

三种节点（进程）：

1. mysqld节点：供用户访问和执行sql语句
2. 数据节点ndbd：负责依照mysql节点的请求读写数据
3. 管理节点mgmd：管理集群中的所有的主机，提供其他节点访问地址

要点

- NDB的事务隔离级别只支持Read Committed
- 虽然最新的Cluster版本已经支持外键，但性能有问题（因为外键所关联的记录可能在别的分片节点中）
- 硬件条件：大内存、高速网卡
- 数据节点、管理节点需要关闭防火墙，所以不能连接外网
- 因为数据是存在内存中的，数据节点最好放在多个不同物理机上

安装前注意

1. 节点启动顺序：管理节点->数据节点->sql节点，关闭顺序sql节点->数据节点->管理节点
2. 数据节点和sql节点装在一台机器上时配置文件（/etc/my.cnf）、data目录有重叠，可以共享相同的片段和目录，不会冲突
3. 如果管理节点和数据节点安装在单独的主机上，则只需要\${mysql-cluster文件目录}/bin中的ndb_mgmd(管理节点)、ndbd（数据节点），以及相应配置文件和目录就能启动，不需要完整的mysql
4. mysql-cluster虽然包含mysql但是是独立的产品，启动时需要卸载原有的mysql

安装

所有机器（节点）下载mysql-cluster压缩包(https://dev.mysql.com/get/Downloads/MySQL-Cluster-7.4/mysql-cluster-gpl-7.4.19-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz)，解压(例子里解压后的文件放在/usr/mysqlc)

关闭防火墙

管理节点安装

1. 创建mysql-cluster目录存放配置文件和管理节点数据,例：mkdir /var/lib/mysql-cluster/
2. 在刚刚创建的文件夹下编写管理节点配置文件,例：vi /var/lib/mysql-cluster/config.ini

```
[ndb_mgmd default]
# 管理节点的datadir（就是刚刚创建的目录）
DataDir=/var/lib/mysql-cluster
[ndb_mgmd]
#配置管理节点
id=1
HostName=192.168.60.61
#所有管理节点的默认选项
[ndbd default]
noofreplicas=2 # 数据保存的副本数量，数据节点要为副本数量的整数倍
DataMemory=256M # 为数据存储分配内存
IndexMemory=128M # 为索引分配内存
#管理节点数据目录（刚刚创建的）
DataDir=/var/lib/mysql-cluster
#配置数据节点1
[ndbd]
id=2
HostName=192.168.60.61
#配置数据节点2
[ndbd]
id=3
HostName=192.168.60.62
#配置数据节点3
[ndbd]
id=4
HostName=192.168.60.61
#配置数据节点4
[ndbd]
id=5
HostName=192.168.60.62
```

```
#配置SQL节点1
[mysqld]
id=6
HostName=192.168.60.61
#配置SQL节点2
[mysqld]
id=7
HostName=192.168.60.62
```

以上配置包含一个管理节点（192.168.60.61）、4个数据节点（192.168.60.61/192.168.60.62）、2个sql节点（192.168.60.61/192.168.60.62）

注 4个数据节点2个为一个节点组，组的数量=（数据节点数/副本数量(noofreplicas)），组内2个节点保存同一份数据副本(noofreplicas=2)分别位于不同主机，不同组之间数据进行分片，节点组由管理节点自动维护，也可以用ndb_mgm客户端的create nodegroup 命令指定那些主机一组

注 管理节点作用仅仅是让sql节点找到数据节点、查看各节点状态以及终止数据节点，不参与读写数据，经过测试，管理节点挂掉后其他节点仍能正常工作，并且管理节点再启动，可以继续正常工作，所以单一管理节点不会导致单点故障

注 2个sql节点可以被dbc驱动负载均衡地访问，sql节点访问哪个数据节点由mysql自动控制

注 首次使用ndb_mgmd时要加上--initial参数，修改配置后要加上--initial或--reload参数

注 在配置数据节点和sql节点时，如果指定了hostname则管理节点则只接受指定主机的节点的连接

配置文件完后进入 \${mysql-cluster目录}/bin 使用

```
./ndb_mgmd --config-file=/var/lib/mysql-cluster/config.ini --configdir=/var/lib/mysql-cluster
```

启动管理节点，其中 --config-file 为刚刚编写的配置文件，--configdir 为刚刚创建的管理节点数据目录

启动后输入 ndb_mgm 进入管理节点客户端 输入show命令，显示如下内容：

```
ndb_mgm> show
Connected to Management Server at: 192.168.60.61:1186
Cluster Configuration
-----
[ndbd(NDB)] 4 node(s)
id=2 (not connected, accepting connect from 192.168.60.61)
id=3 (not connected, accepting connect from 192.168.60.61)
id=4 (not connected, accepting connect from 192.168.60.62)
id=5 (not connected, accepting connect from 192.168.60.62)

[ndb_mgmd(MGM)] 1 node(s)
id=1 @ 192.168.60.61 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19)

[mysqld(API)] 2 node(s)
id=6 (not connected, accepting connect from 192.168.60.61)
id=7 (not connected, accepting connect from 192.168.60.62)
```

数据节点安装

1. 创建数据节点数据目录,例: mkdir /var/lib/mysql
2. 编写my.cnf配置文件，例: vi /etc/my.cnf 然后输入：

```
[mysqld]
ndbcluster
ndb-connectstring=192.168.60.61

[mysql_cluster]
ndb-connectstring=192.168.60.61
```

配置文件完后进入 \${mysql-cluster安装目录}/bin 使用ndbd命令启动数据节点，显示：

```
./ndbd 2018-03-22 13:15:43 [ndbd] INFO -- Angel connected to '192.168.60.61:1186'
2018-03-22 13:15:43 [ndbd] INFO -- Angel allocated nodeid: 2
```

完成上面的步骤后，进入管理节点使用ndb_mgm客户端的show命令查看状态，显示为数据节点已连接或为starting状态。

注 首次使用ndbd时 要加上 --initial 参数清除data

注 若一台主机上有多个数据节点，则重复使用ndbd命令启动数据节点，管理节点能够自动分配nodeid

注 数据节点启动需要时间,ndb_mgm show显示状态为starting，此时启动sql节点时会阻塞，ndb_mgm show显示sql节点状态为not connection,数据节点启动后sql节点才显示连接

注 若数据节点无法连接或长时间处于starting状态，可能是防火墙未关闭，请检查防火墙状态，centos的防火墙是firewalld不是iptables

sql节点安装

sql节点安装方式和普通mysql的安装方式相同，只是配置文件需要修改

1. 创建sql节点数据目录,例: mkdir /var/lib/mysql
2. 编写my.cnf配置文件，例: vi /etc/my.cnf，然后输入：

```
[mysqld]
ndbcluster
ndb-connectstring=192.168.60.61
datadir=/var/lib/mysql
basedir=/usr/mysqlc      #mysql-cluster解压后的目录
port=3306
[mysql_cluster]
ndb-connectstring=192.168.60.61
```

配置文件完后进入 \${mysql-cluster目录}/scripts,输入

```
./mysql_install_db --user=root --basedir=/usr/mysqlc --datadir=/var/lib/mysql
```

--basedir和--datadir参数与配置文件中对应,--user为启动的用户

初始化mysql，然后进入../bin目录输入

```
./mysqld --user=root &
```

注 这里mysqld为手工启动，可以修改init.d做成服务

完成上面的步骤后，进入管理节点使用ndb_mgm客户端的show命令查看状态:

```
[root@localhost mysqlc]# ./bin/ndb_mgm
```

```
ndb_mgm> show
Connected to Management Server at: 192.168.60.61:1186
Cluster Configuration
-----
[ndbd(NDB)] 4 node(s)
id=2 @ 192.168.60.61 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19, Nodegroup: 0, *)
id=3 @ 192.168.60.61 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19, Nodegroup: 0)
id=4 @ 192.168.60.62 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19, Nodegroup: 1)
id=5 @ 192.168.60.62 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19, Nodegroup: 1)

[ndb_mgmd(MGM)] 1 node(s)
id=1 @ 192.168.60.61 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19)

[mysqld(API)] 2 node(s)
id=6 @ 192.168.60.61 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19)
id=7 @ 192.168.60.62 (mysql-5.6.39 ndb-7.4.19)
```

所有节点都连接成功

测试

使用mysql客户端登陆其中一个sql节点,创建数据库和表（注意使用ndb引擎）并插入数据,再登陆另一个sql节点能够正确读出数据表示搭建成功

注 登陆mysql时注意设置mysql用户密码和远程访问权限

关闭节点

使用

```
mysqladmin shutdown
```

关闭mysql

然后在管理节点上使用ndb_mgm 客户端 shutdown命令关闭数据和管理节点