

大数据安装部署CDH版

说明：

- 1. 本文档是基于 CentOS6.x/RedHat6.x 的系统，如果是 CentOS7.x 或者 RedHat7.x 的系统，请下载版本7系的软件包。
- 2. 请务必使用本文档中提供的软件的安装版本。

1. CDH 节点安装和服务角色安装规划

整个CDH的安装涉及到两个步骤：

- (1) Cloudera Manager（以下简称CM）控制台的部署
- (2) 通过控制台安装hadoop大数据组件

1.1 CM Server和Agent分配

Cloudera Manager 由 Server 和 Agent 组成，安装 Cloudera Manager Server 的节点称为 Server 节点，安装 Cloudera Manager Agent 的节点称为 Agent 节点。

3个节点的情形：

节点	安装的服务
node1	CM daemon, CM server, CM agent
node2	CM daemon, CM agent
node3	CM daemon, CM agent

5个节点的情形：

节点	安装的服务
node1	CM daemon, CM server
node2	CM daemon, CM agent
node3	CM daemon, CM agent
node4	CM daemon, CM agent
node5	CM daemon, CM agent

1.2 大数据服务各角色在机器节点的分配

以下节点角色分配是针对3台和5台机器的，其他情况可自行调整，保证各服务均衡配置，不要都集中在同一个节点上。

3个节点

主机	CDH						
	Zookeeper	HDFS	YARN	Hbase	Hive	Spark	Sqoop2
hs-10-20-34-107	Server	NameNode, DataNode, JournalNode, HttpFs	JobHistory Server, NodeManager	Master, HBase REST Server, Hbase Thrift Server, RegionServer	Gateway, HiveServer2	Gateway	
hs-10-20-34-119	Server	DataNode, JournalNode	ResourceManage, NodeManager	RegionServer	Gateway, HiveServer2, Hive Metastore Server	Gateway, History Server	Sqoop 2 Server
hs-10-20-34-120	Server	NameNode, DataNode, JournalNode, HttpFs	NodeManager	HBase REST Server, RegionServer, HBase Thrift Server	Gateway, HiveServer2, WebHCat Server	Gateway	

3个节点角色分配

5个节点

主机	CDH					
	Zookeeper	HDFS	YARN	Hbase	Hive	Spark
node1	server	NameNode JournalNode	ResourceManager	HMaster	Hive Metastore	History Server
node2	server	NameNode JournalNode	ResourceManager	HRegionServer REST Server	WebHCat	Gateway
node3	server	dataNode,httpfs	NodeManager JobHistoryServer	HRegionServer REST Server	Gateway hiveServer2	Gateway
node4	server	dataNode,httpfs	NodeManager	HRegionServer Thrift Server	Gateway hiveServer2	Gateway
node5	server	dataNode,httpfs	NodeManager	HRegionServer Thrift Server	Gateway hiveServer2	Gateway

5个节点角色分配

2. 安装CDH的软硬件要求

2.1 硬件要求

CDH集群提供集群保证服务的高可用性，因此集群必须是3台以上服务器组成，最好是单独的物理服务器，而非虚拟机，并且虚拟机和物理机不要混用。

生产环境基本配置

节点数	内存	CPU	磁盘	网卡
3个起	64G起	8核起	1T起	千兆以上

测试开发环境基本配置

节点数	内存	CPU	磁盘	网卡
3个起	32G起	4核起	500G起	节点间网络通即可

2.2 操作系统要求

系统	版本
RedHat	6 或者7
CentOS	6 或者7

2.3 软件要求

CDH 集群搭建需要的安装包包括 JDK、Cloudera-Manager RPM 包（3个），CDH parcel 文件（3个）、MariaDB、MySQL 驱动jar包。

CDH相关软件包官网的下载链接如下：

CDH parcel包：<http://archive.cloudera.com/cdh5/parcels/>

CM RPM包：<http://archive.cloudera.com/cm5/>

centos和redhat版本6系列

组件	版本	类型	备注
JDK	jdk8_91	tar包	Oracle JDK

组件	版本	类型	备注
CM daemons	5.7.1-el6.x86_64	rpm包	el6 系列
CM agent	5.7.1-el6.x86_64	rpm包	el6 系列
CM server	5.7.1-el6.x86_64	rpm包	el6 系列
CDH各组件二进制服务包	5.7.1-el6	parcel包	CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel, CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel.sha1, manifest.json
MariaDB	10.1	zip包	研发中心提供
mysql驱动包	5.1.38	jar包	mysql-connector-java-5.1.38-bin.jar

centos和redhat版本7系列

组件	版本	类型	备注
JDK	jdk8_91	tar包	Oracle JDK
daemons	5.7.1-el7.x86_64	rpm包	el7 系列
agent	5.7.1-el7.x86_64	rpm包	el7 系列
server	5.7.1-el7.x86_64	rpm包	el7 系列
CDH各组件二进制服务包	5.7.1-el7	parcel包	CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el7.parcel, CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el7.parcel.sha1, manifest.json
MariaDB	10.1	zip包	研发中心提供
mysql驱动包	5.1.38	jar包	mysql-connector-java-5.1.38-bin.jar

2.4 用户权限要求

CDH的安装需要root用户权限，且root密码需要配置一样的

3. 安装前的检查

本章节共有9个小节，部分内容修改机器的配置后需要重启机器后生效。为减少重启次数，建议按9个小节顺序操作完后一次性重启。

3.1 系统版本检查，每个节点都要执行

针对centos和Redhat的操作系统执行以下命令查看版本信息，确保各节点的操作系统版本一致且下面的命令可以正常执行，这个版本信息会影响下面CDH的安装。

```
# cat /etc/redhat-release
```

```
[root@tdh1 ~]# cat /etc/redhat-release
Red Hat Enterprise Linux Server release 7.2 (Maipo)
[root@tdh1 ~]#
```

操作系统版本检查

3.2 系统磁盘分区检查，每个节点都要执行

系统磁盘划分

生产环境建议磁盘挂载：

大小	挂载目录	文件系统类型
100G	/	ext4
100G	/var/log	ext4
50G	/home	ext4
1T	/mnt/disk1	ext4
1T	/mnt/disk2	ext4

开发测试环境建议磁盘挂载：

大小	挂载目录	文件系统类型
50G	/	ext4
50G	/var/log	ext4
50G	/home	ext4
500G	/mnt/disk1	ext4

特别注意：

- 1. 以上挂载的目录的信息必须写入 `/etc/fstab` 中；

```
#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Wed Apr  5 11:43:04 2017
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
UUID=477dd7b6-725a-46be-bb8b-f8afdf7ea83e / ext4 defaults 1 1
UUID=2136f08d-70ba-4567-b59a-b20b9b6019a4 /boot ext4 defaults 1 2
UUID=379c6aff-27a5-4485-a7be-db7861d3b3c3 /opt ext4 defaults 1 2
UUID=cf898af1-f97a-48a2-9aa2-22140d155252 /swap ext4 defaults 1 2
tmpfs /dev/shm tmpfs defaults 0 0
devpts /dev/pts devpts gid=5,mode=620 0 0
sysfs /sys sysfs defaults 0 0
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/sdb1 /opt ext4 defaults 0 0
```

`/etc/fstab`文件中添加挂载信息

3.3 JDK版本及路径检查，每个节点都要执行

所有节点都要配置JDK

推荐安装JDK8版本，JDK必须用Oracle JDK，`JAVA_HOME` 必须设置在 `/usr/java`，如果没有该路径，请自行创建，并给予755 权限。

此处注意：请不要修改解压后jdk目录的名称，比如这里的 `jdk-8u91-linux-x64.gz`，解压后的目录是 `jdk1.8.0_91`，请保持该目录的名称，不要修改

- 1. 每个节点创建 `/usr/java` 目录

```
# mkdir -p /usr/java
# chmod 755 /usr/java
```

- 2. 每个节点拷贝解压JDK安装包到 `/usr/java` 目录

```
# cp jdk-8u91-linux-x64.gz /usr/java
# tar -zxvf jdk-8u91-linux-x64.gz
```

- 3. 添加JDK环境变量，新增以下内容

```
# vi /etc/profile
```

```
###JAVA_HOME###
export JAVA_HOME=/usr/java/jdk1.8.0_91
export CLASSPATH=.:$JAVA_HOME/lib:$JAVA_HOME/jre/lib
export PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH
```

- 4. 刷新环境变量，查看JDK版本

```
##刷新环境变量
# source /etc/profile

##查看JDK版本
# java -version
```

3.4 系统内存检查，每个节点都要执行

执行下面命令查看系统内存

```
# free -g
```

```
centos release 6.9 (Final)
[root@hs-10-20-34-119 ~]# free -g
              total        used        free      shared    buffers       cached
Mem:           31          25           5           0           0          15
-/+ buffers/cache:           9          21
Swap:           0           0           0
```

redhat6内存检查，单位：G

```
[root@tdh1 ~]# free -g
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:           62          25           1           3           35          32
Swap:          19           0          19
```

redhat7内存查看，单位：G

3.5 系统主机名修改和IP、hostname映射配置，每个节点都要执行

如果主机名已经配置好，则不用修改，请记住，主机名不要用 `localhost` 这样的字符串。

如果没有修改，请参考：

- (1) `centos6/redhat6` 修改Linux服务器名

```
# vi /etc/sysconfig/network
```

修改hostname

```
NETWORKING=yes    HOSTNAME=yourname
```

修改完需要重启机器才能生效

最后在终端下执行

```
# hostname
```

查看主机的hostname是否改变

注意：修改/etc/sysconfig/network的hostname，需要重启机器

(2) centos7/redhat7 修改主机名

```
# hostnamectl set-hostname 你的主机名
```

立即生效，不需要重启机器

(3) 配置每个集群节点/etc/hosts信息

```
# vi /etc/hosts
```

添加IP和hostname的映射，例如本机IP是192.168.1.1，要设置的主机名是cdh1，则本机的/etc/hosts文件需要添加如下一行，其他节点类似，同时各个节点的IP和主机名的映射也都要在每个节点添加，最后的形式如下：

```
127.0.0.1 localhost
192.168.1.1 cdh1
192.168.1.2 cdh2
193.168.1.3 cdh3
```

3.6 关闭防火墙，每个节点都要执行

关闭防火墙和SELinux

```
# service iptables stop    (临时关闭)
# chkconfig iptables off    (重启后生效)
```

关闭SELINUX

```
setenforce 0    (临时生效)
```

修改 /etc/selinux/config 下的 SELINUX=disabled （重启后永久生效）

3.7 系统各节点时间同步

节点之间时区和时间如果不同步会有问题，每个节点先安装ntp服务

```
# yum install ntp
```

如果集群各节点的时间相差过大，请先手动调整到相近的时间，否则会影响NTP的时间同步过程。
手动调整时间命令如下：

```
# date -s "2008-08-08 12:00:00"
```

选定其中一台服务器作为基准时间服务器server，提供时钟校准服务。

(1) 修改配置文件/etc/ntp.conf，在其中插入：

```
restrict 127.0.0.1      # 开启内部递归网络接口 lo
restrict 192.168.5.0 mask 255.255.255.0 nomodify #在内部子网里面的客户端可以 进行网络校时，但不能修改NTP服务器的时间参数

server 127.127.1.0
fudge 127.127.1.0 stratum 10
```

192.168.5.0 请改成自己的IP网段

(2) 此时该节点可以提供时间服务了，开启ntp服务：

重启ntp服务

```
# service ntpd restart
```

让ntp服务开机启动

```
# chkconfig ntpd on
```

(3) 检查ntp是否正常启动：

```
# service ntpd status
```

(4) 其他节点上设置时间同步，除了提供基准时间的服务器外的其他服务器都需要执行

修改需要同步时间的节点的/etc/ntp.conf文件，添加以下内容

```
server 192.168.5.1
restrict 192.168.5.1 nomodify notrap noquery
server 127.0.0.1
fudge 127.0.0.1 stratum 10
```

192.168.5.1 是上面提供基准时间的服务器的IP地址，用户需要替换成自己的IP

重启NTP服务，并将其设置为开机自启

```
# service ntpd restart
# chkconfig ntpd on
```

过一段时间后观察，查看集群节点时间是否同步，具体同步生效的时间跟各节点时间偏差的程度有关，偏差越大，需要的时间越长，因为NTP是渐进式的调整同步时间，ntpd是跳跃式的同步时间。

Every 2.0s: ntpq -p

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
log1	LOCAL(0)	6	u	43	64	3	0.154	0.116	0.009
localhost	.STEP.	16	l	-	128	0	0.000	0.000	0.000

检测时间同步情况

截图中的log1为提供基准时间的服务器，offset为当前节点与log1节点的时间偏差，该值越小越好。

3.8 修改系统参数，每个节点都要执行

(1) 关闭系统交换区

以root用户登录，执行 `swapoff -a`，关闭交换区。

也可用命令永久关闭

```
# sysctl vm.swappiness=0
```

(2) 增大系统打开文件数

以root用户修改，重启机器，永久生效，可在 `/etc/security/limits.conf` 中添加：

```
* - nofile 100000
* - nproc 100000
```

利用 `ulimit -a |grep 'open files'` 命令查看最大打开文件数。

(3) 修改 `/etc/security/limits.conf`，添加以下内容

重启机器永久生效，建议（2）（3）一起修改

```
# vim /etc/security/limits.conf
hadoop soft memlock unlimited
hadoop hard memlock unlimited
```

(4) 关闭THP

```
# echo never > /sys/kernel/mm/redhat_transparent_hugepage/defrag
```

3.9 SSH 免密钥认证，每个节点都要执行

说明： 免密认证需要打通集群各个节点的root用户的免密即可，例如有三个节点node1、node2、node3，那么node1需要打通到node1、node2、node3的无密登录，其他节点类似打通，需要注意的是，node1到node1自身的免密也需要手动打通，否则ssh node1连接时也是需要输入root用户的密码。

- 生成私钥，每个节点都需要执行一次，生成该节点的密钥


```
# ssh-keygen -t rsa -P '' -f ~/.ssh/id_rsa
```

- 公共密钥按顺序导入authorized_keys,

```
#node1上执行
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node1
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node2
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node3

#在node2上执行
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node1
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node2
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node3

#在node3上执行
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node1
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node2
# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@node3
```

验证SSH认证，执行命令测试是否联通

```
# ssh hostname
```

正常是不需要再次输入root用户的密码即可通过ssh的方式登录该台机器。

4. MariaDB安装配置，只在CM Server节点执行

4.1 检查Server节点是否有MySQL进程在运行

MariaDB和Cloudera Manager server装在同一个节点上。

用户先检查下要安装MariaDB的机器上是否已经有正在运行的MySQL进程了，可以通过如下命令判断：

```
# ps -ef | grep mysql
```

如果该进程存在请杀掉。

4.2 卸载系统自带mysql

先查看Server节点是否安装有自带的mysql，有的话需要卸载干净，具体执行以下命令

```
# 查看本机是否有自带的mysql
# rpm -qa | grep -i mysql
# 卸载mysql
# rpm --nodeps -ev package
# 查找mysql残余的文件和目录,并删除
# find / -name mysql
# rm -rf mysql*
```

4.3 MariaDB安装

注意：此处安装的MariaDB只为CDH相关组件提供服务，如果有业务上需要使用MySQL数据库，请在其他节点重新部署一台。

- MariaDB数据库安装

MariaDB解压的目录请保证空间够用，这里以/opt目录为例：

```
# cp mysql.zip /opt
# unzip mysql.zip
# cd mysql/bin
# chmod +x *.sh
# ./start.sh
```

进入数据库，MariaDB默认root密码：`r#dcenter9`

```
# cd mysql/bin
# ./mysql -uroot -pr#dcenter9
```

- 创建数据库和设置权限

```
mysql> create database hive DEFAULT CHARSET utf8 COLLATE utf8_general_ci;
mysql> create database amon DEFAULT CHARSET utf8 COLLATE utf8_general_ci;
mysql> grant all privileges on *.* to root@'%' identified by 'r#dcenter9' with grant option; flush
privileges;
mysql> grant all privileges on *.* to root@'localhost' identified by 'r#dcenter9' with grant option
; flush privileges;
mysql> grant all privileges on *.* to root@'hostname' identified by 'r#dcenter9' with grant option;
flush privileges;
mysql> quit;
```

注意：

(1) 这里的 `hostname` 指的是 `MariaDB` 所在机器的主机名或者 `IP` 地址,根据情况自行修改

5. CDH安装

5.1 安装依赖，每个节点都要执行

以下命令的执行需要每个节点都配置了yum源，并且能正常使用yum命令

```
# yum install -y openssl-devel libxslt cyrus-sasl-gssapi fuse portmap fuse-libs httpd mod_ssl pytho
n-psycopg2 MySQL-python /lib/lsb/init-functions
```

5.2 Cloudera Manager Server 安装，只在server节点执行

这里根据不同的环境，安装下面的server或者agent的rpm包时可能会提示有不同的依赖未安装，上面列出的不一定全，如果有报出其他未依赖，请自行利用yum命令安装即可

拷贝两个rpm包到Server节点任意目录下，进入该目录下执行

```
# rpm -ivh cloudera-manager-daemons-5.7.1-1.cm571.p0.8.el6.x86_64.rpm
# rpm -ivh cloudera-manager-server-5.7.1-1.cm571.p0.8.el6.x86_64.rpm
```

将准备好的CDH parcel包 copy至 `/opt/cloudera/parcel-repo`，如果没有该目录，请自行创建，给目录 755 权

限，拷贝后将 `CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel.sha1` 以 `mv` 的方式重命名为 `CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel.sha`

```
# cp CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel /opt/cloudera/parcel-repo/
# cp CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel.sha1 /opt/cloudera/parcel-repo/
# cp manifest.json /opt/cloudera/parcel-repo/
# mv CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel.sha1 CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11-el6.parcel.sha
```

安装完成后执行以下命令，在MariaDB中创建cm库和相关表：

```
# /usr/share/cm/schema/scm_prepare_database.sh mysql cm -hlocalhost -uroot -pr#dcenter9 --scm-host localhost scm scm scm
```

相应节点启动服务

```
# 启动
# service cloudera-scm-server start
# service cloudera-scm-server status
```

如果报错，请在目录 `/var/log/cloudera-scm-server` 中查看日志

如果一切正常，至此CM的Server端安装完成

5.3 Cloudera Manager Agent安装，只在agent节点安装

每个CM Agent节点执行以下步骤：

拷贝CM的 `daemons` 和 `agent` 的 `rpm` 安装包到任意目录下，如果 `daemons` 已经安装过，此处可以忽略该安装包，只安装 `agent`

```
# rpm -ivh cloudera-manager-daemons-5.7.1-1.cm571.p0.8.el6.x86_64.rpm
# rpm -ivh cloudera-manager-agent-5.7.1-1.cm571.p0.8.el6.x86_64.rpm
```

修改agent 配置文件

```
# vi /etc/cloudera-scm-agent/config.ini
```

这里的 `server_host` 是安装了 `CM Server` 的主机名，不要使用IP地址，例如此处的 `node1`

```
server_host=node1
```

相应节点的启动服务

```
# service cloudera-scm-agent start
# service cloudera-scm-agent status
```

如果报错，请在目录 `/var/log/cloudera-scm-agent` 中查看日志

5.4 JDBC驱动包复制到以下目录，只在server节点执行

拷贝mysql-jdbc至相关目录

注：以下目录若不存在，需要先自行创建，注意用户和权限问题，给以下目录 755 权限

```
# cp mysql-connector-java-5.1.38-bin.jar /usr/share/cmfd/lib
# cp mysql-connector-java-5.1.38-bin.jar /opt/cloudera/parcels/CDH/lib/hive/lib
# cp mysql-connector-java-5.1.38-bin.jar /opt/cloudera/parcels/CDH-5.7.1-1.cd5.7.1.p0.11/lib/hive/lib
```

以上步骤已经完成了 cloudera-manager server 和 cloudera-manager agent 的部署工作，接下来是通过CM的web控制台安装 zookeeper 和 hive 等大数据相关组件。

5.5 CDH安装几个重要步骤

5.5.1 通过CDH安装hadoop集群

在网页登录如下地址 <http://IP:7180>，这里的IP是安装了cloudera-manager Server服务节点的IP地址，注意这里浏览器所在的机器要能够访问Server节点的7180端口，打开CM的登录页面后，输入用户名（admin）和密码（admin），

如果出现无法访问的情况，首先确保CM server服务是正常启动的，通过如下命令查看

```
# service cloudera-scm-server status
```



CM控制台登录首页

其次查看浏览器本地是否可以访问CM server 服务节点的 7180端口，也就是网络是否是通的，可以通过如下命令在windows命令窗口测试：

```
telnet 192.169.110.1 7180
```

如果windows报错说找不到telnet命令，应该是没有开启该服务

win7系统可进入控制面板 - 程序和功能 - 打开或关闭windows功能，开启telnet服务



找到telnet服务



开启telnet服务

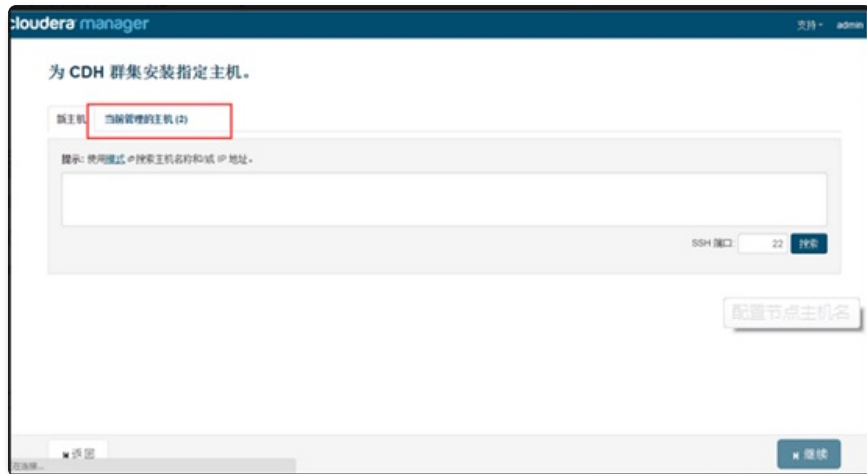
选择免费版本



选择免费版本

选择主机，选择当前管理主机，如果当前管理主机为空，选择新主机，然后数据安装了CM-agent的机器的

hostname, 点击搜索会自动找到相关主机



添加新主机



选择单用户

选择自己准备的CDH版本, 具体的版本号就是下载的parcel二进制文件名中对应的版本, 其他服务默认都不要勾选, 如果用户自己确实下载了其他的二进制安装包, 也可以勾选。



选择5.7.1的二进制包

选择 CDH 的版本

☐ CDH-5.7.6-1.cdh5.7.6.p0.6
☒ CDH-5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11
☐ CDH-4.7.1-1.cdh4.7.1.p0.47
 对于此 Cloudera Manager 版本 (5.7.1) 太新的 CDH 版本不会显示。

其他 Parcel

☐ ACCUMULO-1.7.2-5.5.0.ACCUMULO5.5.0.p0.8
☐ ACCUMULO-1.4.4-1.cdh4.5.0.p0.65
☒ 无
☐ KAFKA-3.0.0-1.3.0.0.p0.40
☒ 无
☐ SQOOP_NETEZZA_CONNECTOR-1.5c5
☒ 无
☐ SQOOP_TERADATA_CONNECTOR-1.6c5
☒ 无

返回

1 2 3 4

继续

其他默认选无

群集安装

正在安装选定 Parcel

选定的 Parcel 正在下载并安装在群集的所有主机上。

▼ CDH 5.7.1-1.cdh5.7.1.p0.11

已下载: 100%

已分配: 2/3 (111.1 MiB/s)

已解压: 0/3

已激活: 0/3

返回

1 2 3 4

继续

等待完成安装

群集安装

检查主机正确性 🔄 重新运行

验证

⚠️ 检查器在以下主机上的结果失败... >

☒ 个别主机正确地解析了自己的主机名称。
☒ 查询存在冲突的初始脚本时未发现错误。
☒ 检查 /etc/hosts 时未发现错误。
☒ 所有主机均将 localhost 解析为 127.0.0.1。
☒ 检查过的主机均正确且及时地解析了彼此的主机名称。
☒ 主机时钟几乎同步 (10 分钟内)。
☒ 整个群集中的主机时区一致。
☒ 无用户或组缺失。
☒ 软件包和 parcel 之间未检测到冲突。

☒ 所有主机都将 /proc/sys/vm/swappiness 设置为 0。
☒ 没有任何性能与“透明大页面”设置有关。
☒ 已满足 CDH 5 Hue Python 版本依赖关系。
☒ 0台主机正在运行CDH 4, 3台主机正在运行CDH5。

检查主机正确性

Llama (仅限 CDH 5)	1.0.0+cdh5.7.1+0	1.cdh5.7.1.p0.17	CDH 5
Mahout	0.9+cdh5.7.1+28	1.cdh5.7.1.p0.15	CDH 5
Oozie	4.1.0+cdh5.7.1+271	1.cdh5.7.1.p0.14	CDH 5
Parquet	1.5.0+cdh5.7.1+175	1.cdh5.7.1.p0.15	CDH 5
Pig	0.12.0+cdh5.7.1+83	1.cdh5.7.1.p0.15	CDH 5
sentry	1.5.1+cdh5.7.1+190	1.cdh5.7.1.p0.15	CDH 5
Soir	4.10.3+cdh5.7.1+403	1.cdh5.7.1.p0.15	CDH 5
spark	1.6.0+cdh5.7.1+193	1.cdh5.7.1.p0.16	CDH 5
Sqoop	1.99.5+cdh5.7.1+39	1.cdh5.7.1.p0.16	CDH 5
Sqoop	1.4.6+cdh5.7.1+56	1.cdh5.7.1.p0.14	CDH 5
Whirr	0.9.0+cdh5.7.1+18	1.cdh5.7.1.p0.14	CDH 5
ZooKeeper	3.4.5+cdh5.7.1+93	1.cdh5.7.1.p0.15	CDH 5
Cloudera Manager Management Daemon	5.7.1	1.cm571.p0.8	不适用
Supervisord	3.0-cm5.7.1	不可用	不适用
Cloudera Manager Agent	5.7.1	1.cm571.p0.8.el6	不适用

返回
1 2 3 4
完成

检查主机正确性

此处红框中出现的“**不适用**”提示，不用管，属于正常

选择自定义安装，一般情况下勾选yarn, hdfs, zookeeper是必选的，其他根据自身需要选择

自定义服务

选择您自己的服务。将自动包含所选服务需要的服务。只有在设置了初始群集之后才能添加 Flume。

服务类型	说明
<input checked="" type="checkbox"/> HBase	Apache HBase 提供对大型数据集的随机、实时的读写访问权限（需要 HDFS 和 ZooKeeper）。
<input checked="" type="checkbox"/> HDFS	Apache Hadoop 分布式文件系统 (HDFS) 是 Hadoop 应用程序使用的主要存储系统。HDFS 创建多个数据副本并将它们分布在整个群集的计算机上，以应用可靠且极快速的计算功能。
<input checked="" type="checkbox"/> Hive	Hive 是一种数据仓库系统，提供名为 HiveQL 的 SQL 类语言。
<input type="checkbox"/> Hue	Hue 是与包括 Apache Hadoop 的 Cloudera Distribution 一起配合使用的图形用户界面（需要 HDFS、MapReduce 和 Hive）。
<input type="checkbox"/> Impala	Impala 为存储在 HDFS 和 HBase 中的数据提供了一个实时 SQL 查询接口。Impala 需要 Hive 服务，并与 Hue 共享 Hive Metastore。
<input type="checkbox"/> Isilon	EMC Isilon is a distributed filesystem.
<input type="checkbox"/> Key-Value Store Indexer	键/值 Store Indexer 侦听 HBase 中所含表内的数据变化，并使用 Solr 为其创建索引。
<input type="checkbox"/> MapReduce	Apache Hadoop MapReduce 支持对整个群集的大型数据集进行分布式计算（需要 HDFS）。 建议改用 YARN（包括 MapReduce 2），包括 MapReduce 用于向服务器迁移。
<input type="checkbox"/> Oozie	Oozie 是群集中管理数据流作业的工作流协调服务。
<input type="checkbox"/> Solr	Solr 是一个分布式服务，用于编制存储在 HDFS 中的数据的索引并搜索这些数据。
<input checked="" type="checkbox"/> Spark	Apache Spark is an open source cluster computing system. This service runs Spark as an application on YARN.
<input checked="" type="checkbox"/> Sqoop 2	Sqoop 是一个设计用于在 Apache Hadoop 和结构化数据存储（如关系数据库）之间高效地传输大量数据的工具。Cloudera Manager 支持的版本为 Sqoop 2 。
<input checked="" type="checkbox"/> YARN (MR2 Included)	Apache Hadoop MapReduce 2.0 (MRv2) 或 YARN 是支持 MapReduce 应用程序的数据计算框架（需要 HDFS）。
<input checked="" type="checkbox"/> ZooKeeper	Apache ZooKeeper 是用于维护和同步配置数据的集中服务。

返回
1 2 3 4 5
继续

选择自定义服务

下面角色分配，请参考**第1部分** 的表格 "**CDH角色预分配**"

群集设置

自定义角色分配

您可在自定义新群集的角色分配，但如果分配不正确（例如，分配到某个主机上的角色太多）会影响服务性能。除非您有特殊需求，如已为特定角色预先选择特定主机，否则 Cloudera 不建议改变分配情况。

还可以按主机查看角色分配。 [按主机查看](#)

HBase

M Master x 1 新建

HSR HBase REST Server x 2 新建

HTS HBase Thrift Server x 2 新建

RS RegionServer x 3 新建

hs-10-20-34-107

hs-10-20-34-[107, 120]

hs-10-20-34-[107, 120]

与 DataNode 相同

HDFS

NN NameNode x 1 新建

SNN SecondaryNameNode x 1 新建

B Balancer x 1 新建

HFS HttpFS x 2 新建

hs-10-20-34-107

hs-10-20-34-120

hs-10-20-34-107

hs-10-20-34-[107, 120]

NFS Gateway

DN DataNode x 3 新建

选择主机

所有主机

角色分配1

Hive

- G** Gateway x 3 新建: hs-10-20-34-[107, 119-120]
- HMS** Hive Metastore Server x 1 新建: hs-10-20-34-119
- WHC** WebHCat Server x 1 新建: hs-10-20-34-120
- HS2** HiveServer2 x 3 新建: hs-10-20-34-[107, 119-120]

Cloudera Management Service

- SM** Service Monitor x 1 新建: hs-10-20-34-107
- AM** Activity Monitor x 1 新建: hs-10-20-34-107
- HM** Host Monitor x 1 新建: hs-10-20-34-119
- ES** Event Server x 1 新建: hs-10-20-34-120
- AP** Alert Publisher x 1 新建: hs-10-20-34-120

Spark

- HS** History Server x 1 新建: hs-10-20-34-119
- G** Gateway x 3 新建: hs-10-20-34-[107, 119-120]

角色分配2

Sqoop 2

- S2S** Sqoop 2 Server x 1 新建: hs-10-20-34-119

YARN (MR2 Included)

- RM** ResourceManager x 1 新建: hs-10-20-34-119
- JHS** JobHistory Server x 1 新建: hs-10-20-34-107
- NM** NodeManager x 3 新建: 与 DataNode 相同

ZooKeeper

- S** Server x 3 新建: hs-10-20-34-[107, 119-120]

角色分配3

此处根据上面选择的组件为其选择服务角色所在的节点，请遵循以下几个原则：

(1) . 如果硬件条件和本文档中列出的硬件要求一致，那么HDFS的角色分配按照 角色分配 表格中所列出的角色分配即可，如果不符合上面的硬件条件，参考以下原则来分配角色：HDFS的namenode选择硬件资源比较富裕的节点，SecondaryNameNode要跟namenode在不同的节点，如果有5个节点，那么剩下的3个节点选择datanode，如果不足5个节点，在尽量保证3个DataNode的基础上选择与namenode不同的节点分配datanode角色，httpFS和Balacer选择和datanode相同的节点即可，NFS可不选

(2) . Hive Metastore Server选择MariaDB所在的节点

(3) . 保证至少3个节点安装Zookeeper

(4) . 其他关于CM控制的角色进程，尽量分布在硬件资源富裕的节点上即可，Activity Monitor需要分配到MariaDB所在的节点

设置完后，下一步，这里只需要配置hive和Activity Monitor，hive的数据库名称即为文档前面创建的hive数据库，同样的Activity Monitor也是前面创建的数据库

群集设置

数据库设置

配置和测试数据库连接。首先根据[Installation Guide](#) 的 [Installing and Configuring an External Database](#) 小节创建数据库。

Hive

数据库主机名称: * 数据库类型: MySQL 数据库名称: * 用户名: * 密码:

Activity Monitor

当前被分配在 **hs-10-20-34-107** 上运行。

数据库主机名称: * 数据库类型: MySQL 数据库名称: * 用户名: * 密码:

☐ 显示密码

[测试连接](#)

配置hive和amon数据库

群集设置

数据库设置

配置和测试数据库连接。首先根据[Installation Guide](#) 的 [Installing and Configuring an External Database](#) 小节创建数据库。

Hive

数据库主机名称: * 数据库类型: MySQL 数据库名称: * 用户名: * 密码: ✓ Successful

Activity Monitor

当前被分配在 **hs-10-20-34-119** 上运行。

数据库主机名称: * 数据库类型: MySQL 数据库名称: * 用户名: * 密码: ✓ Successful

☐ 显示密码

[测试连接](#)

[返回](#) 1 2 3 4 5 6 [继续](#)

测试数据库连接

如果这里测试连接出错，请检查是否按照教程放置了对应的jdbc的jar包，或者检查数据库密码，或者检查数据库是否连通，数据库服务是否正常。

设置组件目录，主要关注Datanode目录，尽量设置磁盘空间足够大的目录下。

这里的datanode目录和namenode目录设置成前面单独分区挂载的目录/mnt/disk1和/mnt/disk2目录下，其他的目录默认即可。

0

DataNode 数据目录

dfs.data.dir, dfs.datanode.data.dir

[编辑单个值](#)

Cluster 1 > DataNode Default Group ...和另 1 个

+ -

Cluster 1 > DataNode Group 1

+ -

NameNode 数据目录

dfs.name.dir, dfs.namenode.name.dir

Cluster 1 > NameNode Default Group

+ -

HDFS 检查点目录

fs.checkpoint.dir, dfs.namenode.checkpoint.dir

Cluster 1 > SecondaryNameNode Default Group

+ -

Hive 仓库目录

hive.metastore.warehouse.dir

Cluster 1 > Hive (服务范围)

配置HDFS相关的目录

再往下走就是配置上面各个服务对应的数据目录和日志目录，默认即可，不需要修改。



启动配置的组件

不出意外，坐等CDH集群安装成功即可，

如果中间出现错误，请根据日志提示解决问题后，再选择“重做”即可

5.5.2 启用HDFS的HA

整个集群装好以后，需要对 HDFS 和 YARN 做HA（高可用服务），
点击HDFS进入该服务，然后入下图右下角选择启用High Availability，具体步骤如下：

(1) 转到 HDFS 服务。



从首页分别进入HDFS和YARN配置高可用的页面

(2) 选择 操作 > 启用高可用性。屏幕上会显示可运行备用 NameNode 和 JournalNode 的主机。



选择启用 High Availability

(3) 为 Nameservice 指定一个名称或接受 NameService 1 的默认名，并单击“继续”。

(4) 在“NameNode 主机”字段中，单击“选择一个主机”。此时将显示主机选择对话框。

(5) 选中您想要设置备用 NameNode 的主机旁的复选框，并单击“确定”。备用 NameNode 不能与活动 NameNode 位于同一主机上，且所选主机应与活动 NameNode 具有相同的硬件配置（RAM、磁盘空间、内核数等）。

(6) 在“JournalNode 主机”字段中，单击“选择一个主机”。此时将显示主机选择对话框。

(7) 检查奇数主机旁（至少三个）的复选框作为 JournalNode 并单击“确定”。JournalNode 应存放硬件规格与 NameNode 相似的主机上。我们建议您在相同主机上分别放置一个 JournalNode 作为活动和备用 NameNode，并在相似的硬件上（如 JobTracker）放置第三个 JournalNode。

(8) 单击“继续”。

参数	组	值	说明
服务 HDFS			
NameNode 数据目录* dfs.namenode.name.dir	hs-10-20-34-107	/mnt/disk2/dfs/nn 继承自: NameNode Default Group	确定 NameNode 在本地文件系统中存储名称表 (fsimage) 的位置。对于冗余的图像, 请输入目录的逗号分隔列表以复制所有目录中的名称表。典型值为 /data/N/dfs/snn, 其中 N = 1..3。
	hs-10-20-34-120	/mnt/disk2/dfs/nn 继承自: NameNode Default Group	
JournalNode 编辑目录* dfs.journalnode.edits.dir	hs-10-20-34-107	<input type="text" value="/mnt/disk1/jn"/> 重置为空默认值	写入 NameNode 编辑的本地文件系统上的目录。
	hs-10-20-34-119	<input type="text" value="/mnt/disk1/jn"/> 重置为空默认值	
	hs-10-20-34-120	<input type="text" value="/mnt/disk1/jn"/> 重置为空默认值	
附加选项			
<input checked="" type="checkbox"/> 强制初始化用于自动故障转移的 ZooKeeper ZNode。将覆盖以前用于此 nameservice 的所有 ZNode。			
<input checked="" type="checkbox"/> 清除备用 NameNode 的名称目录中的任何现有数据。 <small>确保已备份 Standby NameNode 的名称目录中的任何现有数据。</small>			
返回		1 2 3 4 5 继续	

设置journalnode的数据存放目录, 同样选择/mnt/disk1目录

(9) 在“JournalNode 编辑目录”属性中, 在每个 JournalNode 主机的字段中为 JournalNode 编辑目录输入一个目录位置。

(10) 您只可为每个 JournalNode 输入一个目录。每个 JournalNode 上的路径无需保持相同。

(11) 您指定的目录应为空, 并且必须具有相应的权限。

(12) 附加选项: 确定 Cloudera Manager Zookeeper 是否应清除备用 ZooKeeper、备用 NameNode 和 JournalNode 中的现有数据。如果目录不为空 (例如, 您正在重启一个之前的 HA 配置), Cloudera Manager 将不会自动删除内容—您可以选择通过保存默认的复选框选择删除内容。建议的默认操作时清除目录。如果您选择不执行此操作, 目录应在 JournalNode 的编辑目录中保持同步, 并应与 NameNode 具有相同的版本数据。

(13) 单击“继续”。

Cloudera Manager 会执行一组命令, 这些命令将根据需要停止服务, 删除、创建并配置角色和目录, 创建 Nameservice 和 Failover Controller, 然后重启依赖服务和部署新的客户端配置。

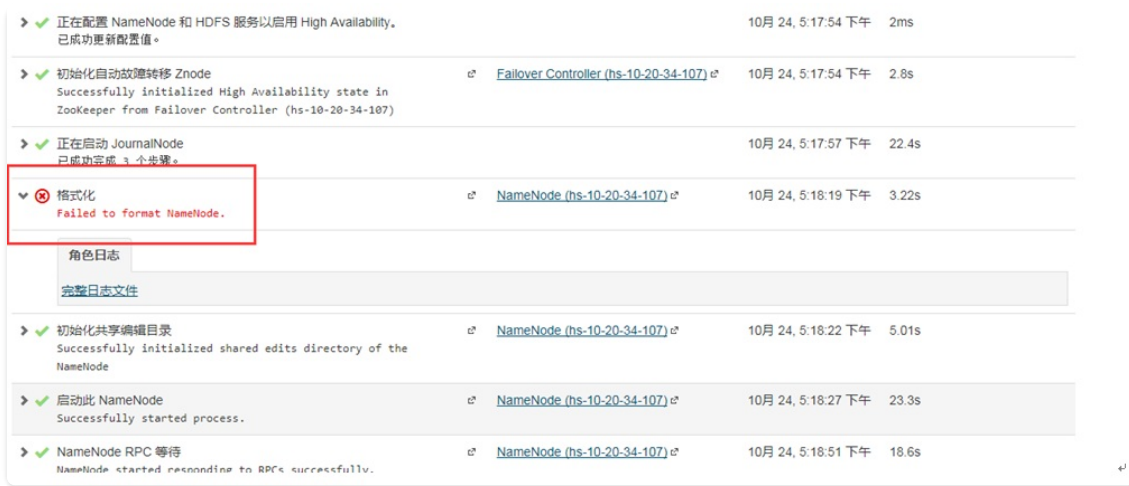
启用 HDFS 的 High Availability

启用 High Availability 命令

状态: **正在运行** 上下文: [HDFS](#) 开始时间: 10月 24, 5:17:07 下午 [中止](#)

详细信息 [已完成 11 个步骤 \(共 20 个\)](#) 全部 只会失败 仅限运行状态

步骤	上下文	开始时间	持续时间	操作
✓ 检查新备用 NameNode 的名称目录不存在或可写入且为空。可以选择清除目录。 主机 hs-10-20-34-120 (id= 3) 上的进程 host-validate-writable-empty-dirs (id=129) 通过 0 退出并预期 0	hs-10-20-34-120	10月 24, 5:17:07 下午	497ms	
➤ ✓ 检查 nameservice 的编辑目录不存在或可写入且为空。可以选择清除目录。 已成功完成 3 个步骤。		10月 24, 5:17:08 下午	716ms	
➤ ✓ 停止 All services successfully stopped.	Cluster 1	10月 24, 5:17:08 下午	45.46s	
➤ ✓ 正在创建角色以启用 High Availability。 已成功将新 JournalNode 添加到 hs-10-20-34-119 中的 HDFS。		10月 24, 5:17:54 下午	3ms	

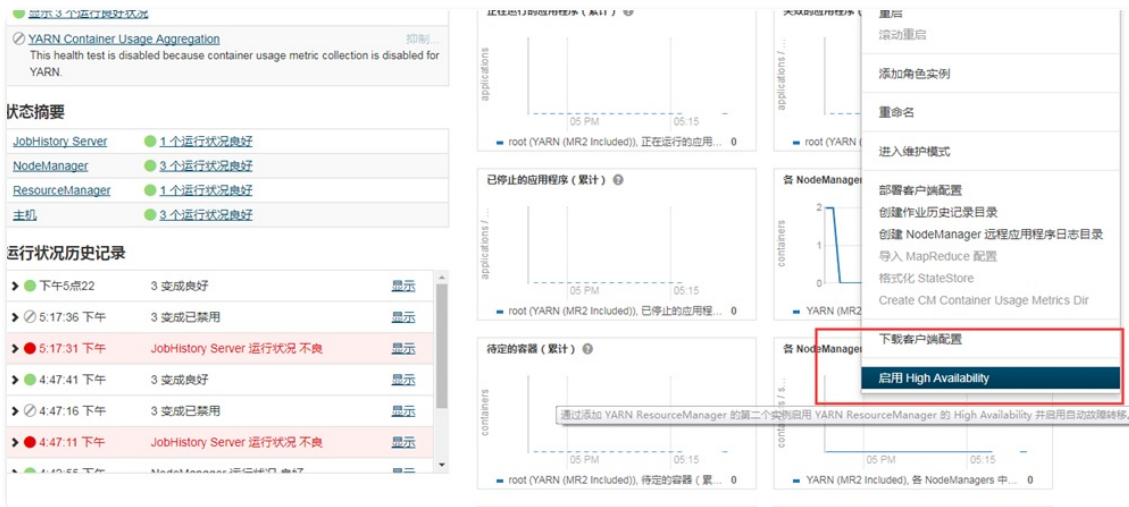


遇到上图的namenode格式化错误可忽略



HDFS做高可用成功

5.5.3 启用YARN 的 HA



YARN启用HA



设置RM的备用机

剩下的点击下一步即可完成YARN服务的HA设置

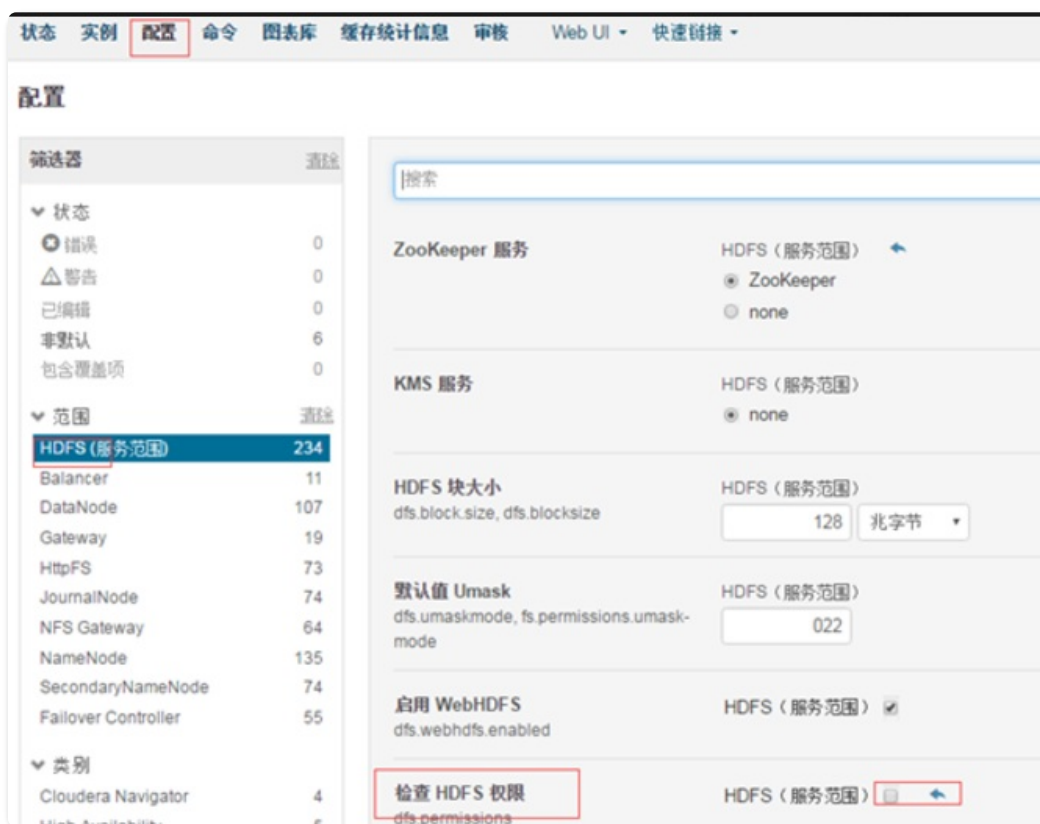
HA配置完成后**按照提示**可能需要重启整个集群

6. 附录

6.1 集群参数修改

(1). HDFS权限限制

去除hdfs文件操作限制检查。登录cm，在Hdfs->配置->hdfs(服务范围)->检查hdfs权限勾掉即可。



HDFS权限设置

(2). HDFS资源分配

登录cm，在hdfs->配置->资源管理，分别修改一下参数。

NameNode 的 Java 堆栈大小（字节）：4g

Secondary NameNode 的 Java 堆栈大小（字节）：4g

DataNode 的 Java 堆栈大小（字节）：2g

点击配置，在搜索框中输入“程序计数”，调整namenode和dataNode的程序计数。

HDFS资源配置

(3). Hbase资源分配

登录cm，在hbase->配置->资源管理，分别修改一下参数。

Hbase Master的java堆栈大小：2g

Hbase RegionServer的java堆栈大小：5g

客户端 java堆栈大小：3g

配置Hbase内存

(4). YARN 资源分配

登录CM控制台，在YARN->配置->资源管理，调整CPU内核参数。

Container（容器）最大CPU内核：8

容器虚拟 CPU 内核yarn.nodemanager.resource.cpu-vcores：8

容器内存yarn.nodemanager.resource.memory-mb：15g

ApplicationMaster Java 最大堆栈：2g

单容器最大内存yarn.scheduler.maximum-allocation-mb：4g

NodeManager 的 Java 堆栈大小：4g

注：集群的参数调优是不断优化的过程，根据资源使用情况，服务角色、etl执行状况等信息需动态调整。

6.2 Q&A

阿里云环境 20160401

1. 安装cdh时，hive metastore未创建？
解决：删除服务，重新配置hive
2. 安装hdfs时，抛出namenode无法格式化错误？
解决：要先找出之前存在的残留，删除后重新执行
3. 安装hdfs时，抛出hdfs safemode的错误？
解决：su hdfs切换到hdfs用户，执行
\$ hdfs dfsadmin -safemode leave
4. root用户下不能在HDFS系统中创建新的目录？
解决：su hdfs切换到hdfs用户，再执行操作。
5. 北斗七星控制台与jstormUI部署在tomcat中产生冲突？
解决：把控制台的war包与jstormUI分别部署到不同的jetty中。
6. cloudera_agent安装报 Failed dependencies？

解决: rpm -ivh agent包 后面追加 --nodeps -force

7. org.apache.hadoop.hive.metastore.HiveMetaException: Failed to load driver?

解决: 将数据库驱动copy到/opt/cloudera/parcels/CDH-5.5.2-1.cdh5.5.2.p0.4/lib/hive/lib

8. server_host can't find?

解决: 重定向到自己的server_host

生产环境 20160426

9. 硬盘挂载问题?

阿里云的环境默认都没有将硬盘挂载的信息写入到/etc/fstab中, 一旦重启机器, 原来挂载的信息都会消失, 需要重新挂载, 所以部署前, 需要先确认挂载信息是否写入fstab文件中
执行命令:

```
$ umount /data
$ mount /dev/sda4p1 /opt/data
```

修改配置文件

```
$ vi /etc/fstab
```

增加以下行

```
/dev/sdap41 /opt/data ext4 defaults 0 0
```

10. CDH服务配置路径修改的问题?

问题: 原来默认的路径为/var/log/

解决: 现在修改为挂载完硬盘的路径/opt/data/logs

11. CDH配置时存放文件自动创建的问题?

问题: 默认属性 autcreate 为false时 目录不会自动创建?

解决: 现在修改为true 可以自动创建路径

12. CDH配置服务时默认日志路径修改问题?

问题: hdfs 有些日志是默认路径输出 /var/log/

解决: 创建一个link 链接到 新创建的/opt/data/logs下面
执行命令

```
$ ln -s /var/log/ /opt/data/logs
```

13. Jstorm-ui相关问题

问题: jstorm-ui不能显示已经启动的代码?

解决: 修改start.sh

生产环境发布问题 20160427

14. jstorm运行异常?

- conf.yaml没有检查, 文件上传之后乱码, 删除乱码
- start.sh执行时 没有加/ 导致执行其他start.sh脚本

15. jstorm-ui 配置start.ini 端口修改为 8080

16. 控制台页面显示异常, nimbus进程没有启动, Jps命令检查, 重新执行启动脚本

jstorm-ui与 控制台最好分布在两台机器

17. 安装CM碰到的 问题

- 在联通机器上安装CM, hd3作为server, 启动server时失败, 原因可能是没有在mysql中创建cm库中的表。
- 在hd1上安装, could not open session, /var/log/cloudera-scm-server中的out文件报上面的错误。

18. 公共平台运维服务部集群安装碰到的问题

- 启动jstorm 的supervisor时提示没有权限
解决:
要切换到Hadoop用户下, 另外, source中的环境变量也需要将Java配置在PATH的前面
- 启动jetty时也碰到同样的问题, 建议环境变量中将Java写在前面, 如

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

19. CDH安装zookeeper等服务时报错没有创建目录或者没有权限创建某些目录？

定位到哪台机器的哪个目录，按照报错信息提示，手动创建该目录，对给予对应的权限，如果没有提示对应的权限，请默认给予755权限。

20. 已经部署了CM控制台及Hbase等组件，后来卸载后重新部署Hbase会报错。

解决：检查ZK中是否有上次安装后留存在zk中的/hbase目录，删除该目录，具体如下：

在任一台装有ZK的节点上进入ZK的bin目录，执行./zkCli.sh命令进入ZK客户端，执行ls / 查看是否有/hbase在客户端命令行下执行删除/hbase目录的命令，rmr /hbase，接着重启Hbase即可。

21. 装有mysql rpm包的节点无法安装 CM Agent，会报依赖冲突的问题。

解决：使用MySQL的tar.gz包来安装MySQL，即可解决依赖的问题。方法本文上面有介绍。

22. 升级Java，CM服务不识别 JAVA_HOME？

Java的安装目录要设在/usr/java中，具体是/usr/java/jdk1.8.0_91这样，然后在profile中设置环境变量，Java home设置在其他路径中，CM服务无法识别。

23. 要在cloudera server 启动前就把parcels二进制包放到指定目录下，否则启动后再放，需要重启cloudera server。

24. hive metastore的问题，建议在mysql中重建hive的库，如果是用备份的hive库，在hive启动的时候就会报hivemetastore连不上。

25. ES部署的问题

- ES集群名字的问题

ES部署的时候配置文档中一定要写上ES集群的名字，即使只有一个ES节点，也建议修改好ES集群的名字，否则以后这个节点加入集群时就会有问题，因为ES集群的名字一旦定好，启动ES的时候会自动创建以该集群名字命名的目录，后期创建的索引等数据都是默认放在该目录下的，ES集群的名字一旦改变，原来创建的索引就无法自动加载进来，同时，新加入的ES节点也是通过该集群名加入ES集群的，ES默认的集群名字是elasticsearch

- ES集群重启或升级的问题

运行中的ES集群在升级或者重启的时候一定要使用安全重启的模式，先通过restful API 关闭集群自动路由同步的功能，然后一台台的升级或者重启，等重启的一台加入集群后再操作另一台，直到所有节点都这样安全重启后，再通过restful API的方式打开集群自动路由同步的功能

- ES索引主分片的问题

ES默认对每个索引创建5个主分片，可以在创建索引的时候指定主分片的数量，一旦指定主分片的数量，创建好索引后，就不能再修改该索引的主分片的数量，理论上主分片的数量越多，数据被分散的程度就越高，查询时带来的开销就可能越大，但是数据的安全性也越高

26. CDH 安装Hive时，启动hive后会报Hive Metastore Server 连接mysql数据失败？

这个时候要做两方面的操作：一是仔细核对mysql的jdbc的jar包有没有放对位置，目录权限对不对，如果检查完，通过CM控制台重启hive服务，再查看mysql的hive库中有没有自动建表，如果库是空的，说明没有识别jar包，那就把hive服务删掉，重新再添加一遍。

27. 安装CDH时报错 运行已过期的Cloudera Manager Agent版本？

解决如下：

在使用安装CDH5.5.4的Parcels时，报错如下：

群集安装

正在安装选定 Parcel

选定的 Parcel 正在下载并安装在群集的所有主机上。

▼ CDH 5.5.4-1 cdh5.5.4.p0.0	已下载: 0%	已分配: 0B	已验证: 0B	已部署: 0B
• 一个或多个主机没有报告其操作系统配置。这可能是由于运行已过期的 Cloudera Manager Agent 版本造成的。请运行 Host Inspector 检查 Agent 版本。				

运行已过期的Cloudera Manager Agent版本解决

问题原因：由于CM安装需要校验系统版本，而系统版本的描述信息是在/etc/redhat-release文件中，所以，需要确认描述信息是否正确。

以上问题解决办法：

vi /etc/redat-release

更新为：CentOS release 6.5 (Final)

再次安装，问题完美解决。

运行已过期的Cloudera Manager Agent版本问题解决