

实验五 配置和管理DHCP服务器

一、实验任务

任务一：理解DHCP（动态主机配置协议）的基本原理。

任务二：掌握DHCP服务配置。

任务三：多网卡实现DHCP多作用域配置。

二、实验步骤

任务一：理解DHCP（动态主机配置协议）的基本原理。

DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议）是一种基于UDP协议的网络协议，用于自动为局域网内的客户端分配IP地址、子网掩码、网关、DNS服务器等网络参数，无需管理员手动为每台客户端配置静态IP，极大简化了网络管理工作。

DHCP服务的工作流程分为四个阶段：

1. 发现阶段（DHCP Discover）：客户端启动后，广播发送DHCP发现报文，寻找局域网内的DHCP服务器。
2. 提供阶段（DHCP Offer）：DHCP服务器接收到发现报文后，广播发送DHCP提供报文，向客户端提供可用的IP地址及相关网络参数。
3. 请求阶段（DHCP Request）：客户端选择一个DHCP服务器提供的IP地址，广播发送DHCP请求报文，确认使用该IP地址。
4. 确认阶段（DHCP Acknowledge）：DHCP服务器接收到请求报文后，广播发送DHCP确认报文，确认客户端的IP地址分配，客户端获取IP地址并完成网络配置。



任务二：掌握DHCP服务配置。

具体任务描述：

- (1) DHCP服务器和DNS服务器的地址都是192.168.10.1/24，有效IP地址段为192.168.10.1~192.168.10.254，子网掩码是255.255.255.0，网关为192.168.10.254。
- (2) 客户端可以使用的地址段为192.168.10.31~192.168.10.200，但192.168.10.105为保留地址，保留给Client2。

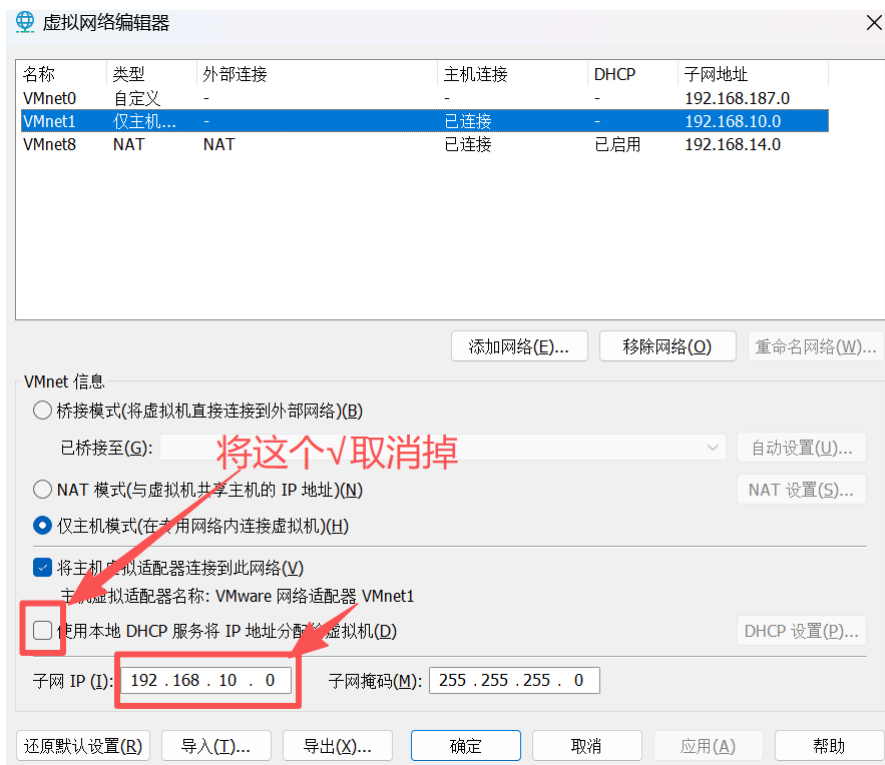
实验环境:

主机类型	主机名	操作系统	IP地址	网络连接模式
DHCP服务器	Server01	openEuler	192.168.10.1/24	VMnet1 (仅主机模式)
DHCP客户端	Client1	openEuler	自动获取	VMnet1 (仅主机模式)
DHCP客户端	Client2	openEuler	保留地址	VMnet1 (仅主机模式)

第一部分：DHCP服务器端配置 (192.168.10.1)

步骤1：环境准备与静态IP配置

1. 打开 VMware → 编辑 → 虚拟网络编辑器



2. 登录DHCP服务器，配置静态IP地址（DHCP服务器必须使用静态IP，否则无法稳定提供服务）。

```
# DHCP服务端 (Server01) 的IP配置
[root@Server01 ~]# cd /etc/sysconfig/network-scripts/ #进入到网络配置文件存放的目录
[root@Server01 network-scripts]# ls #查看网络配置文件
ifcfg-ens33
[root@Server01 network-scripts]# vi ifcfg-ens33 #注意：有的网卡名称不叫ens33，以实际为主
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static #dhcp改为static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=yes
IPV6_DEFROUTE=yes
```

```
IPV6_FAILURE_FATAL=no
NAME=ens33
UUID=b47127e3-5cef-4b2a-8ff5-da4e43211097
DEVICE=ens33
ONBOOT=yes           #设置网卡开机自启
IPADDR=192.168.10.1  #添加IP地址
NETMASK=255.255.255.0 #添加子网掩码, 或PREFIX=24

# 只要修改了网络配置文件就要进行下面两步操作
[root@Server01 network-scripts]# nmcli con reload      #重载网络配置
[root@Server01 network-scripts]# nmcli con up ens33    #重新激活连接
```

步骤2: 安装DHCP服务软件

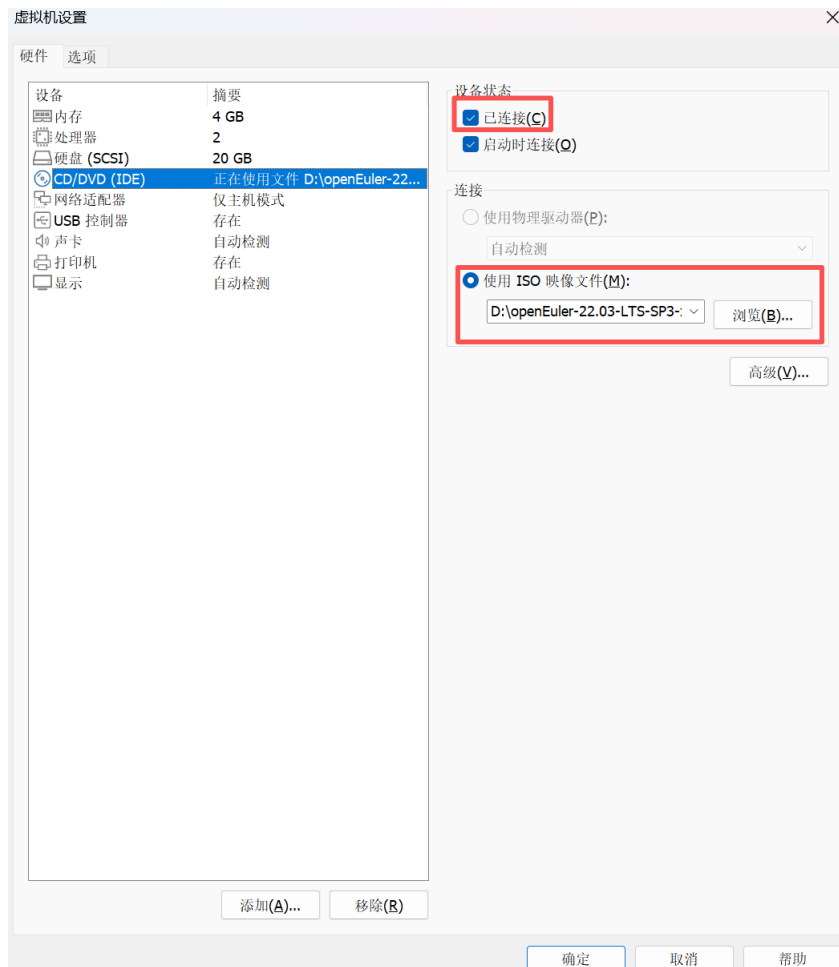
1. 检查系统是否安装dhcp软件包

```
[root@Server01 ~]# rpm -q dhcp
dhcp-4.4.3-4.oe2203sp3.x86_64
```

2. 如果还没安装dhcp软件包, 则可以通过配置本地仓库源来安装软件:

(1) 导入光盘镜像

选中虚拟机右键→设置, 进入虚拟机设置界面:



(2) 配置本地仓库源

```
# 将光盘镜像挂载到/media目录下
[root@Server01 ~]# mount /dev/cdrom /media/
```

```
mount: /media: WARNING: source write-protected, mounted read-only.
```

```
# 备份原有网络仓库
[root@Server01 yum.repos.d]# cd /etc/yum.repos.d/
[root@Server01 yum.repos.d]# mkdir backup
[root@Server01 yum.repos.d]# mv openEuler.repo backup/
[root@Server01 yum.repos.d]# vi local.repo
[local]
name=local Repo
baseurl=file:///media # (/media为光盘挂载目录，即挂载点)
gpgcheck=0 # 0为不校验
enabled=1 # 1为启用软件仓库源

# 清理并生成缓存
[root@Server01 yum.repos.d]# yum clean all
[root@Server01 yum.repos.d]# yum makecache
```

下面图片表示配置本地源成功了：

```
[root@Server01 yum.repos.d]# yum makecache
Local Repo 182 kB/s | 3.8 kB
Metadata cache created.
```

(3) 用yum命令安装dhcp软件

```
[root@Server01 ~]# yum install -y dhcp
```

步骤3：修改DHCP服务主配置文件

1. 欧拉系统中，DHCP服务的主配置文件为/etc/dhcp/dhcpd.conf，默认该文件为空

```
[root@Server01 ~]# vi /etc/dhcp/dhcpd.conf
#
# DHCP Server Configuration file.
# see /usr/share/doc/dhcp-server/dhcpd.conf.example
# see dhcpd.conf(5) man page
#

# 全局配置
ddns-update-style none; #设置不支持DNS服务动态更新
log-facility local7; #设置定义日志服务

# 局部配置（子网配置，指定网段和子网掩码）
subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.10.31 192.168.10.104;
    range 192.168.10.106 192.168.10.200; # IP地址池，分配给客户端的IP范围
    option domain-name-servers 192.168.10.1; # 为客户端分配DNS地址
    option routers 192.168.10.254; # 为客户端分配网关IP
    default-lease-time 600; # 默认租约时间
    max-lease-time 7200; # 最大租约时间
}

# 静态IP绑定，指定客户端Client2对应固定IP
host Client2{
    hardware ethernet 00:0c:29:cd:b9:cf; # 客户端MAC地址，可以在客户端输入ip addr查看MAC地址
```

```
fixed-address 192.168.10.105; # 为该客户端分配的固定IP
}
```

参数	作用
ddns-update-style [类型]	定义DNS服务动态更新的类型，类型包括none（不支持动态更新）、interim（互动更新模式）与ad-hoc（特殊更新模式）
default-lease-time 600	默认租约时间，单位是秒
max-lease-time 7200	最大租约时间，单位是秒
option domain-name-servers 192.168.10.1	定义DNS服务器地址
range 192.168.10.10 192.168.10.100	定义用于分配的IP地址池
option subnet-mask 255.255.255.0	定义客户端的子网掩码
option routers 192.168.10.254	定义客户端的网关地址
Hardware 00:0c:29:03:34:02	指定网卡接口的类型与MAC地址
fixed-address 192.168.10.105	将某个固定的IP地址分配给指定主机

步骤4：启动DHCP服务并设置开机自启

1. 启动dhcpd服务：

```
[root@Server01 ~]# systemctl start dhcpd
```

2. 设置开机自启，确保重启服务器后DHCP服务自动运行：

```
[root@Server01 ~]# systemctl enable dhcpd
```

3. 查看DHCP服务运行状态，确认服务正常启动（状态为active (running)）：

```
[root@Server01 yum.repos.d]# systemctl status dhcpd
```

第二部分：DHCP客户端配置（自动获取IP）

步骤1：验证客户端Client1的IP获取情况

1. 编辑客户端Client1网卡配置文件，设置为DHCP自动获取模式：

```
[root@Client1 ~]# cd /etc/sysconfig/network-scripts/ #进入到网络配置文件存放的目录
[root@Client1 network-scripts]# ls #查看网络配置文件
ifcfg-ens33
[root@Client1 network-scripts]# vi ifcfg-ens33 #注意：有的网卡名称不叫ens33，
以实际为主
```

修改关键参数如下：

```
BOOTPROTO=dhcp （设置为dhcp，自动获取IP）
ONBOOT=yes （开机启动网卡）
```

重载并重新激活连接，使配置生效：

```
[root@Client1 network-scripts]# nmcli con reload #重载网络配置
[root@Client1 network-scripts]# nmcli con up ens33 #重新激活连接
```

2. 查看客户端获取的IP地址、子网掩码、网关、DNS等参数，确认是否与DHCP服务器配置一致：

```
[root@Client1 network-scripts]# ip addr （查看IP地址）
[root@Client1 network-scripts]# ip route （查看网关）
[root@Client1 network-scripts]# cat /etc/resolv.conf （查看DNS）
```

下图为IP自动获取成功的图：

```
[root@Client1 ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:7f:23:de brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.10.31/24 brd 192.168.10.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 465sec preferred_lft 465sec
    inet6 fe80::20c:29ff:fe7f:23de/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[root@Client1 ~]# ip route
default via 192.168.10.254 dev ens33 proto dhcp metric 100
192.168.10.0/24 dev ens33 proto kernel scope link src 192.168.10.31 metric 100
[root@Client1 ~]# cat /etc/resolv.conf
# Generated by NetworkManager
nameserver 192.168.10.1
```

步骤2：验证客户端Client2的静态IP绑定情况

1. 编辑客户端Client2网卡配置文件，设置为DHCP自动获取模式：

```
[root@Client2 ~]# cd /etc/sysconfig/network-scripts/ #进入到网络配置文件存放的目录
[root@Client2 network-scripts]# ls #查看网络配置文件
ifcfg-ens33
[root@Client2 network-scripts]# vi ifcfg-ens33 #注意：有的网卡名称不叫ens33，
以实际为主
```

修改关键参数如下：

```
BOOTPROTO=dhcp （设置为dhcp，自动获取IP）
```

```
ONBOOT=yes （开机启动网卡）
```

重载并重新激活连接，使配置生效：

```
[root@Client2 network-scripts]# nmcli con reload      #重载网络配置
[root@Client2 network-scripts]# nmcli con up ens33    #重新激活连接
```

1. 查看客户端获取的IP地址,确认是否与DHCP服务器配置的静态IP一致：

```
[root@Client2 network-scripts]# ip addr （查看IP地址）
```

下图为静态IP绑定成功的图：

```
[root@Client2 ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:cd:b9:cf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.10.105/24 brd 192.168.10.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 399sec preferred_lft 399sec
    inet6 fe80::20c:29ff:febd:b9cf/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

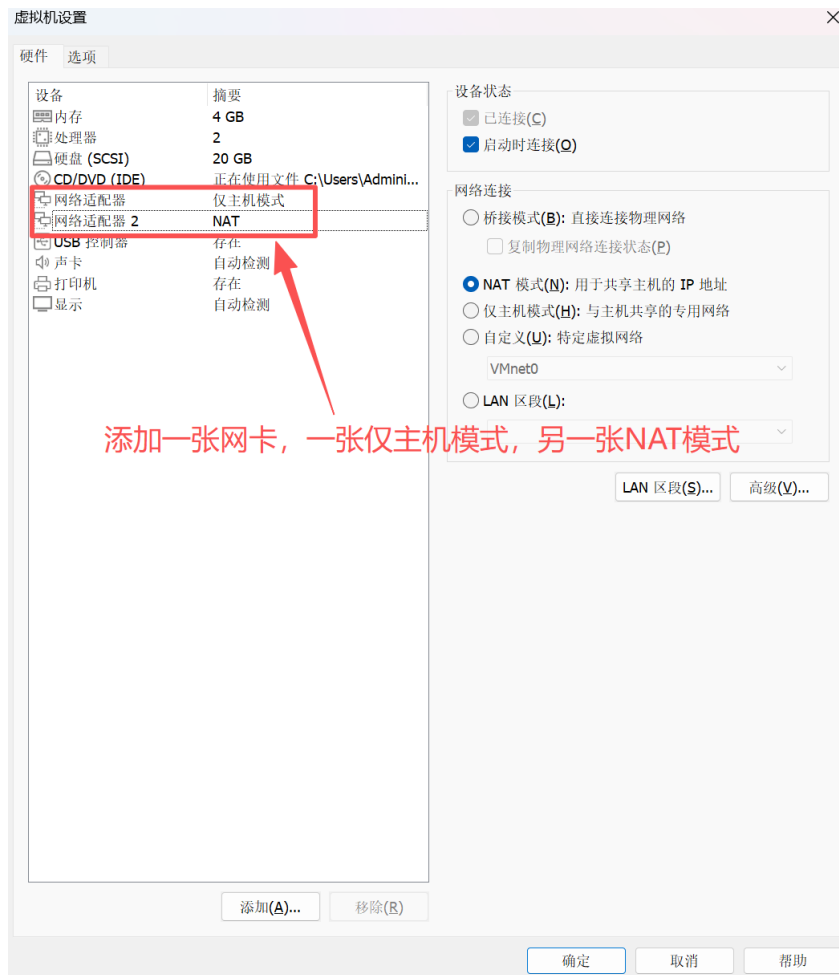
作业（参考任务二）

- (1) 设置DHCP服务器的IP地址：192.168.101.10，子网掩码：255.255.255.0
- (2) 更改DHCP服务的主配置文件/etc/dhcp/dhcpd.conf，分配给客户端Client1的IP范围为192.168.101.66~192.168.101.99，其中192.168.101.88作为保留地址，保留给Client2。给客户端Client1分配的DNS服务器地址为192.168.101.10，给客户端Client1分配的网关为192.168.101.254，默认租约时间为1小时，最大租约时间为2小时。
- (3) 重新启动DHCP服务使得配置生效。
- (4) 在客户端Client1和Client2验证IP获取情况。

任务三：多网卡实现DHCP多作用域配置。

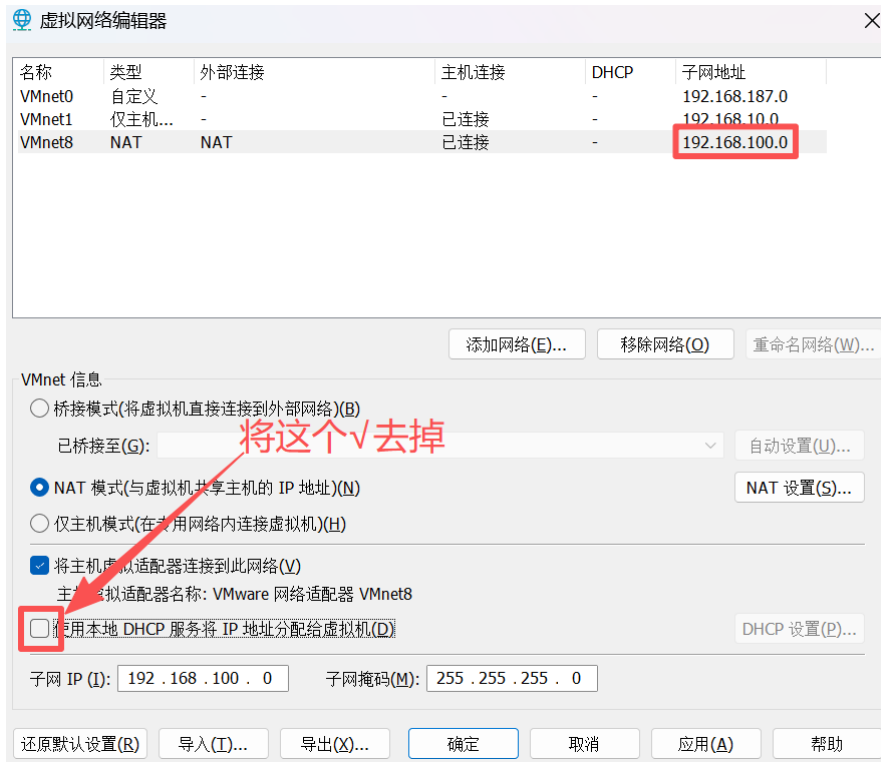
步骤1：在DHCP服务器端添加一张网卡为NAT模式

1. 选中虚拟机右键→设置，进入虚拟机设置界面：



添加一张网卡，一张仅主机模式，另一张NAT模式

2. 打开 VMware → 编辑 → 虚拟网络编辑器:



将这个√去掉

3. 查看新添加的网卡名称，这里是ens36，有的不是叫这个名称，以实际情况为主:

```
[root@localhost ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:66:0e:f6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.10.1/24 brd 192.168.10.255 scope global noprefixroute ens33
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:fe66:ef6/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: ens36: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:66:0e:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

步骤2: 配置DHCP服务器新添加网卡的IP地址

```
[root@Server01 ~]# cd /etc/sysconfig/network-scripts/ #进入到网络配置文件存放的目录
[root@Server01 network-scripts]# ls #查看网络配置文件
ifcfg-ens33

# 拷贝一份网络配置文件作为ens36网卡的配置文件
[root@Server01 network-scripts]# cp ifcfg-ens33 ifcfg-ens36
[root@Server01 network-scripts]# ls
ifcfg-ens33 ifcfg-ens36
[root@Server01 network-scripts]# vi ifcfg-ens36 #打开ifcfg-ens36做下面图片中的修改
```

```
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=yes
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
NAME=ens36
DEVICE=ens36
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.100.1
NETMASK=255.255.255.0
```

NAME和DEVICE的值改为ens36
中间的UUID=..要删除

重载并重新激活连接, 使配置生效:

```
[root@Server01 network-scripts]# nmcli con reload #重载网络配置
[root@Server01 network-scripts]# nmcli con up ens36 #重新激活连接
```

步骤3: 编辑主配置文件/etc/dhcp/dhcpd.conf

```
[root@Server01 ~]# vi /etc/dhcp/dhcpd.conf
#
# DHCP Server Configuration file.
#   see /usr/share/doc/dhcp-server/dhcpd.conf.example
#   see dhcpd.conf(5) man page
#

# 全局配置
ddns-update-style none;    #设置不支持DNS服务动态更新
log-facility local7;      #设置定义日志服务

# 局部配置 (子网配置, 指定网段和子网掩码)
subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.10.100 192.168.10.200;    # IP地址池, 分配给客户端的IP范围
    option domain-name-servers 192.168.10.1; # 为客户端分配DNS地址
    option routers 192.168.10.2;           # 为客户端分配网关IP
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}

subnet 192.168.100.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.100.200 192.168.100.250; # IP地址池, 分配给客户端的IP范围
    option domain-name-servers 192.168.100.1; # 为客户端分配DNS地址
    option routers 192.168.100.3;           # 为客户端分配网关IP
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}
```

步骤4: 验证客户端Client1和Client2的IP获取情况

Client1和Client2重新激活连接后查看ip情况

```
nmcli con up ens33    #重新激活连接
ip addr               #查看ip
```

Client1的IP获取情况:

```
[root@Client1 network-scripts]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel
    link/ether 00:0c:29:7f:23:de brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.10.100/24 brd 192.168.10.255 scope global dynamic
        valid_lft 595sec preferred_lft 595sec
    inet6 fe80::20c:29ff:fe7f:23de/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Client2的IP获取情况:

```
[root@Client2 network-scripts]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel
    link/ether 00:0c:29:cd:b9:cf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.100.200/24 brd 192.168.100.255 scope global dynamic
        valid_lft 505sec preferred_lft 505sec
    inet6 fe80::20c:29ff:fedc:b9cf/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```