

# 实验五 DHCP 服务的安装与配置

## 一、实验目的

掌握如何安装 DHCP 服务，掌握 DHCP 服务器的配置与管理方法。

## 二、实验内容

1. 创建作用域、激活作用域；查看和修改作用域的属性；监视地址租约的活动；
2. 为需要固定 IP 的客户创建保留地址；为服务器、作用域配置选项；
3. 使用 ipconfig 命令检测实验结果。

## 三、概念和原理

DHCP（动态主机分配协议，Dynamic Host Configuration Protocol）是一个简化主机 IP 地址分配管理的 TCP/IP 标准协议。用户可以利用 DHCP 服务器管理动态的 IP 地址分配及其他相关的环境配置工作（如：DNS、Gateway 的设置）。

在使用 TCP/IP 协议的网络上，每一台计算机都拥有唯一的计算机名和 IP 地址。使用 IP 地址（及其子网掩码）来鉴别它所连接的主机和子网，当用户将计算机从一个子网移动到另一个子网的时候，一定要改变该计算机的 IP 地址。如采用静态 IP 地址的分配方法将增加网络管理员的负担，而 DHCP 服务可以让用户将 DHCP 服务器中的 IP 地址数据库中的 IP 地址动态的分配给局域网中的客户机，从而减轻了网络管理员的负担。用户可以利用 Windows 2003 服务器提供的 DHCP 服务在网络上自动的分配 IP 地址及相关环境的配工作。

在使用 DHCP 时，整个网络至少有一台服务器上安装了 DHCP 服务，其他要使用 DHCP 功能的工作站也必须设置成利用 DHCP 获得 IP 地址的工作模式。

### 客户机第一次启动登录网络时的初始化租约过程

当 DHCP 客户机启动登录网络时通过以下步骤从 DHCP 服务器获得租约：

1. DHCP 客户机在本地子网中先发送 DHCP discover 信息，此信息以广播的形式发送，因为客户机现在不知道 DHCP 服务器的 IP 地址；
2. 在 DHCP 服务器收到 DHCP 客户机广播的 DHCP discover 信息后，它向 DHCP 客户机发送 DHCP offer 信息，其中包括一个可租用的 IP 地址；
3. 如果没有 DHCP 服务器对客户机的请求作出反应，会出现下面情况：如果客户使用的是 Windows 操作系统且自动设置 IP 地址的功能处于激活状态，那么客户机自动给自

已分配一个 IP 地址。客户机在后台每隔 5 分钟发送四次 DHCP discover 信息直到它收到 DHCP offer 信息；

4. 一旦客户机收到 DHCP offer 信息，它发送 DHCP request 信息到服务器表示它将使用服务器所提供的 IP 地址；

5. DHCP 服务器在收到 DHCP request 信息后，即发送 DHCP positive 确认信息，以确定此租约成立，且此信息中还包含其它 DHCP 选项信息；

6. 客户机收到确认信息后，利用其中的信息配制它的 TCP/IP 属性并加入到网络中。

7. 当客户机请求的是一个无效的或重复的 IP 地址，则 DHCP 服务器在第五步发送 DHCP negative 确认信息，客户机收到 DHCP negative 确认信息初始化失败。

### **DHCP 客户机更新租约的过程：**

在客户机重新启动或租期达到 50% 时，客户机都需要更新租约，运行过程如下：

1. 客户机直接向提供租约的服务器发送请求，要求更新及延长现有地址的租约；
2. 如果 DHCP 服务器收到请求，它发送 DHCP 确认信息给客户机，更新客户机的租约。
3. 如果客户机无法于提供租约的服务器取得联系，则客户机一直等到租期达到 87.5% 时，客户机进入到一种重新申请的状态，它向网络上所有的 DHCP 服务器广播 DHCP discover 请求以更新现有的地址租约。
4. 如有服务器响应客户机的请求，那么客户机使用该服务器提供的地址信息更新现有的租约。
5. 如果租约过期或无法与其它服务器通信，客户机将无法使用现有的地址租约。
6. 客户机返回到初始启动状态，利用前面所述的步骤重新获取 IP 地址租约。

## **四、实验步骤**

### **1. 安装、启动 DHCP 服务**

DHCP 控制台是管理 DHCP 服务器的主要工具，在安装 DHCP 服务时加入到管理工具中。在 Windows Server 2003 服务器中，DHCP 控制台被设计成微软管理控制台(MMC)的一个插件。

安装 DHCP 服务：选择控制面板中的“添加或删除程序”→“添加/删除 Windows 组件”→“网络服务”→“动态主机配置协议 DHCP”命令进行安装。

启动 DHCP 服务：选择“开始”→“程序”→“管理工具”→“DHCP”命令来启动 DHCP 服

务器控制台。



## 2. 创建作用域

DHCP 服务器以作用域为单位对使用 DHCP 服务的子网进行管理。每个作用域拥有特定的 IP 地址范围，主要用来定义网络中单一的物理子网的 IP 地址范围，供网络中的 DHCP 客户端租用。一般情况下，一个作用域对应一个子网。

超级作用域是一组作用域的集合，它用来实现同一个物理子网中包含多个逻辑 IP 子网。在超级作用域中只包含一个成员作用域或子作用域的列表。然而超级作用域并不用于设置具体的范围，子作用域的各种属性需要单独设置。对创建成员范围的管理组非常有用；当用户想重新定义范围或扩展范围时不会干扰正在活动的范围。

在 DHCP 控制台中，右键单击相应的 DHCP 服务器，选择“新建作用域”命令，打开新建作用域向导窗口。单击“下一步”按钮，打开作用域名对话框。在“名称”文本框输入作用域名称 test，在“描述”文本框输入“DHCP Server”。单击“下一步”按钮，打开 IP 地址范围对话框。

**新建作用域向导**

**作用域名**  
您必须提供一个用于识别的作用域名称。您还可以提供一个描述(可选)。

为此作用域输入名称和描述。此信息帮助您快速标识此作用域在网络上的作用。

名称(A):

描述(D):

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

**新建作用域向导**

**IP 地址范围**  
您通过确定一组连续的 IP 地址来定义作用域地址范围。

输入此作用域分配的地址范围。

起始 IP 地址(S):

结束 IP 地址(E):

子网掩码定义 IP 地址的多少位用作网络/子网 ID, 多少位用作主机 ID。您可以用长度或 IP 地址来指定子网掩码。

长度(L):

子网掩码(M):

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

注意:每个作用域用于分配的 IP 地址范围中, 不能包括该域默认网关的 IP 地址, 同时还考虑为每个子网中的服务器保留一部分 IP 地址。

本实验中, 设定起始 IP 地址为 172.23.202.2, 结束 IP 地址为 172.23.202.10, 子网掩码为 255.255.255.0。

排除范围是不用于分配的 IP 地址序列。它保证在这个序列中的 IP 地址不会被 DHCP 服务器分配给客户机。在“添加排除”对话框中, 可以根据需要将用于自动分配的 IP 地址范

国内的一段或多段 IP 地址设置为排除地址（被排除的 IP 地址将不再配置给主机使用）。

地址池：在用户定义了用于分配的 IP 地址范围及排除范围后，剩余的地址组成了一个地址池，地址池中的地址可以动态的分配给网络中的客户机使用。

租约是 DHCP 服务器指定的时间长度，在这个时间范围内客户机可以使用所获得的 IP 地址。当客户机获得 IP 地址时租约被激活，在租约到期前客户机需要更新 IP 地址的租约，当租约过期将从服务器上删除则租约停止。

在“租约期限”对话框中，可以设置客户端从地址池租用 IP 地址的期限。默认租约期是 8 天。若无特殊要求，采用默认值。在本实验中，为较直观地得到实验结果，建议设置“租约期限”为 5 分钟。

系统将提示是否现在为此作用域配置 DHCP 选项，本实验不马上配置 DHCP 选项，因此选“否，我想稍后配置这些选项”单选按钮，结束作用域的创建。

### **3. 配置和管理作用域**

创建了作用域之后，管理员可以随时通过 DHCP 控制台对各作用域进行配置和管理。主要内容有：

- （1）查看租约信息；
- （2）修改作用域名、描述、起始 IP 地址、结束 IP 地址及租约期限；
- （3）调整 IP 地址排除范围等。

### **4. 设置 DHCP 选项**

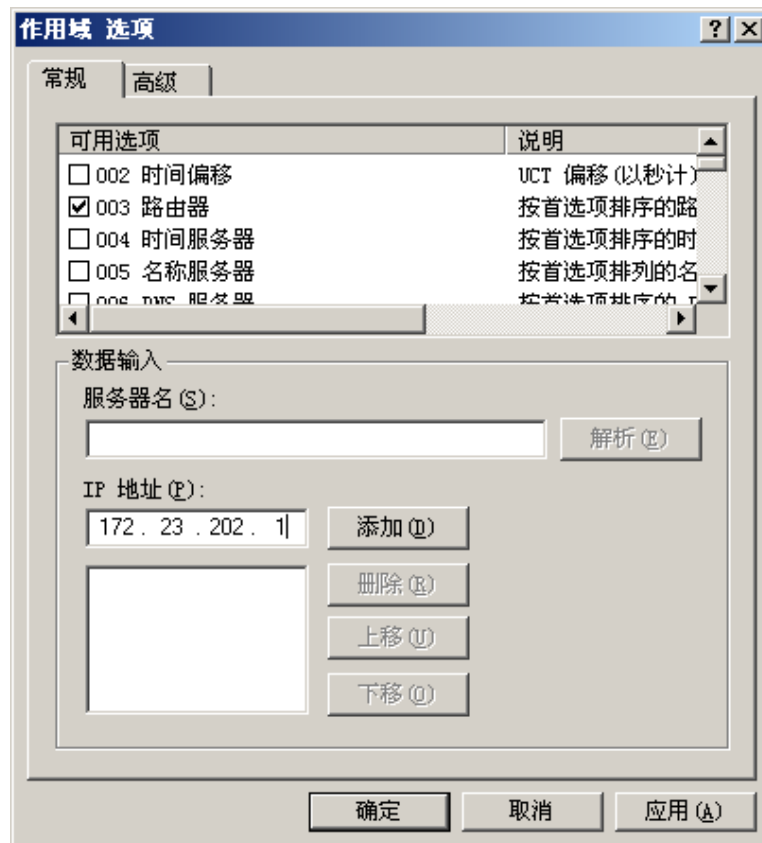
DHCP 服务器在向客户机分配 IP 地址的同时，还可以为客户机指定相关的 DHCP 选项，如 DNS 服务器的 IP 地址、默认网关等，从而实现客户端 TCP/IP 协议的自动配置。

根据 DHCP 选项的作用范围，可以设置四个不同级别的 DHCP 选项，其中最常用的是服务器选项和作用域选项。

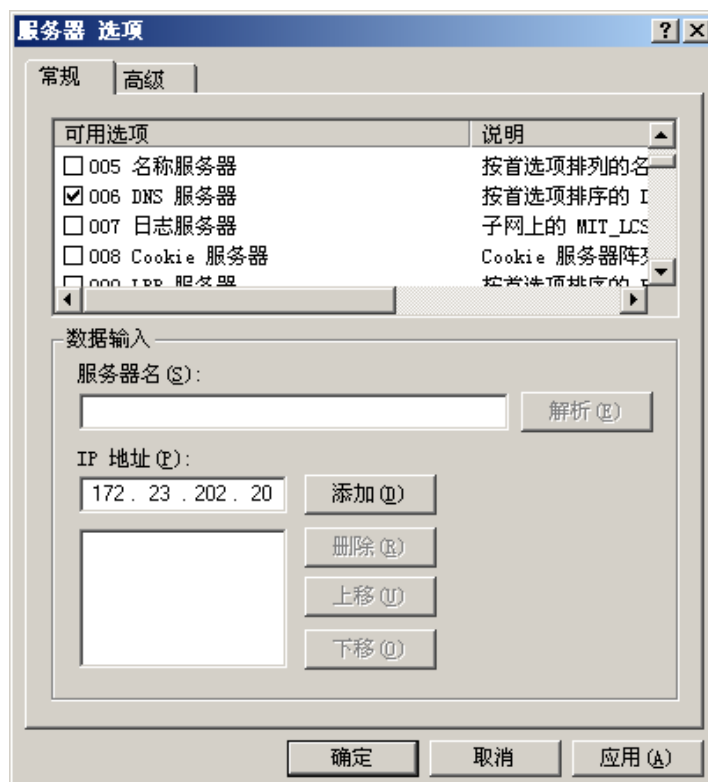
- （1）服务器选项：应用于 DHCP 服务器的所有作用域；
- （2）作用域选项：应用于 DHCP 服务器上的某个特定作用域。

假设为本实验中的客户机动态配置的默认网关是 172.23.202.1，配置的 DNS 服务器是 172.23.202.20。则可按如下操作配置 DHCP 选项。

在 DHCP 服务器控制台中，右键单击“作用域选项”，选择“配置”选项，打开作用域选项对话框，选中路由器复选框，在 IP 地址文本框输入默认网关 172.23.202.1，单击“添加”按钮，再单击“确定”按钮完成作用域选项设置。



在 DHCP 服务器控制台，右键单击“服务器选项”，选择“配置选项”，打开服务器选项对话框，选中 DNS 服务器复选框，在 IP 地址文本框输入 DNS 服务器的 IP 地址 172.23.202.20，单击“添加”按钮，再单击“确定”按钮完成服务器选项设置。



## 5. 为指定的客户机保留固定 IP 地址

用户可以利用保留地址创建一个永久的地址租约，保证子网中的某些指定的硬件设备始终使用同一个 IP 地址，即固定 IP 地址。该项服务可以通过在 DHCP 服务器中设置保留地址来完成。

新建保留

为保留客户端输入信息。

保留名称 (R): 001

IP 地址 (P): 172.23.202.3

MAC 地址 (M): 00-21-97-EB-A2-54

描述 (D):

支持的类型

☒ 两者 (B)

☐ 仅 DHCP (D)

☐ 仅 BOOTP (Q)

添加 (A) 关闭 (C)

在 DHCP 控制台中展开某个作用域，右键单击“保留”选项，选择“新建保留”命令，打开新建保留对话框。

例如，本实验中，要为 001 用户保留 IP 地址 172.23.202.3，

新建保留

为保留客户端输入信息。

保留名称 (R): 001

IP 地址 (P): 172.23.202.3

MAC 地址 (M): 00-21-97-EB-A2-54

描述 (D):

支持的类型

☒ 两者 (B)

☐ 仅 DHCP (D)

☐ 仅 BOOTP (Q)

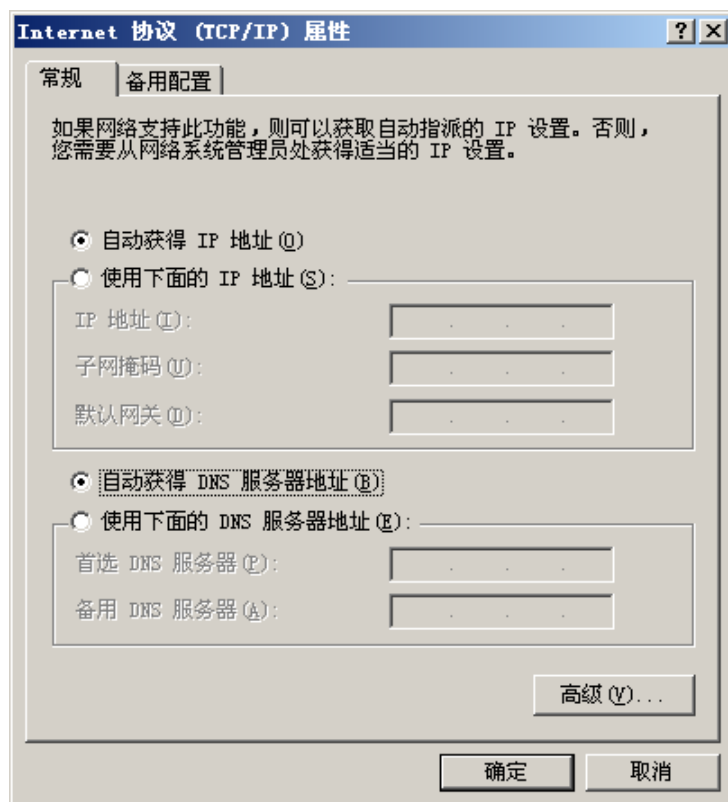
添加 (A) 关闭 (C)

## 6. 激活作用域

在 DHCP 服务器控制台中，右键单击“作用域[172.23.202.0] test”，选择“激活”命令，激活该作用域。

## 7. 客户端的配置

在局域网中任一客户机上，打开 Internet 协议（TCP/IP）属性配置窗口，选择“自动获得 IP 地址”和“自动获得 DNS 服务器地址”，单击“确定”按钮，在随后打开的对话框中单击“确定”按钮，然后单击“关闭”按钮，完成设置。



## 五、实验结果测试

### 1. 申请动态 IP 地址测试

在网中任意一台客户机上，打开命令行模式，使用 ipconfig/all 命令，查看某计算机中 TCP/IP 配置信息。其自动获取的 TCP/IP 配置信息如下图所示，图中可以查看到该客户机租约 IP 地址的时间及期限。



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Host Name . . . . . : 3-02
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter 本地连接:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Description . . . . . : Realtek RTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC
    Physical Address. . . . . : 00-21-97-A8-24-10
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 172.23.202.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . :
    DHCP Server . . . . . : 172.23.202.21
    Lease Obtained. . . . . : 2007年6月15日 12:02:32
    Lease Expires . . . . . : 2007年6月15日 12:12:32

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

## 2. 申请保留 IP 地址测试

在 001 中自动获取的 TCP/IP 配置信息如图所示，可以看到，其分配的 IP 地址正是在第四步中为其保留的 IP 地址 172.23.202.3。

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : 3-03
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter 本地连接:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Description . . . . . : Realtek RTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC
    Physical Address. . . . . : 00-21-97-EB-A2-54
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 172.23.202.3
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . :
    DHCP Server . . . . . : 172.23.202.21
    Lease Obtained. . . . . : 2007年6月15日 11:44:03
    Lease Expires . . . . . : 2007年6月15日 11:54:03

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

## 3. ipconfig 命令测试

Ipconfig/all : 显示计算机中网络适配器的 IP 地址、子网掩码、默认网关及显示 DNS 和 WINS 服务器已配置且所要使用的附加信息（如 IP 地址等），并且显示内置于本地网卡中的物理地址（MAC）。如果 IP 地址是从 DHCP 服务器租用的，IPConfig 将显示 DHCP 服务器的 IP 地址和租用地址预计失效的日期。

**Ipconfig/release:** 强制解除租约

**Ipconfig/renew:** 强制更新租约