

实验 04：使用 MariaDB 建设数据库集群服务

一、实验目的

- 1、了解 MariaDB 数据库；
- 2、掌握 MariaDB 数据库集群的实现方法；
- 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

安装 VMware WorkStation Pro 或 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，虚拟机网络不使用 DHCP 服务。

4、工具

无。

五、实验任务

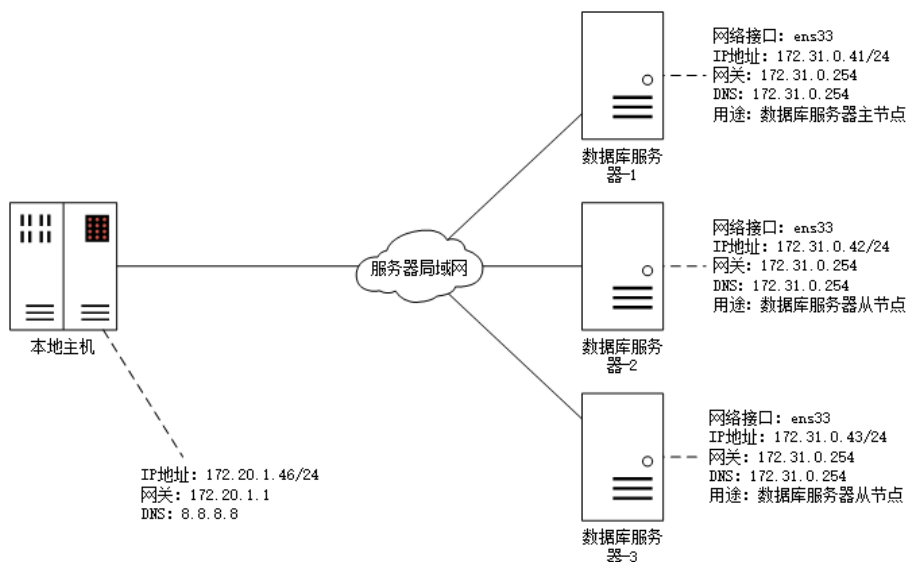
- 1、完成 MariaDB 的安装；
- 2、完成使用 MariaDB 实现主备模式的数据库集群服务；
- 3、完成使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群，并进行数据库服务测试。

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-04-Task-01-172.31.0.41 内存: 2GB CPU: 1 颗, 1 核心 虚拟磁盘: 20GB 网卡: 1 块, NAT	主机名: Lab-04-Task-01 IP 地址: 172.31.0.41 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 172.31.0.254 DNS: 172.31.0.254
虚拟机名称: VM-Lab-04-Task-01-172.31.0.42 内存: 2GB CPU: 1 颗, 1 核心 虚拟磁盘: 20GB 网卡: 1 块, NAT	主机名: Lab-04-Task-02 IP 地址: 172.31.0.42 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 172.31.0.254 DNS: 172.31.0.254
虚拟机名称: VM-Lab-04-Task-01-172.31.0.43 内存: 2GB CPU: 1 颗, 1 核心 虚拟磁盘: 20GB 网卡: 1 块, NAT	主机名: Lab-04-Task-03 IP 地址: 172.31.0.43 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 172.31.0.254 DNS: 172.31.0.254

3、本实验拓扑图。



4、本实验操作演示视频。

本实验操作演示视频为视频集的第 4 集：

<https://www.bilibili.com/video/BV1b1421t7aa?p=4>

七、实验内容步骤

1、在主机 Lab-04-Task-01 上完成 MariaDB 的安装

(1) 使用 VMware WorkStation Pro 创建实验所需虚拟机，并完成 openEuler 操作系统安装与基本配置（配置网络、开启远程连接），具体操作步骤请参考《实验 01：安装与基本配置》。

(2) 使用 yum 工具安装 MariaDB 数据库，安装完成查看 MariaDB 数据库版本信息。

```
# 使用 yum 命令安装 MariaDB
[root@Lab-04-Task-01 ~]# yum install -y mariadb-server
# 查看 MariaDB 版本信息
[root@Lab-04-Task-01 ~]# mariadb --version
```

- (3) 启动 MariaDB 服务并设置服务开机自启。

```
# 启动 MariaDB 服务
[root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl start mariadb
# 设置 MariaDB 为开机自启启动
[root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl enable mariadb
# 查看 MariaDB 服务运行状态
[root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl status mariadb
```

- (4) 初始化 MariaDB 数据库。

```
# 使用 mysql_secure_installation 命令初始化数据库
[root@Lab-04-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-----
```

- (5) 配置防火墙策略。

```
# 查看防火墙 Firewalld 服务状态
[root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl status firewalld

# 添加本地客户端允许远程连接 MariaDB 数据库
[root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule
='rule family=ipv4 source address=172.20.1.36 port port=3306 proto
col=tcp accept'
# 重新载入防火墙配置使其生效
[root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload
```

提醒:

- 1、openEuler 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、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 e`

```
nable firewalld 设置为开机启动。
```

```
3、上述命令中“172.31.0.36”为本机 IP 地址，请根据实际情况替换 IP 地址
```

2、在主机 Lab-04-Task-02 上完成 MariaDB 的安装

主机 Lab-04-Task-02 的安装过程与主机 Lab-04-Task-01 一致，请参照主机 Lab-04-Task-01 的安装过程完成安装。

3、在主机 Lab-04-Task-03 上完成 MariaDB 的安装

主机 Lab-04-Task-03 的安装过程与主机 Lab-04-Task-01 一致，请参照主机 Lab-04-Task-01 的安装过程完成安装。

4、配置主机 Lab-04-Task-01 为数据库集群的主节点

(1) 修改数据库配置文件/etc/my.cnf，配置主机 Lab-04-Tas。

```
# 使用 vi 命令编辑/etc/my.cnf 数据库配置文件
[root@Lab-04-Task-01 ~]# vi /etc/my.cnf
# -----/etc/my.cnf 文件-----
[mariadb]
server-id=1
log-bin
# -----/etc/my.cnf 文件-----
```

(2) 在主节点 (Lab-04-Task-01) 上重启 mariadb 服务，确保配置生效。

```
# 重启 MariaDB 服务
[root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl restart mariadb
```

(3) 在主节点 (Lab-04-Task-01) 上添加防火墙规则，使主机 Lab-04-Task-02、Lab-04-Task-03 能够和主机 Lab-04-Task-01 的 MariaDB 数据库联通，并重新载入防火墙配置使其生效。

```
# 添加防火墙规则使主机 Lab-04-Task-02、Lab-04-Task-03 能够和主机 Lab-04-Task-01 的 MariaDB 数据库联通
[root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=172.31.0.42 port port=3306 protocol=tcp accept'
[root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=172.31.0.43 port port=3306 protocol=tcp accept'
# 重新载入防火墙配置使其生效
[root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload
```

(4) 在主节点 (Lab-04-Task-01) 上登录 MariaDB 数据库，创建用于执行同步的数据库用户“mariadb主”；授予其可复制权限。

```
# 登录 MariaDB 数据库
[root@Lab-04-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主'@'%';
# 设置密码
MariaDB [(none)]> alter user 'mariadb主'@'%' identified by 'mariadb主#PWD';
```

```
# 授予复制权限
MariaDB [(none)]> grant replication slave on *.* to 'mariadb主lab'@'%';
# 刷新权限
MariaDB [(none)]> flush privileges;
```

(5) 在主节点 (Lab-04-Task-01) 上查看 MariaDB 数据库的主节点服务状态, 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 4-2 所示)。

```
# 查看 MariaDB 数据库的主节点服务状态
```

```
MariaDB [(none)]> show master status;
+-----+-----+-----+-----+
| File | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB |
+-----+-----+-----+-----+
| mariadb-bin.000001 | 918 | | |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.000 sec)

MariaDB [(none)]>
```

图 4-2 主节点当前同步位置

```
MariaDB [(none)]> show master status;
# 推出数据库管理模式
MariaDB [(none)]> exit
```

5、配置主机 Lab-04-Task-02 为数据库集群的从节点-1

(1) 修改数据库配置文件/etc/my.cnf, 配置主机 Lab-04-Task-02 为从节点-1。

```
# 使用 vi 命令编辑/etc/my.cnf 数据库配置文件
[root@Lab-04-Task-02 ~]# vi /etc/my.cnf
# -----/etc/my.cnf 文件-----
[mariadb]
server-id=2
read-only=1
# -----/etc/my.cnf 文件-----
```

(2) 在从节点-1 (Lab-04-Task-02) 上重启 mariadb 服务, 确保配置生效。

```
# 重启 MariaDB 服务
[root@Lab-04-Task-02 ~]# systemctl restart mariadb
```

(3) 在从节点-1 (Lab-04-Task-02) 上登录 MariaDB 数据库, 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。

```
# 登录 MariaDB 数据库
[root@Lab-04-Task-02 ~]# mysql -u root -p 密码
# 执行用于配置主从同步的 SQL 语句
MariaDB [(none)]> CHANGE MASTER TO
MASTER_HOST='172.31.0.41',
MASTER_USER='mariadb主lab',
MASTER_PASSWORD='mariadb主lab#PWD',
MASTER_PORT=3306,
MASTER_LOG_FILE='mariadb-bin.000002', #主节点当前同步位置对应的 File 参数值
MASTER_LOG_POS=918, #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-04-Task-03 为数据库集群的从节点-2

- (1) 修改数据库配置文件/etc/my.cnf，配置主机 Lab-04-Task-03 为从节点-2。

```
# 使用 vi 命令编辑/etc/my.cnf 数据库配置文件
[root@Lab-04-Task-03 ~]# vi /etc/my.cnf
# -----/etc/my.cnf 文件-----
[mariadb]
server-id=3
read-only=1
# -----/etc/my.cnf 文件-----
```

- (2) 在从节点-2 (Lab-04-Task-03) 上重启 mariadb 服务，确保配置生效。

```
# 重启 MariaDB 服务
[root@Lab-04-Task-03 ~]# systemctl restart mariadb
```

- (3) 在从节点-2 (Lab-04-Task-03) 上登录 MariaDB 数据库，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。

```
# 登录 MariaDB 数据库
[root@Lab-04-Task-03 ~]# mysql -u root -p 密码
# 执行用于配置主从同步的 SQL 语句
MariaDB [(none)]> CHANGE MASTER TO
MASTER_HOST='172.31.0.41',
MASTER_USER='mariadblab',
MASTER_PASSWORD='mariadblab#PWD',
MASTER_PORT=3306,
MASTER_LOG_FILE='mariadb-bin.000002',
MASTER_LOG_POS=918,
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) 设置数据库访问权限

依次通过命令行形式进入 3 个数据库设置以下权限，允许所有地址远程访问。

```
MariaDB [(none)]> GRANT ALL ON *.* to root@%' IDENTIFIED BY '
数据库密码';
MariaDB [(none)]> flush privileges;
MariaDB [(none)]> exit
```

- (2) 从 Navicat Premium 的官方网站 (<https://www.navicat.com.cn>) 获取安装程序。
 (3) 依照向导安装 Navicat Premium 软件。
 (4) 打开 Navicat Premium 软件，单击“连接”；选择“MariaDB”；填写连接信息，依次连接 3 个数据库，如图 4-3 所示。

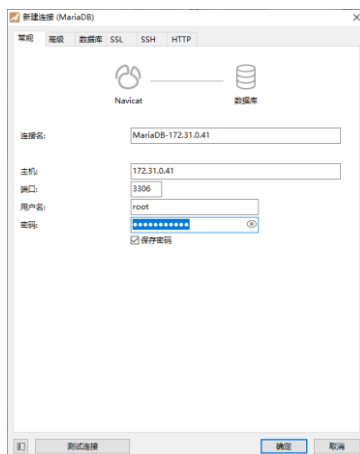


图 4-3 连接数据库

8、测试 MariaDB 数据库集群的主从同步

(1) 设计不同场景来测试 MariaDB 集群的主从同步

场景	测试步骤
场景一	主节点创建数据库，查看从节点是否创建相同的数据库。
场景二	主节点删除数据库，查看从节点是否删除相同的数据库。

(2) 主节点创建数据库，从节点实现同步创建。

使用 Navicat Premium 连接主节点 (Lab-04-Task-01)，并创建数据库“ceshi”，如图 4-5 所示。

使用 Navicat Premium 重新连接从节点-1 (Lab-04-Task-02) 和从节点-2 (Lab-04-Task-03) 查看在主节点中创建的“ceshi”数据库，是否存在。

(3) 主节点创建数据库，从节点实现同步删除。

使用 Navicat Premium 连接主节点 (Lab-04-Task-01)，并删除数据库“ceshi”，如图 4-6 所示。

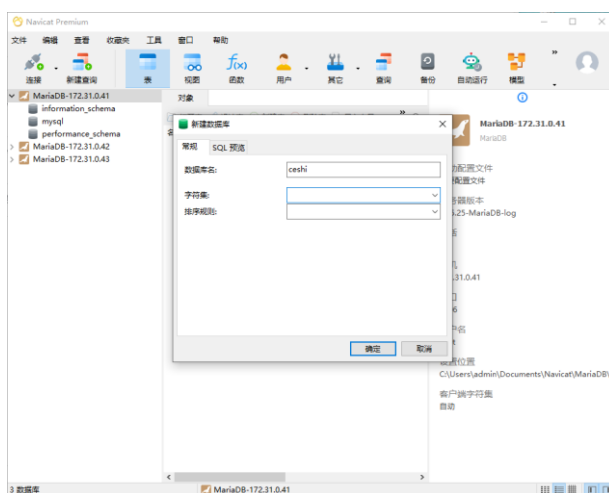


图 4-5 主节点创建数据库

使用 Navicat Premium 重新连接从节点-1 (Lab-04-Task-02) 和从节点-2 (Lab-04-Task-03) 查看在主节点中删除的“ceshi”数据库，是否存在。

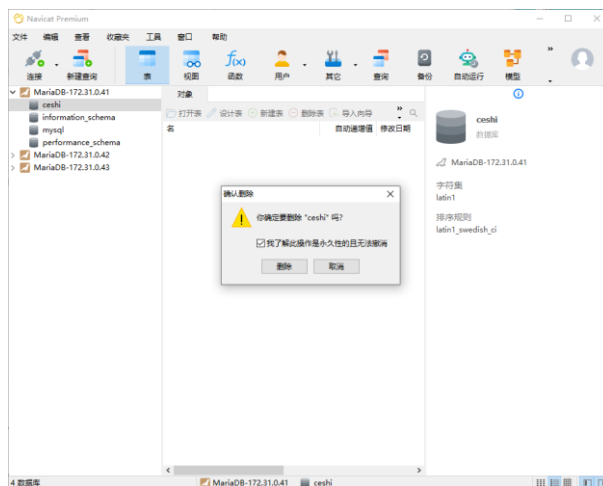


图 4-7 主节点创建数据库

(4) 测试结果

场景	测试步骤	真实测试结果
场景一	主节点创建数据库，查看从节点是否创建相同的数据库。	从节点创建与主节点相同数据库
场景二	主节点删除数据库，查看从节点是否删除相同的数据库。	从节点删除与主节点相同数据库

八、实验考核

实验考核分为【实验随堂查】和【实验线上考】两个部分。

实验随堂查: 每个实验设置 2-5 考核点。完成实验任务后, 任课教师随机选择一个考核点, 学生现场进行演示和汇报讲解。

实验线上考: 每个实验设置 10 道客观题。通过线上考核平台 (如课堂派) 进行作答。

1、实验随堂查

本实验随堂查设置 2 个考核点, 具体如下:

考核点 1: 实现用 Navicat 管理 MariaDB 数据库

考核点 2: 实现数据库主从同步。

2、实验线上考

本实验线上考共 10 题, 其中单选 3 题、多选 2 题、判断 3 题、填空 2 题。