

实验八：使用 MariaDB 建设数据库集群

一、实验目的

- 1、了解 MariaDB 数据库；
- 2、掌握 MariaDB 数据库集群的实现；
- 3、掌握使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群。

二、实验学时

2 学时

三、实验类型

综合性



四、实验需求

1、硬件

每人配备计算机 1 台。

2、软件

Windows 操作系统，安装 Oracle VM VirtualBox 软件，安装 MobaXterm 软件。
安装 Navicat 软件。

3、网络

本地主机与虚拟机能够访问互联网，不使用 DHCP 服务。

4、工具

无。

五、实验任务

- 1、完成 MariaDB 的安装；
- 2、完成使用 MariaDB 实现主备模式的数据库集群服务；
- 3、完成使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群，并进行数据库服务测试。

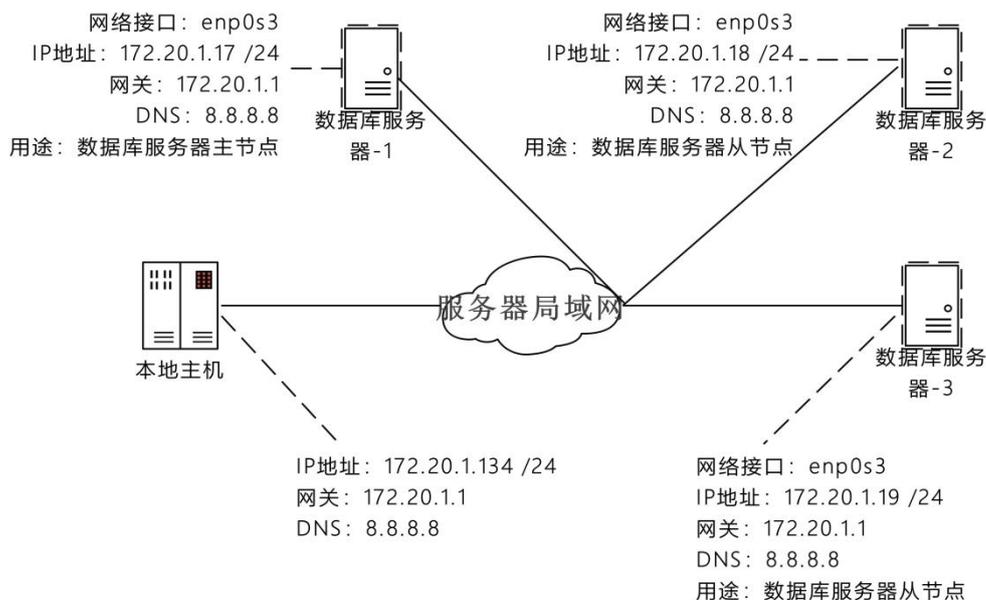
六、实验环境

- 1、本实验需要 VM 3 台；
- 2、本实验 VM 配置信息如下表所示；

虚拟机配置	操作系统配置
虚拟机名称：VM-Lab-08-Task-01-172.20.1.17	主机名：Lab-08-Task-01

内存: 1GB CPU: 1 颗, 1 核心 虚拟磁盘: 20GB 网卡: 1 块, 桥接	IP 地址: 172.20.1.17 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 172.20.1.1 DNS: 8.8.8.8
虚拟机名称: VM-Lab-08-Task-02-172.20.1.18 内存: 1GB CPU: 1 颗, 1 核心 虚拟磁盘: 20GB 网卡: 1 块, 桥接	主机名: Lab-08-Task-02 IP 地址: 172.20.1.18 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 172.20.1.1 DNS: 8.8.8.8
虚拟机名称: VM-Lab-08-Task-03-172.20.1.19 内存: 1GB CPU: 1 颗, 1 核心 虚拟磁盘: 20GB 网卡: 1 块, 桥接	主机名: Lab-08-Task-03 IP 地址: 172.20.1.19 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 172.20.1.1 DNS: 8.8.8.8

3、本实验拓扑图, 如图 8-1 所示。



4、本实验操作演示视频。

本实验为视频集的第 5 集: <https://www.bilibili.com/video/BV1Vh4y1T7EP?p=5>

七、实验内容步骤

1、在主机 Lab-08-Task-01 上完成 MariaDB 的安装

(1) 在主机 Lab-08-Task-01 上查看防火墙 Firewalld 服务状态 (CentOS 操作系统默认安装 Firewalld 防火墙, 并创建 firewalld 服务, 该服务已开启且已配置为开机自启动)。

(2) 在主机 Lab-08-Task-01 上使用 firewall-cmd 命令添加本地客户端允许远程连接 MariaDB 数据库, 并重新载入防火墙配置使其生效。

(3) 在主机 Lab-08-Task-01 上使用 dnf 命令完成 MariaDB 的安装, 查看 MariaDB 版本信息, 启动 MariaDB 服务, 设置为开机自启动并查看 MariaDB 服务运行状态。

(4) 使用 mysql_secure_installation 命令并按照操作提示, 完成 MariaDB 数据库的初始化。

```
# 查看防火墙 FirewallD 服务状态
[root@Lab-08-Task-01 ~]# systemctl status firewalld

# 添加本地客户端允许远程连接 MariaDB 数据库
[root@Lab-08-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ip
v4 source address=172.20.1.134 port port=3306 protocol=tcp accept'
# 重新载入防火墙配置使其生效
[root@Lab-08-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload

# 更新 dnf 源
[root@Lab-08-Task-01 ~]# dnf update
# 使用 dnf 命令安装 MariaDB
[root@Lab-08-Task-01 ~]# dnf -y install mariadb-server
# 查看 MariaDB 版本信息
[root@Lab-08-Task-01 ~]# mariadb --version
# 启动 MariaDB 服务
[root@Lab-08-Task-01 ~]# systemctl start mariadb
# 设置 MariaDB 为开机自启动
[root@Lab-08-Task-01 ~]# systemctl enable mariadb
# 查看 MariaDB 服务运行状态
[root@Lab-08-Task-01 ~]# systemctl status mariadb

# 使用 mysql_secure_installation 命令初始化数据库
[root@Lab-08-Task-01 ~]# mysql_secure_installation
# -----初始化-----
# 输入 root 用户的密码进行验证, 如未设置直接回车
Enter current password for root (enter for none):
# 是否使用 UNIX 套接字认证方式进行登录认证
Switch to unix_socket authentication [Y/n] y
# 是否设置 root 用户密码 (设置 root 用户密码为: mariadblab#PWD)
Change the root password? [Y/n] y
New password:
Re-enter new password:
# 是否删除匿名用户
Remove anonymous users? [Y/n] y
# 是否取消 root 用户远程登录
Disallow root login remotely? [Y/n] n
# 是否删除 test 库和对 test 库的访问权限
Remove test database and access to it? [Y/n] y
# 是否刷新授权表使修改生效
Reload privilege tables now? [Y/n] y
# -----初始化-----
```

提醒:

- 1、如果 Firewalld 防火墙未启动, 请使用命令 `systemctl start firewalld` 启动防火墙; 如果 Firewalld 防火墙未设置为开机自启动, 请使用命令 `systemctl enable firewalld` 设置为开机启动。
- 2、上述命令中 “172.20.1.134” 为本机 IP 地址, 请根据实际情况替换 IP 地址。

上述命令中 “172.20.1.134” 为本机 IP 地址, 请根据实际情况替换 IP 地址。

2、在主机 Lab-08-Task-02 上完成 MariaDB 的安装

主机 Lab-08-Task-02 的安装过程与主机 Lab-08-Task-01 完全一致, 请参照主机 Lab-08-Task-01 的安装过程完成 MariaDB 的安装。

3、在主机 Lab-08-Task-03 上完成 MariaDB 的安装

主机 Lab-08-Task-03 的安装过程与主机 Lab-08-Task-01 完全一致, 请参照主机 Lab-08-Task-01 的安装过程完成 MariaDB 的安装。

4、配置主机 Lab-08-Task-01 为主节点

- (1) 配置主机 Lab-08-Task-01 为主节点, 修改数据库配置文件。
- (2) 配置完成后需重启主节点 (Lab-08-Task-01) 的 MariaDB 数据库。
- (3) 在主节点 (Lab-08-Task-01) 上添加防火墙规则使主机 Lab-08-Task-02、Lab-08-Task-03 能够和主机 Lab-08-Task-01 的 MariaDB 数据库联通, 并重新载入防火墙配置使其生效。
- (4) 在主节点 (Lab-08-Task-01) 上使用 `mysql` 命令登录 MariaDB 数据库, 并创建用于执行同步的数据库用户 “`mariadb主`”, 授予其可复制权限。
- (5) 在主节点 (Lab-08-Task-01) 上查看 MariaDB 数据库的主节点服务状态, 并记录主节点当前同步位置 (需记录 `File` 和 `Position` 两个参数对应的值) 如图 8-2 所示。

```
# 使用 vi 命令编辑/etc/my.cnf 数据库配置文件
[root@Lab-08-Task-01 ~]# vi /etc/my.cnf
# -----/etc/my.cnf 文件-----
[mariadb]
server_id =1
log-bin
# -----/etc/my.cnf 文件-----

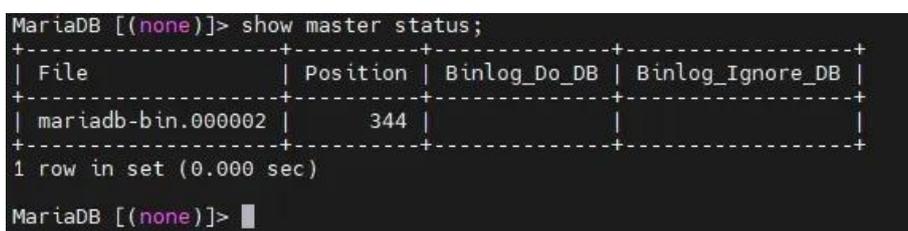
# 重启 MariaDB 服务
[root@Lab-08-Task-01 ~]# systemctl restart mariadb

# 添加防火墙规则使主机 Lab-08-Task-02、Lab-08-Task-03 能够和主机 Lab-08-Task-01 的
MariaDB 数据库联通
firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=172.20.
1.18 port port=3306 protocol=tcp accept'
firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=172.20.
1.19 port port=3306 protocol=tcp accept'
# 重新载入防火墙配置使其生效
[root@Lab-08-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload

# 登录 MariaDB 数据库
```

```
[root@Lab-08-Task-01 ~]# mysql -u root -p 密码 # 将“密码”替换为 root 用户的密码
# 创建 mariadb 用户
MariaDB [(none)]> create user 'mariadb'@'%';
# 设置密码
MariaDB [(none)]> alter user 'mariadb'@'% ' identified by 'mariadb#PWD';
# 授予复制权限
MariaDB [(none)]> grant replication slave on *.* to 'mariadb'@'%';
# 刷新权限
MariaDB [(none)]> flush privileges;

# 查看 MariaDB 数据库的主节点服务状态
MariaDB [(none)]> show master status;
```



```
MariaDB [(none)]> show master status;
+-----+-----+-----+-----+
| File           | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB |
+-----+-----+-----+-----+
| mariadb-bin.000002 |      344 |              |                  |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.000 sec)

MariaDB [(none)]> █
```

图 8-2 主节点当前同步位置

退出当前数据库连接的命令为: exit

5、配置主机 Lab-08-Task-02 为从节点-1

- (1) 配置主机 Lab-08-Task-02 为从节点-1, 修改数据库配置文件。
- (2) 在从节点-1 (Lab-08-Task-02) 上重启 mariadb 服务, 确保配置生效。
- (3) 在从节点-1 (Lab-08-Task-02) 上使用 mysql 命令登录 MariaDB 数据库, 并执行如下用于配置主从同步的 SQL 语句, 启动主从集群同步服务并查看同步状态。

```
# 使用 vi 命令编辑/etc/my.cnf 数据库配置文件
[root@Lab-08-Task-02 ~]# vi /etc/my.cnf
# -----/etc/my.cnf 文件-----
[mysqld]
server-id=2
read-only=1
# -----/etc/my.cnf 文件-----

# 重启 MariaDB 服务
[root@Lab-08-Task-02 ~]# systemctl restart mariadb

# 登录 MariaDB 数据库
[root@Lab-08-Task-02 ~]# mysql -u root -p 密码 #将“密码”替换为 root 用户的密码

# 执行用于配置主从同步的 SQL 语句
MariaDB [(none)]> CHANGE MASTER TO
-> MASTER_HOST='主节点 IP 地址',
```

```
-> MASTER_USER='mariadb',
-> MASTER_PASSWORD='mariadb#PWD',
-> MASTER_PORT=3306,
-> MASTER_LOG_FILE='主节点当前同步位置对应的 File 参数值',
-> MASTER_LOG_POS=主节点当前同步位置对应的 Position 参数值,
-> MASTER_CONNECT_RETRY=10;
```

```
# 启动主从集群同步服务
MariaDB [(none)]> start slave;
```

```
# 查看同步状态
MariaDB [(none)]> show slave status\G;
```

6、配置主机 Lab-08-Task-03 为从节点-2

- (1) 配置主机 Lab-08-Task-03 为从节点-2，修改数据库配置文件。
- (2) 在从节点-2 (Lab-08-Task-03) 上重启 mariadb 服务，确保配置生效。
- (3) 在从节点-2 (Lab-08-Task-03) 上使用 mysql 命令登录 MariaDB 数据库，并执行如下用于配置主从同步的 SQL 语句，启动主从集群同步服务并查看同步状态。

```
# 使用 vi 命令编辑/etc/my.cnf 数据库配置文件
[root@Lab-08-Task-03 ~]# vi /etc/my.cnf
# -----/etc/my.cnf 文件-----
[mysqld]
server-id=3
read-only=1
# -----/etc/my.cnf 文件-----

# 重启 MariaDB 服务
[root@Lab-08-Task-03 ~]# systemctl restart mariadb

# 登录 MariaDB 数据库
[root@Lab-08-Task-03 ~]# mysql -u root -p密码 #将“密码”替换为 root 用户的密码

# 执行用于配置主从同步的 SQL 语句
MariaDB [(none)]> CHANGE MASTER TO
-> MASTER_HOST='主节点 IP 地址',
-> MASTER_USER='mariadb',
-> MASTER_PASSWORD='mariadb#PWD',
-> MASTER_PORT=3306,
-> MASTER_LOG_FILE='主节点当前同步位置对应的 File 参数值',
-> MASTER_LOG_POS=主节点当前同步位置对应的 Position 参数值,
-> MASTER_CONNECT_RETRY=10;

# 启动主从集群同步服务
MariaDB [(none)]> start slave;

# 查看同步状态
MariaDB [(none)]> show slave status\G;
```

7、使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群

- (1) 从 Navicat Premium 的官方网站 (<https://www.navicat.com.cn>) 获取安装程序。
- (2) 执行安装程序并依照向导完成软件安装。
- (3) 配置 Navicat Premium 完成 3 台 MariaDB 的连接。
- (4) 执行“show databases;”命令查看 MariaDB 中的所有数据库。

8、测试 MariaDB 的主从同步

- (1) 使用 Navicat Premium 连接主节点 (Lab-08-Task-01)，并创建数据库“test1”。
- (2) 使用 Navicat Premium 连接从节点-1 (Lab-08-Task-02)，执行“show databases;”命令，查看在主节点中创建的“test1”数据库，是否存在。
- (3) 使用 Navicat Premium 连接从节点-2 (Lab-08-Task-03)，执行“show databases;”命令，查看在主节点中创建的“test1”数据库，是否存在。
- (4) 使用 Navicat Premium 连接主节点 (Lab-08-Task-01)，并删除数据库“test1”。
- (5) 使用 Navicat Premium 连接从节点-1 (Lab-08-Task-02)，执行“show databases;”命令，查看在主节点中删除的“test1”数据库，是否已不存在。
- (6) 使用 Navicat Premium 连接从节点-2 (Lab-08-Task-03)，执行“show databases;”命令，查看在主节点中创建的“test1”数据库，是否已不存在。

```
# 参考命令:  
# 创建数据库 "test1"  
create database test1;  
# 删除数据库 "test1"  
drop database test1;  
# 查看数据库列表  
show databases;
```
