8088</value>
    </property>
</configuration>
```

安装Hadoop 2.0

- 在HADOOP_HOME下
-]# ./bin/hadoop namenode -format
-]# ./sbin/start-dfs.sh
-]# ./sbin/start-yarn.sh

```
[root@master src]# jps
43510 SecondaryNameNode
44292 Jps
43040 NameNode
44024 ResourceManager
[root@master src]#
```

```
[root@slave1 src]# jps
31140 NodeManager
31262 Jps
31033 DataNode
```

Q & A

@八斗学院