使用Hadoop构建云计算平台

梁意，南京信息工程大学

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop架构

- 核心框架：HDFS和MapReduce
- MapReduce — 任务的分解与结果的汇总
- HDFS — Hadoop Distributed File System
- — 分布式计算的基石

火龙果•整理
uml.org.cn

什么是Hadoop？

- 一个Apache的开源项目
- 一个能够对大量数据**进行分布式处理**的软件架构
- 假设计算元素和存储会失败，因此维护多个工作数据副本，确保数据在线迁移
- 在很多场合得到应用：Amazon;Yahoo;Facebook

火龙果•整理
uml.org.cn

MapReduce — 分割与混合

- Map：将一个任务分解成为多个任务
- Reduce：将分解后多任务处理的结果**汇总起来**得出最后的分析结果

火龙果•整理
uml.org.cn

HDFS — Hadoop分布式文件系统

- 与其他文件系统类似
- 对于整个集群有**单一的命名空间**
- **数据一致性**
- 文件会被分割成多个文件块，每个文件块被分配存储到数据节点上

火龙果•整理
uml.org.cn

综合MapReduce与HDFS的Hadoop结构示意图

- Master：主要负责NameNode以及JobTracker的工作
- JobTracker：启动、跟踪和调度各个Slave的任务执行
- Slave：具有DataNode的功能并负责TaskTracker的工作
- TaskTracker根据应用要求来结合本地数据执行Map以及Reduce任务

火龙果•整理
uml.org.cn

为什么要选择Hadoop？

- **可扩展：**不论是存储的可扩展还是计算的可扩展都是Hadoop的设计根本。
- **经济：**框架可以运行在任何普通的PC上
- **可靠：**分布式文件系统的备份恢复机制以及MapReduce的任务监控保证了分布式处理的可靠性
- **高效：**分布式文件系统的高效数据交互实现以及MapRe - duce结合Local Data处理的模式，为高效处理海量的信息作了基础准备

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop角色分配

- Master：相当于管理员，管理统一的命名空间
- Slave：执行者，分布式的数据节点

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop测试环境

- 2台VMware Workstation虚拟机（各1G RAM，1G Eth.）
- 一台作为Master（Hypervisor+DataNode）、一台作为Slave（DataNode）
- OS：Slackware 13.1
- Hadoop r0.20.0

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop环境搭建

- 配置网络，使其可通信
- 修改Hostname分别为master和slave
- 安装Sun Java6 JDK，并将生成的文件夹移动到/usr/local
- 安装并配置SSH为公钥认证
- 增加Hadoop用户组及Hadoop用户(uid=4001;gid=3001)
- 解压缩Hadoop，并且修改文件拥有人和拥有组均为hadoop

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop配置修改

- 新建/home/hadoop/.bashrc脚本，增加JAVA环境变量

  export JAVA_HOME=/usr/local/jdk1.6.0_24

  export PATH=$JAVA_HOME/bin:$JAVA_HOME/jre/bin:$PATH

- 配置SSH认证（主从均做）

  ssh-keygen -t rsa -P “” //生成公钥与私钥，并且不提供额外认证密钥

  ssh-copy-id -i .ssh/id_rsa.pub 对端IP //传输公钥给对方

- 配置/etc/hosts，使域名解析正常工作

  192.168.1.100 master

  192.168.1.200 slave

  192.168.1.xxx slavex //有几个数据节点就有几台slave

  * loopback条目需要去掉，防止Hadoop无法识别Slave节点

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop配置修改

- 修改Master下/usr/local/hadoop/conf/masters和slaves文件，用于设置主节点和次节点的域名
- 修改/usr/local/hadoop/conf/hadoop-env.sh，指定JAVA_HOME=/usr/local/jdk1.6.0_24，设置Hadoop堆大小为2000MB（默认值）
- 修改conf/相应的.xml文件，为指定相关属性
- 建立.xml中指定的相应文件夹（hadoopdir）

火龙果•整理
uml.org.cn

.xml文件的修改

- conf/core-site.xml： 集群中普通的I/O设置，在其中设置临时文件夹以及HDFS通信端口

```
<configuration>
  <property>
    <name>hadoop.tmp.dir</name>
    <value>/usr/local/hadoop_data/hadoop-${user.name}</value>
  </property>

  <property>
     <name>fs.default.name</name>
     <value>hdfs://master:8890</value>
  </property>
</configuration>
```


火龙果•整理
uml.org.cn

.xml文件的修改

- conf/hdfs-site.xml： 对HDFS进行设置，在其中设置备份设置、命名空间及数据节点的临时文件夹以及分割数据块大小(2M)

```
<property>
  <name>dfs.replication</name>
  <value>2</value>
</property>
<property>
  <name>dfs.name.dir</name>
  <value>/usr/local/hadoop_data/dfs_name</value>
</property>
<property>
  <name>dfs.data.dir</name>
  <value>/usr/local/hadoop_data/dfs_data</value>
</property>
<property>
  <name>dfs.block.size</name>
  <value>2097152</value>
</property>
```


火龙果•整理
uml.org.cn

.xml文件的修改

- conf/mapred-site.xml： 对MapReduce进行设置，在其中设置临时文件夹、MapReduce通信端口以及被Map、被Reduce的任务数等

```
<property>
  <name>mapred.job.tracker</name>
  <value>master:8891</value>
</property>
<property>
  <name>mapred.system.dir</name>
  <value>/usr/local/hadoop_data/mapred_system</value>
</property>
<property>
  <name>mapred.child.java.opts</name>
  <value>-Xmx512m</value>
</property>
```


火龙果•整理
uml.org.cn

.xml文件的修改

- conf/mapred-site.xml： 对MapReduce进行设置，在其中设置临时文件夹、MapReduce通信端口以及被Map、被Reduce的任务数等

```
<property>
  <name>mapred.local.dir</name>
  <value>/usr/local/hadoop_data/mapred_local</value>
 </property>
<property>
  <name>mapred.map.tasks</name>
  <value>4</value>
 </property>
 <property>
  <name>mapred.reduce.tasks</name>
  <value>2</value>
 </property>
```


火龙果•整理
uml.org.cn

在Master（Hypervisor）端运行Hadoop

- bin/hadoop namenode -format：格式化命名空间
- bin/start-dfs.sh：启动HDFS
- bin/start-mapred.sh：启动MapReduce框架

在Master、Slave可以使用jps查看Hadoop启动状况

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop测试

- 测试代码：随机生成10000000个字符

```
int main(){
        srand((unsigned int)(time(0)));
        FILE *fp;
        fp = fopen("data.txt","wt");
        for(int i=0;i<10000000;i++){
                fprintf(fp,"%c ",rand()%26+65);
        }
        fclose(fp);
        return 0;}
```

- 将生成的数据data.txt载入到Hadoop

```
bin/hadoop dfs -mkdir in                          //在HDFS创建一个目录
bin/hadoop dfs -copyFromLocal data.txt in/        //拷贝data.txt到HDFS中
bin/hadoop jar hadoop-20.0-exsamples.jar wordcount in out     //进行M
```


火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop测试

- 将生成的block合并为文件

bin/hadoop dfs -getmerge out/ dataout.txt

火龙果•整理
uml.org.cn

Hadoop Web通信接口

- http://master:50030/ ： 监控MapReduce Jobs
- http://master:50060/ ： 监控TaskTracker
- http://master:50070/ ： 监控HDFS Name Node

火龙果•整理
uml.org.cn

非常感谢！

火龙果•整理
uml.org.cn