

MyCAT介绍

1.1. 什么是MyCAT?

简单的说，MyCAT就是：

一个彻底开源的，面向企业应用开发的“大数据库集群”

支持事务、ACID、可以替代Mysql的加强版数据库

一个可以视为“Mysql”集群的企业级数据库，用来替代昂贵的Oracle集群

一个融合内存缓存技术、Nosql技术、HDFS大数据的新型SQL Server

结合传统数据库和新型分布式数据仓库的新一代企业级数据库产品

一个新颖的数据库中间件产品

MyCAT的目标是：低成本的将现有的单机数据库和应用平滑迁移到“云”端，解决数据存储和业务规模迅速增长情况下的数据瓶颈问题。

1.2. MyCAT的关键特性

支持 SQL 92标准

支持Mysql集群，可以作为Proxy使用

支持JDBC连接ORACLE、DB2、SQL Server，将其模拟为MySQL Server使用

支持galera for mysql集群，percona-cluster或者mariadb cluster，提供高可用性数据分片集群

自动故障切换，高可用性

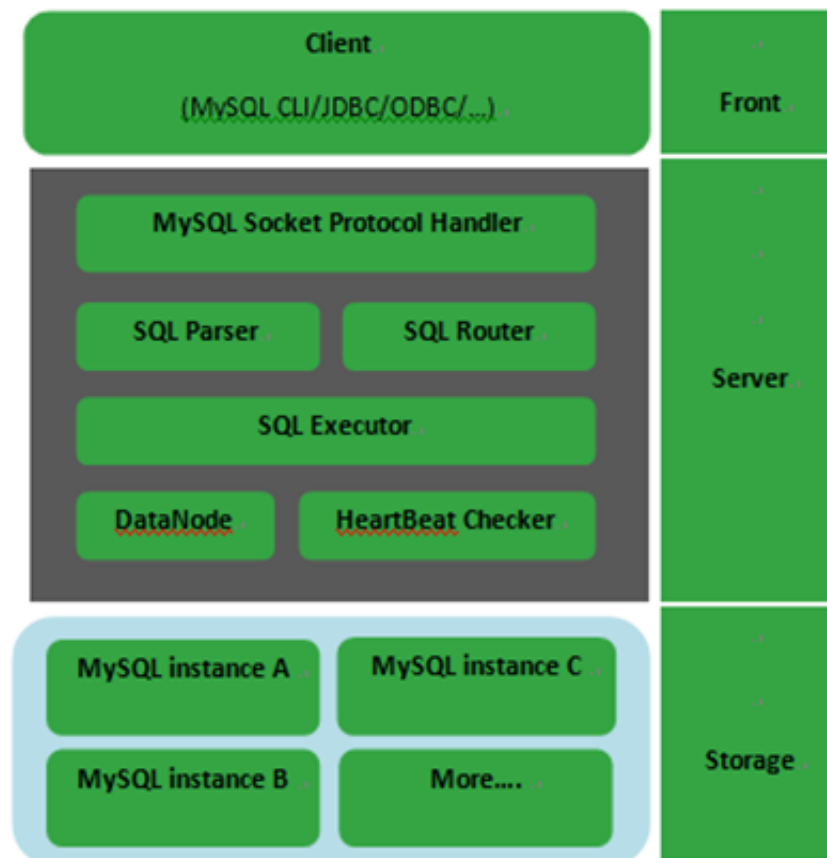
支持读写分离，支持Mysql双主多从，以及一主多从的模式

支持全局表，数据自动分片到多个节点，用于高效表关联查询

支持独有的基于E-R 关系的分片策略，实现了高效的表关联查询

多平台支持，部署和实施简单

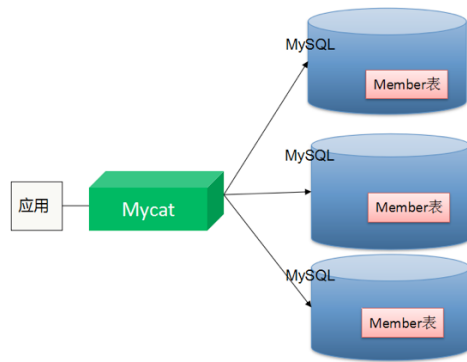
1.3. MyCAT架构



如图所示：MyCAT使用Mysql的通讯协议模拟成了一个Mysql服务器，并建立了完整的Schema（数据库）、Table（数据表）、User(用户)的逻辑模型，并将这套逻辑模型映射到后端的存储节点DataNode（MySQL Instance）上的真实物理库中，这样一来，所有能使用Mysql的客户端以及编程语言都能将MyCAT当成是Mysql Server来使用，不必开发新的客户端协议。

2 Mycat解决的问题

性能问题
数据库连接过多
E-R分片难处理
可用性问题
成本和伸缩性问题



2.1. Mycat对多数据库的支持

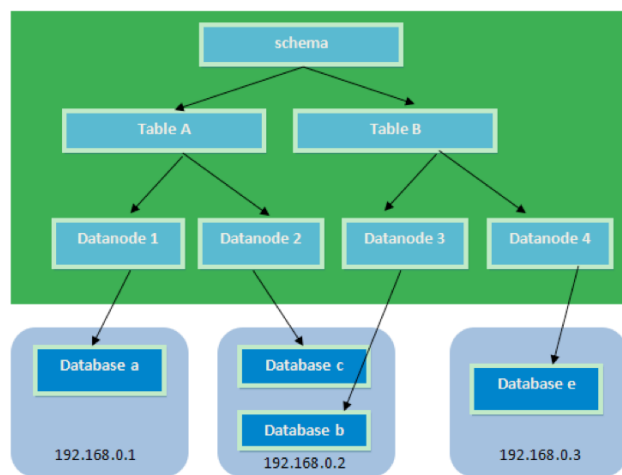


3.分片策略

MyCAT支持水平分片与垂直分片：

水平分片：一个表格的数据分割到多个节点上，按照行分隔。

垂直分片：一个数据库中多个表格A，B，C，A存储到节点1上，B存储到节点2上，C存储到节点3上。



MyCAT通过定义表的分片规则来实现分片，每个表格可以捆绑一个分片规则，每个分片规则指定一个分片字段并绑定一个函数，来实现动态分片算法。

Schema：逻辑库，与MySQL中的Database（数据库）对应，一个逻辑库中定义了所包括的Table。

Table：表，即物理数据库中存储的某一表，与传统数据库不同，这里的表格需要声明其所存储的逻辑数据节点DataNode。在此可以指定表的分片规则。

DataNode：MyCAT的逻辑数据节点，是存放table的具体物理节点，也称之为分片节点，通过DataSource来关联到后端某个具体数据库上

DataSource：定义某个物理库的访问地址，用于捆绑到Datanode上

4. Mycat的下载及安装

4.1. 下载mycat

官方网站：

<http://www.mycat.org.cn/>

github地址

<https://github.com/MyCATapache>

4.2. Mycat安装

- 第一步：把MyCat的压缩包上传到linux服务器
- 第二步：解压缩，得到mycat目录
- 第三步：进入mycat/bin，启动MyCat
- 启动命令：./mycat start
- 停止命令：./mycat stop
- 重启命令：./mycat restart

- 注意：可以使用mysql的客户端直接连接mycat服务。默认服务端口为8066

5.Mycat分片

5.1.需求

- 把商品表分片存储到三个数据节点上。

5.2.安装环境

- mysql节点1环境
- 数据库名：db1、db3
- ip:192.168.3.37
- mysql节点2环境
- 数据库名：db2
- ip:192.168.3.38
- mycat 节点
- ip:192.168.3.34

MyCat安装到节点3上（需要安装jdk）

5.3. 配置schema.xml

5.3.1. Schema.xml介绍

Schema.xml作为MyCat中重要的配置文件之一，管理着MyCat的逻辑库、表、分片规则、DataNode以及DataSource。弄懂这些配置，是正确使用MyCat的前提。这里就一层层对该文件进行解析。

schema 标签用于定义MyCat实例中的逻辑库

Table 标签定义了MyCat中的逻辑表

dataNode 标签定义了MyCat中的数据节点，也就是我们通常所说的数据分片。

dataHost标签在mycat逻辑库中也是作为最底层的标签存在，直接定义了具体的数据库实例、读写分离配置和心跳语句。

注意：若是Linux版本的MySQL，则需要设置为Mysql大小写不敏感，否则可能会发生表找不到的问题。在MySQL的配置文件中my.cnf 位置在etc目录下[mysqld] 中增加一行
`lower_case_table_names = 1`

5.3.2. Schema.xml配置

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE mycat:schema SYSTEM "schema.dtd">
<mycat:schema xmlns:mycat="http://io.mycat/">

    <!--逻辑库,此处的名字必须和 server.xml 中配置在用户下面的库名一致-->
    <schema name="TESTDB" checkSQLschema="false" sqlMaxLimit="100">
    <!--
```

```

        配置逻辑表名,并制定其所在的节点名称,以及表主键规则
auto sharding by id (long)

-->

        <table name="p2p_item" dataNode="dn1,dn2,dn3" rule="auto-sharding-long" />
        <table name="p2p_user" primaryKey="ID" type="global" dataNode="dn1,dn2" />
    </schema>
<!--配置节点名字,此处名字和上面使用的一致,并指定其主机名字和对应的真实数据库位名称-->
    <dataNode name="dn1" dataHost="localhost1" database="db1" />
<dataNode name="dn2" dataHost="localhost2" database="db2" />
<dataNode name="dn3" dataHost="localhost1" database="db3" />
    <!--配置主机信息,并指定其所在的地址 数据库类型 用户名密码等-->
<dataHost name="localhost1" maxCon="1000" minCon="10" balance="0"
writeType="0" dbType="mysql" dbDriver="native" switchType="1"
slaveThreshold="100">
    <!--心跳规则,用于检查状态-->
<heartbeat>select user()</heartbeat>
<!-- can have multi write hosts
    指定写主机地址,可以有多个写主机
-->
<writeHost host="hostM1" url="192.168.3.37:3306" user="root"
password="qishimeiyoumima">
    <!-- can have multi read hosts -->

</writeHost>
</dataHost>
<dataHost name="localhost2" maxCon="1000" minCon="10" balance="0"
writeType="0" dbType="mysql" dbDriver="native" switchType="1"
slaveThreshold="100">
<heartbeat>select user()</heartbeat>
<!-- can have multi write hosts -->
<writeHost host="hostM1" url="192.168.3.39:3306" user="root"
password="qishimeiyoumima">
    <!-- can have multi read hosts -->
</writeHost>
</dataHost>
</mycat:schema>

```

5.4. 配置server.xml

5.4.1. Server.xml介绍

server.xml几乎保存了所有mycat需要的系统配置信息。最常用的是在此配置用户名、密码及权限。

5.4.2. Server.xml配置

用户名密码配置,可以自行修改

```
<user name="root">
  <property name="password">123456</property>
  <property name="schemas">TESTDB</property>
  <property name="readOnly">true</property>
</user>
```

5.5. 配置rule.xml

rule.xml里面就定义了我们表进行拆分所涉及到的规则定义。我们可以灵活的对表使用不同的分片算法，或者对表使用相同的算法但具体的参数不同。

这个文件里面主要有tableRule和function这两个标签。在具体使用过程中可以按照需求添加tableRule和function。

此配置文件可以不用修改，使用默认即可。

5.6. 测试分片

mycat 连接端口8066 mysql -uroot -p123456 -P8066 -h192.168.3.34

5.6.1. 创建表

配置完毕后，重新启动mycat。使用mysql客户端连接mycat，创建表。

mycat 连接端口8066

```
-----
-- Table structure for p2p_item
-----
DROP TABLE IF EXISTS `p2p_item`;
CREATE TABLE `p2p_item` (
  `id` bigint(20) NOT NULL ,
  `title` varchar(100) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

-----
-- Table structure for p2p_user
-----
DROP TABLE IF EXISTS `p2p_user`;
CREATE TABLE `p2p_user` (
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=37 DEFAULT CHARSET=utf8;
```

5.6.2. 插入数据

```
insert into p2p_item (id,title) values(1,'title1');
insert into p2p_item (id,title) values(2,'title1');
insert into p2p_item (id,title) values(3,'title1');
insert into p2p_item (id,title) values(4,'title1');
insert into p2p_item (id,title) values(5,'title1');
insert into p2p_user values(1);
insert into p2p_user values(2);
insert into p2p_user values(3);
insert into p2p_user values(4);
insert into p2p_user values(5);
insert into p2p_item (id,title) values(5000001,'title1');
insert into p2p_item (id,title) values(10000001,'title1');
```

5.6.3. 分片测试

由于配置的分片规则为“auto-sharding-long”，所以mycat会根据此规则自动分片。
每个datanode中保存一定数量的数据。根据id进行分片

经测试id范围为：

Datanode1：1~5000000

Datanode2：5000000~10000000

Datanode3：10000001~15000000

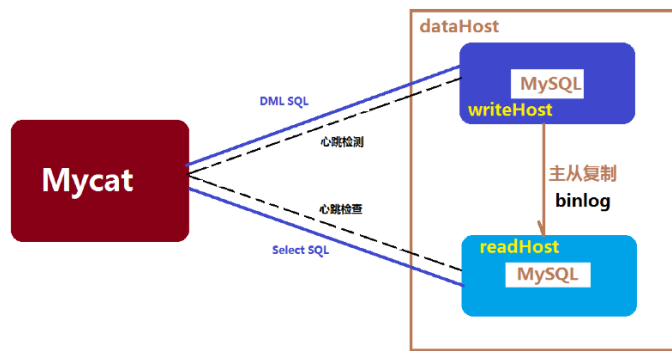
当15000000以上的id插入时报错：

```
[Err] 1064 - can't find any valid datanode :p2p_item -> ID -> 15000001
```

此时需要添加节点了。

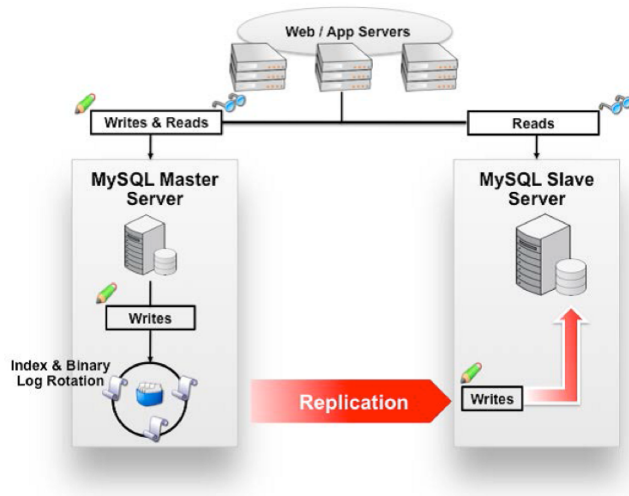
6.Mycat读写分离

数据库读写分离对于大型系统或者访问量很高的互联网应用来说，是必不可少的一个重要功能。对于MySQL来说，标准的读写分离是主从模式，一个写节点Master后面跟着多个读节点，读节点的数量取决于系统的压力，通常是1-3个读节点的配置



- Mycat读写分离和自动切换机制，需要mysql的主从复制机制配合。

6.1.Mysql的主从复制



6.1.1主从配置需要注意的地方

- 1、主DB server和从DB server数据库的版本一致
- 2、主DB server和从DB server数据库数据一致[这里就会可以把主的备份在从上还原，也可以直接将主的数据目录拷贝到从的相应数据目录]
- 3、主DB server开启二进制日志,主DB server和从DB server的server_id都必须唯一

6.2. Mysql主服务器配置

- 第一步：修改my.cnf文件：位置/etc/my.cnf

在[mysqld]段下添加：

```
#开启主从复制的库
binlog-do-db=db1
#忽略主从复制的库,系统库忽略掉
binlog-ignore-db=mysql
#启用二进制日志
log-bin=mysql-bin
#服务器唯一ID，一般取IP最后一段
server-id=134
```

- 第二步：重启mysql服务
service mysqld restart
- 第三步：建立帐户并授权slave

```
- mysql>GRANT FILE ON *.* TO 'backup'@'%' IDENTIFIED BY '123456';
mysql>GRANT REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT ON *.* to 'backup'@'%'
identified by '123456';
-- 一般不用root帐号，“%”表示所有客户端都可能连，只要帐号，密码正确，此处可用具体客户
端IP代替，如10.10.159.131，加强安全。
```

- 刷新权限

```
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
```

- 查看mysql现在有哪些用户

```
mysql>select user,host from mysql.user;
```

- 第四步：查询master的状态

```
mysql> show master status;
```

```
• +-----+-----+-----+-----+-----+
• | File | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB | Executed_Gtid_Set |
• +-----+-----+-----+-----+-----+
• | mysql-bin.000001 | 120 | db1 | mysql | |
• +-----+-----+-----+-----+-----+
```

记录上面的 file 和 position 的值,后面会用到

6.3. Mysql从服务器配置

第一步：修改my.conf文件

```
[mysqld]
server-id=131
```

第二步：配置从服务器

```
mysql>change master to
master_host='192.168.3.34',master_port=3306,master_user='backup',master_password='
123456',master_log_file='mysql-bin.000002',master_log_pos=2066;
```

注意语句中间不要断开，master_port为mysql服务器端口号(无引号)，master_user为执行同步操作的数据库账户，“120”无单引号(此处的120就是show master status 中看到的position的值，这里的mysql-bin.000001就是file对应的值)。

第二步：启动从服务器复制功能

```
Mysql>start slave;
```

第三步：检查从服务器复制功能状态：

```
mysql> show slave status;
```

.....(省略部分)

Slave_IO_Running: Yes //此状态必须YES

Slave_SQL_Running: Yes //此状态必须YES

.....(省略部分)

注：Slave_IO及Slave_SQL进程必须正常运行，即YES状态，否则都是错误的状态(如：其中一个NO均属错误)。

错误处理：

如果出现此错误：

```
Fatal error: The slave I/O thread stops because master and slave have equal MySQL
server UUIDs; these UUIDs must be different for replication to work.
```

因为是mysql是克隆的系统所以mysql的uuid是一样的，所以需要修改。

解决方法：

删除/var/lib/mysql/auto.cnf文件，重新启动服务。

以上操作过程，从服务器配置完成。

6.4. Mycat配置

Mycat 1.4开始 支持MySQL主从复制状态绑定的读写分离机制，让读更加安全可靠，配置如下：

```
<dataNode name="dn1" dataHost="localhost1" database="db1" />
<dataNode name="dn2" dataHost="localhost2" database="db2" />
<dataNode name="dn3" dataHost="localhost1" database="db3" />
```

```

<dataHost name="localhost1" maxCon="1000" minCon="10" balance="1"
  writeType="0" dbType="mysql" dbDriver="native" switchType="2"
  slaveThreshold="100">
  <heartbeat>show slave status</heartbeat>
  <writeHost host="hostM" url="192.168.3.37:3306" user="root"
    password="qishimeiyoumima">
    <readHost host="hostS" url="192.168.3.38:3306" user="root"
      password="qishimeiyoumima" />
    <!-- 可以有多个
    <readHost host="hostS" url="192.168.3.39:3306" user="root"
      password="qishimeiyoumima" />
  -->
  </writeHost>
</dataHost>
<dataHost name="localhost2" maxCon="1000" minCon="10" balance="1"
  writeType="0" dbType="mysql" dbDriver="native" switchType="2"
  slaveThreshold="100">
  <heartbeat>show slave status</heartbeat>
  <writeHost host="hostM" url="192.168.3.39:3306" user="root"
    password="qishimeiyoumima">
    <readHost host="hostS" url="192.168.3.40:3306" user="root"
      password="qishimeiyoumima" />
  </writeHost>
</dataHost>

```

(1) 设置 balance="1"与writeType="0"

Balance参数设置:

1. balance="0", 所有读操作都发送到当前可用的writeHost上。
2. balance="1", 所有读操作都随机的发送到readHost。
3. balance="2", 所有读操作都随机的在writeHost、readhost上分发

WriteType参数设置:

1. writeType="0", 所有写操作都发送到可用的writeHost上。
2. writeType="1", 所有写操作都随机的发送到readHost。
3. writeType="2", 所有写操作都随机的在writeHost、readhost分上发。

“readHost是从属于writeHost的, 即意味着它从那个writeHost获取同步数据, 因此, 当它所属的writeHost宕机了, 则它也不会再参与到读写分离中来, 即“不工作了”, 这是因为此时, 它的数据已经“不可靠”了。

基于这个考虑, 目前mycat 1.3和1.4版本中, 若想支持MySQL一主一从的标准配置, 并且在主节点宕机的情况下, 从节点还能读取数据, 则需要在Mycat里配置为两个writeHost并设置balance=1。”

(2) 设置 switchType="2" 与slaveThreshold="100"

switchType 目前有三种选择:

- 1: 表示不自动切换
- 1 : 默认值, 自动切换
- 2 : 基于MySQL主从同步的状态决定是否切换

“Mycat心跳检查语句配置为 show slave status , dataHost 上定义两个新属性:

switchType="2" 与slaveThreshold="100", 此时意味着开启MySQL主从复制状态绑定的读写分离与切换机制。

Mycat心跳机制通过检测 show slave status 中的 "Seconds_Behind_Master", "Slave_IO_Running", "Slave_SQL_Running" 三个字段来确定当前主从同步的状态以及 Seconds_Behind_Master主从复制时延。

7 mycat 集群

mycat 可以通过 zookeeper 集群进行配置文件管理

7.1 搭建 zookeeper 集群

参考 zookeeper 文档

7.2配置mycat支持zookeeper

修改 mycat conf 目录下myid.properties

```
loadZk=true
# zk集群地址, 多个用","隔开
zkURL=192.168.3.31:2181,192.168.3.32:2181,192.168.3.33:2181
# zk集群内Mycat集群ID
clusterId=mycat-cluster-1
# Mycat集群内本实例ID, 禁止重复
myid=mycat_fz_01
# Mycat集群内节点个数
clusterSize=3
#集群内所有节点的 id
clusterNodes=mycat_fz_01,mycat_fz_02,mycat_fz_03
#server booster ; booster install on db same server,will reset all minCon to 1
type=server
boosterDataHosts=dataHost1
```

7.3 自定义配置

将需要修改的配置文件替换到 conf 目录中的 zkconf 目录下,只需要在一台机器修改即可,需要注意 conf目录中的 server.xml 中用户名和密码与 zkconf 中的不一致

7.4 上传配置

执行修改了配置文件的 mycat 下的bin 目录下的init_zk_data.sh,上传配置文件,(在修改了配置文件的机器上执行)

```
./init_zk_data.sh
```

7.5 启动所有 mycat

启动后发现其他 mycat conf 下的配置文件已经自动变化为修改的内容,是zookeeper 中下载的

8 mycat 高可用

此处使用的是 lvs+keepalived 的方式

LVS+Keepalived 介绍

LVS

LVS是Linux Virtual Server的简写，意即Linux虚拟服务器，是一个虚拟的服务器集群系统。本项目在1998年5月由章文嵩博士成立，是中国国内最早出现的自由软件项目之一。目前有三种IP负载均衡技术（VS/NAT、VS/TUN和VS/DR），十种调度算法（rrr|wrr|lc|wlc|lb1c|lb1cr|dh|sh|sed|nq）。

Keepalived

Keepalived在这里主要用作RealServer的健康状态检查以及Master主机和BackUP主机之间failover的实现

下面，搭建基于LVS+Keepalived的MyCAT高可用负载均衡集群，其中，LVS实现MyCAT的负载均衡，但是，简单的LVS不能监控后端节点是否健康，它只是基于具体的调度算法对后端服务节点进行访问。同时，单一的LVS又存在单点故障的风险。在这里，引进了Keepalived，可以实现以下几个功能：

1. 检测后端节点是否健康。
2. 实现LVS本身的高可用。

8.1 配置环境

角色 主机IP 主机名 操作系统版本 软件版本

VIP 192.168.3.200

LVS-DR-Master 192.168.3.41 keepalived01 CentOS6.9 Keepalived v1.2.13, LVS 1.2.1

LVS-DR-Backup 192.168.3.42 keepalived02 CentOS6.9 Keepalived v1.2.13, LVS 1.2.1

mycat-Realserver 192.168.3.34 mycat01 CentOS6.9 mycat v1.6.5

mycat-Realserver 192.168.3.35 mycat02 CentOS6.9 mycat v1.6.5

mycat-Realserver 192.168.3.36 mycat03 CentOS6.9 mycat v1.6.5

8.2 安装keepalived和ipvsadm

注意：ipvsadm并不是lvs，它只是lvs的配置工具，因lvs在3.10（CentOS7.1的内核版本）的内核中是默认支持的。所以在这里就不需要重新安装。

为了方便起见，在这里我们使用yum的安装方式

分别在keepalived01和keepalived02两台主机上安装keepalived和ipvsadm

```
yum install -y keepalived ipvsadm
```

除了这种简易方式外，也可直接编译官方的源码包。

LVS: <<http://www.linuxvirtualserver.org/software/index.html>>

Keepalived: <<http://www.keepalived.org/download.html>>

安装步骤可参考: <<http://www.cnblogs.com/mchina/archive/2012/05/23/2514728.html>>

8.3 配置Keepalived

8.3.1 master

```
vi /etc/keepalived/keepalived.conf
```

! Configuration File for keepalived

```
global_defs {
    notification_email {
        acassen@firewall.loc    #设置报警邮件地址，可以设置多个，每行一个。
        failover@firewall.loc   #需开启本机的sendmail服务
        sysadmin@firewall.loc
    }
    notification_email_from Alexandre.Cassen@firewall.loc #设置邮件的发送地址
    smtp_server 127.0.0.1      #设置smtp server地址
    smtp_connect_timeout 30    #设置连接smtp server的超时时间
    router_id LVS_DEVEL        #表示运行keepalived服务器的一个标识。发邮件时显示在邮件主题的信息
}

vrrp_instance VI_1 {
    state MASTER                #指定keepalived的角色，MASTER表示此主机是主服务器，BACKUP表示此主机是备用服务器
    interface eth4              #指定HA监测网络的接口,通过 ifconfig 或者 ip add 查看到的网络接口名字
    virtual_router_id 51        #虚拟路由标识，这个标识是一个数字，同一个vrrp实例使用唯一的标识。即同一vrrp_instance下，MASTER和BACKUP必须是一致的
    priority 100                #定义优先级，数字越大，优先级越高，在同一个vrrp_instance下，MASTER的优先级必须大于BACKUP的优先级
    advert_int 1                #设定MASTER与BACKUP负载均衡器之间同步检查的时间间隔，单位是秒
    authentication {
        auth_type PASS          #设置验证类型和密码
        auth_pass 1111          #设置验证密码，主要有PASS和AH两种
        #设置验证密码，在同一个vrrp_instance下，MASTER与BACKUP必须使用相同的密码才能正常通信
    }
    virtual_ipaddress {
        192.168.3.200           #设置虚拟IP地址，可以设置多个虚拟IP地址，每行一个
    }
}
```

```
}
```

```
virtual_server 192.168.3.200 8066 { #设置虚拟服务器，需要指定虚拟IP地址和服务端口，  
IP与端口之间用空格隔开
```

```
    delay_loop 6 #设置运行情况检查时间，单位是秒
```

```
    lb_algo rr #设置负载调度算法，这里设置为rr，即轮询算法
```

```
    lb_kind DR #设置LVS实现负载均衡的机制，有NAT、TUN、DR三个模式可选
```

```
    nat_mask 255.255.255.0
```

```
    persistence_timeout 50 #会话保持时间，单位是秒。这个选项对动态网页是非常有用的，  
为集群系统中的session共享提供了一个很好的解决方案。如果设置为0会执行轮询方式实现负载均衡，  
设置数字则代表在指定实现内使用 iphash 方式
```

```
                                #有了这个会话保持功能，用户的请求会被一直分发到某个服务节  
点，直到超过这个会话的保持时间。
```

```
                                #需要注意的是，这个会话保持时间是最大无响应超时时间，也就  
是说，用户在操作动态页面时，如果50秒内没有执行任何操作
```

```
                                #那么接下来的操作会被分发到另外的节点，但是如果用户一直在  
操作动态页面，则不受50秒的时间限制
```

```
    protocol TCP #指定转发协议类型，有TCP和UDP两种
```

```
    real_server 192.168.3.34 8066 { #配置服务节点1，需要指定real server的真实IP地址和  
端口，IP与端口之间用空格隔开
```

```
        weight 1 #配置服务节点的权值，权值大小用数字表示，数字越大，权值越  
高，设置权值大小可以为不同性能的服务器
```

```
                                #分配不同的负载，可以为性能高的服务器设置较高的权值，而为  
性能较低的服务器设置相对较低的权值，这样才能合理地利用和分配系统资源
```

```
        TCP_CHECK { #realserver的状态检测设置部分，单位是秒
```

```
            connect_timeout 3 #表示3秒无响应超时
```

```
            nb_get_retry 3 #表示重试次数
```

```
            delay_before_retry 3 #表示重试间隔
```

```
            connect_port 8066
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    real_server 192.168.3.35 8066 {
```

```
        weight 1
```

```
        TCP_CHECK {
```

```
            connect_timeout 3
```

```
            nb_get_retry 3
```

```
            delay_before_retry 3
```

```
            connect_port 8066
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    real_server 192.168.3.36 8066 {
```

```
        weight 1
```

```
        TCP_CHECK {
```

```
            connect_timeout 3
```

```
            nb_get_retry 3
```

```
            delay_before_retry 3
```

```
            connect_port 8066
```



```
    }  
  }  
}
```

8.3.2 backup

修改备份机上面同样的文件,除了优先级和状态修改外,其他与主机一致

```
! Configuration File for keepalived  
  
global_defs {  
    notification_email {  
        acassen@firewall.loc  
        failover@firewall.loc  
        sysadmin@firewall.loc  
    }  
    notification_email_from Alexandre.Cassen@firewall.loc  
    smtp_server 127.0.0.1  
    smtp_connect_timeout 30  
    router_id LVS_DEVEL  
}  
  
vrrp_instance VI_1 {  
    state BACKUP    #将state从MASTER改为BACKUP  
    interface eth4  
    virtual_router_id 51  
    priority 99    #修改优先级  
    advert_int 1  
    authentication {  
        auth_type PASS  
        auth_pass 1111  
    }  
    virtual_ipaddress {  
        192.168.3.200  
    }  
}  
  
virtual_server 192.168.3.200 8066 {  
    delay_loop 6  
    lb_algo rr  
    lb_kind DR  
    nat_mask 255.255.255.0  
    persistence_timeout 50  
    protocol TCP  
  
    real_server 192.168.3.34 8066 {  
        weight 1  
        TCP_CHECK {  
            connect_timeout 3
```

```

        nb_get_retry 3
        delay_before_retry 3
        connect_port 8066
    }
}
real_server 192.168.3.35 8066 {
    weight 1
    TCP_CHECK {
        connect_timeout 3
        nb_get_retry 3
        delay_before_retry 3
        connect_port 8066
    }
}
real_server 192.168.3.36 8066 {
    weight 1
    TCP_CHECK {
        connect_timeout 3
        nb_get_retry 3
        delay_before_retry 3
        connect_port 8066
    }
}
}

```

在上面这两个配置文件中，有一个地方尤其需要注意，即interface，网上的相关部署文档都是eth0，在CentOS7之前，网络接口的确都是eth0，但在CentOS7中，该接口为eno16777736。所以需要根据生产实际情况进行相应的修改

8.4 安装配置 mycat

安装请参考上面

8.4.1 绑定虚拟 vip

在MyCAT服务器上为lo:0绑定VIP地址、抑制ARP广播

分别在mycat01和mycat02两台主机上执行以下脚本,此处起名realserver.sh,自行创建复制以下内容

```

#!/bin/bash
#description: Config realserver
#此处 ip 与前面配置的虚拟 ip 一致
VIP=192.168.3.200

/etc/rc.d/init.d/functions

case "$1" in
start)
    /sbin/ifconfig lo:0 $VIP netmask 255.255.255.255 broadcast $VIP

```

```

/sbin/route add -host $VIP dev lo:0
echo "1" >/proc/sys/net/ipv4/conf/lo/arp_ignore
echo "2" >/proc/sys/net/ipv4/conf/lo/arp_announce
echo "1" >/proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_ignore
echo "2" >/proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_announce
sysctl -p >/dev/null 2>&1
echo "RealServer Start OK"
;;
stop)
/sbin/ifconfig lo:0 down
/sbin/route del $VIP >/dev/null 2>&1
echo "0" >/proc/sys/net/ipv4/conf/lo/arp_ignore
echo "0" >/proc/sys/net/ipv4/conf/lo/arp_announce
echo "0" >/proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_ignore
echo "0" >/proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_announce
echo "RealServer Stopped"
;;
*)
echo "Usage: $0 {start|stop}"
exit 1
esac

exit 0

```

分别在机器上执行 `./realserver.sh start`

8.4.2 查看

运行 `ifconfig` 查看

```
[root@192 ~]# ifconfig
eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:50:56:28:A7:9A
          inet addr:192.168.3.35  Bcast:192.168.3.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::250:56ff:fe28:a79a/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:155261 errors:1 dropped:1 overruns:0 frame:0
          TX packets:80621 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:218827281 (208.6 MiB)  TX bytes:6278206 (5.9 MiB)
          Interrupt:19 Base address:0x2000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:5551 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:5551 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:287406 (280.6 KiB)  TX bytes:287406 (280.6 KiB)

lo:0      Link encap:Local Loopback
          inet addr:192.168.3.200  Mask:255.255.255.255
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1

[root@192 ~]# █
```

8.5 启动 keepalive

分别在keepalived01和keepalived02上启动Keepalived服务

```
service keepalived start
```

8.5.1 查看

通过ipvsadm -L 查看映射,出现类似一下结果,理论上成功

```
[root@192 ~]# ipvsadm -L
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
  -> RemoteAddress:Port          Forward Weight ActiveConn InActConn
TCP  192.168.3.200:8066 rr persistent 50
  -> 192.168.3.34:8066             Route    1      0          0
  -> 192.168.3.35:8066             Route    1      0          0
  -> 192.168.3.36:8066             Route    1      0          0
```

8.5.2 测试

通过一台装有 mysql的机器连接我们的虚拟 ip 发现可以登录数据库

```
[root@192 network-scripts]# mysql -uroot -pdigdeep -P8066 -h192.168.3.200
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 307
Server version: 5.6.29-mycat-1.6.5-release-20180122220033 MyCat Server
(OpenCloudDB)

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

8.5.3 查看转发

再次在 keepalived 的机器执行 ipvsadm -L, 发现被转到 35 上面一次

```
[root@192 ~]# ipvsadm -L
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
  -> RemoteAddress:Port          Forward Weight ActiveConn InActConn
TCP  192.168.3.200:8066 rr persistent 50
  -> 192.168.3.34:8066           Route    1      0      0
  -> 192.168.3.35:8066           Route    1      0      1
  -> 192.168.3.36:8066           Route    1      0      0
[root@192 ~]#
```

8.5.4 负载均衡方式

与配置相关, 此处发现多次都指向一个机器, 因为我们在 keepalived 的配置文件中 persistence_timeout 属性指定为 50 则代表 50 秒内同一个机器来的请求会被 hash 一致性分配, 如果想实现严格意义上的轮询, 修改为 0 即可

```
[root@192 ~]# ipvsadm -L
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
  -> RemoteAddress:Port          Forward Weight ActiveConn InActConn
TCP  192.168.3.200:8066 rr persistent 50
  -> 192.168.3.34:8066           Route    1      0      0
  -> 192.168.3.35:8066           Route    1      1      3
  -> 192.168.3.36:8066           Route    1      0      0
[root@192 ~]#
```