

## 4.5 DHCP 和 DHCP 中继

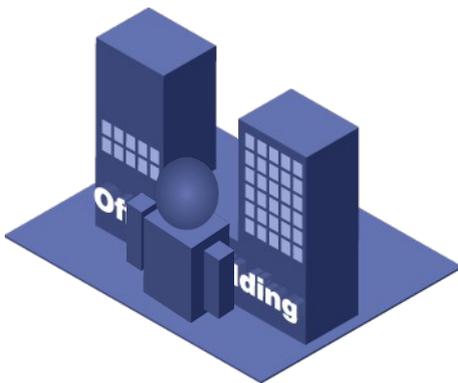
- 配置 DHCP（交换机）
- 配置 DHCP 中继

# DHCP 协议产生的原因

每个人都要亲自去分配 IP 地址，太烦了。

怎么办？

唉，我的地址怎么又和别人冲突了？？



小张，我需要固定的 IP 地址



# DHCP 协议介绍

- **DHCP** （ **Dynamic Host Configuration Protocol** ） 作用是在 **TCP/IP** 网络中向主机提供配置信息
- 采用 **Client/Server** 模式
  - 由 **DHCP Client** 向 **DHCP Server** 提出配置申请， **DHCP Server** 根据策略返回相应配置信息。
- **DHCP** 报文采用 **UDP** 进行封装， 识别采用端口号
  - **DHCP Client** 使用 **68** ， **DHCP Server** 使用 **67** 。

# DHCP 协议特点

- 整个配置过程自动实现，**DHCP Client** 端无需配置
- 所有配置信息由 **DHCP Server** 统一管理
- 通过 **IP** 地址租期管理，提高 **IP** 地址的使用效率
- 采用广播实现报文交互，报文一般不能跨网段，如果需跨网段，需要使用 **DHCP Relay** 技术实现

# DHCP 协议系统组成

## ➤ DHCP Client

- DHCP Client 通过 DHCP 协议来获得网络配置参数
- 通常是一台主机或网络设备

## ➤ DHCP Server

- DHCP Server 提供网络设置参数给 DHCP Client
- 通常是一台服务器或网络设备

## ➤ DHCP Relay

- 在 DHCP Client 和 DHCP Server 之间跨网段转发 DHCP 消息
- 通常是网络设备

# DHCP 地址分配种类

## ➤ Automatic Allocation

- 为连接到网络的某些主机分配 IP 地址，该地址将长期由该主机使用

## ➤ Dynamic Allocation

- DHCP Server 为 DHCP Client 指定一个 IP 地址，同时为此地址规定了一个租用期限
- 如果租用时间到期，DHCP Client 必须重新申请地址

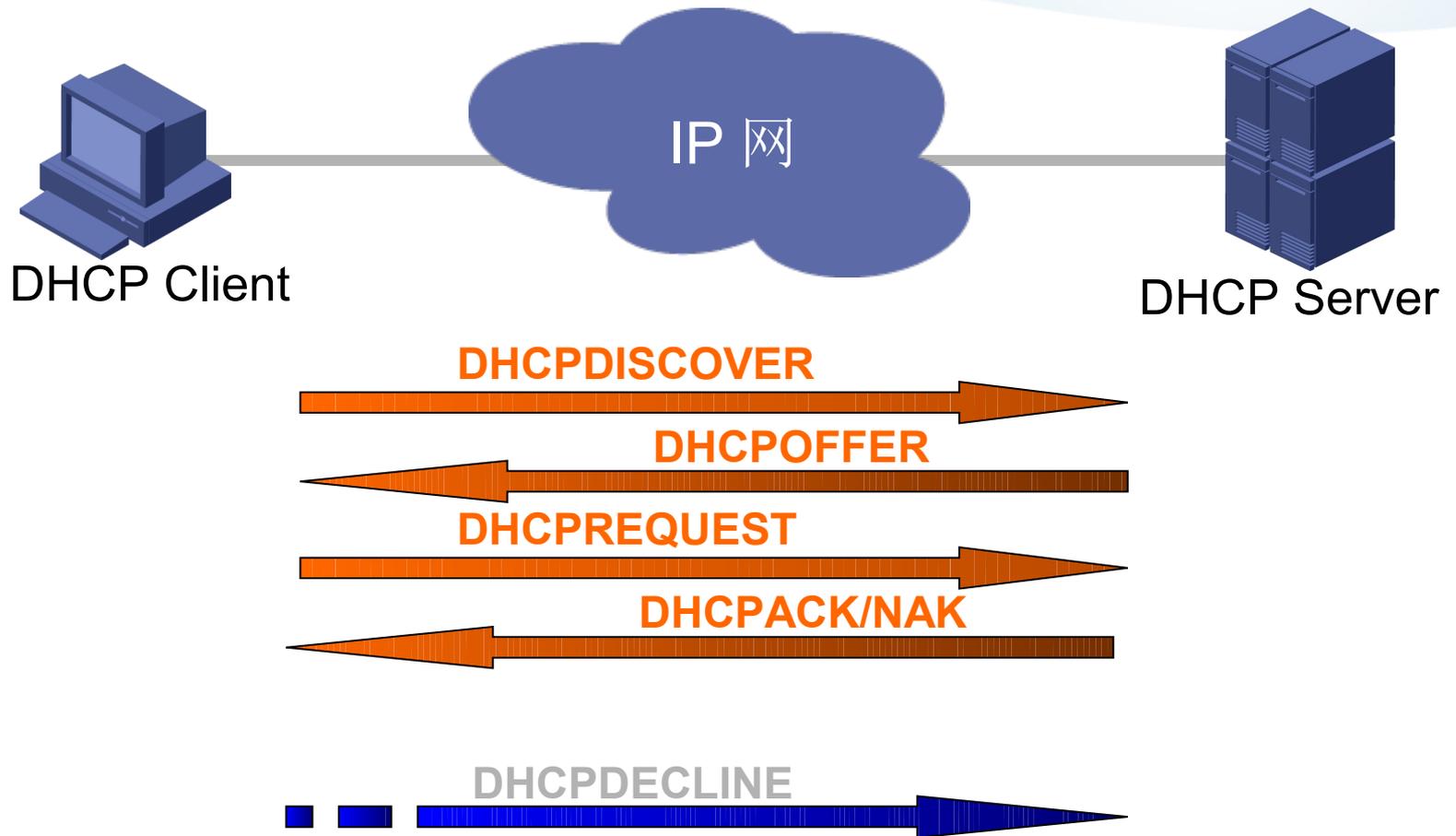
## ➤ Manual Allocation

- 网络管理员为某些少数特定的主机绑定固定 IP 地址，且地址不会过期

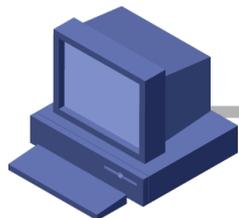
# DHCP 协议分配地址的优先级

- **DHCP Server** 数据库中与该 **DHCP Client** 的 **MAC** 地址静态绑定的 **IP** 地址
- 该 **DHCP Client** 曾经使用过的地址
- 顺序查找 **DHCP** 地址池中可供分配的 **IP** 地址，最先找到的可用 **IP** 地址，优先级高
- 如果未找到可用的 **IP** 地址，则依次查询超过租期、发生冲突的 **IP** 地址
- 找不到则报告错误

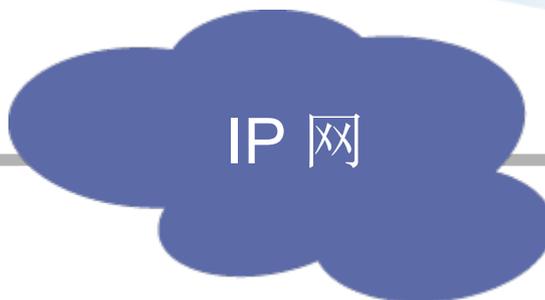
# DHCP 的通信过程



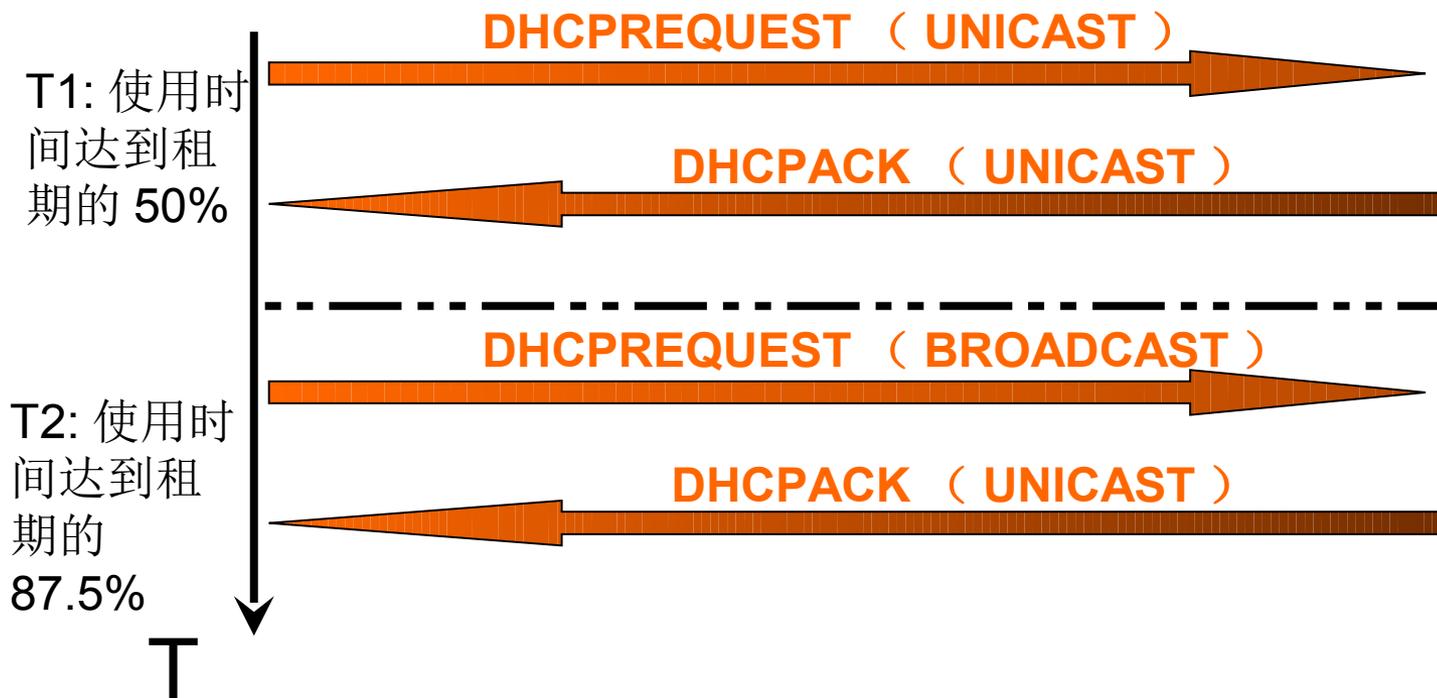
# DHCP 续订租约



DHCP Client



DHCP Server



# DHCP 协议的 8 种报文

## ➤ DHCPDISCOVER

- 此报文是 DHCP Client 开始 DHCP 过程的第一个报文

## ➤ DHCPOFFER

- 此报文是 DHCP Server 对 DHCP DISCOVER 报文的响应

## ➤ DHCPREQUEST

- 此报文是 DHCP Client 开始 DHCP 过程中对 DHCPOFFER 报文的回应，或者是 DHCP Client 续延 IP 地址租期时发出的报文

## ➤ DHCPDECLINE

- 当 DHCP Client 发现 DHCP Server 分配给它的 IP 地址无法使用，将发出此报文，通知 DHCP Server 禁止使用该 IP 地址

# DHCP 协议的 8 种报文（续）

## ➤ DHCPACK

- DHCP Server 对 DHCP Client 的 DHCPREQUEST 报文的确认响应报文

## ➤ DHCPNAK

- DHCP Server 对 DHCP Client 的 DHCPREQUEST 报文的拒绝响应报文

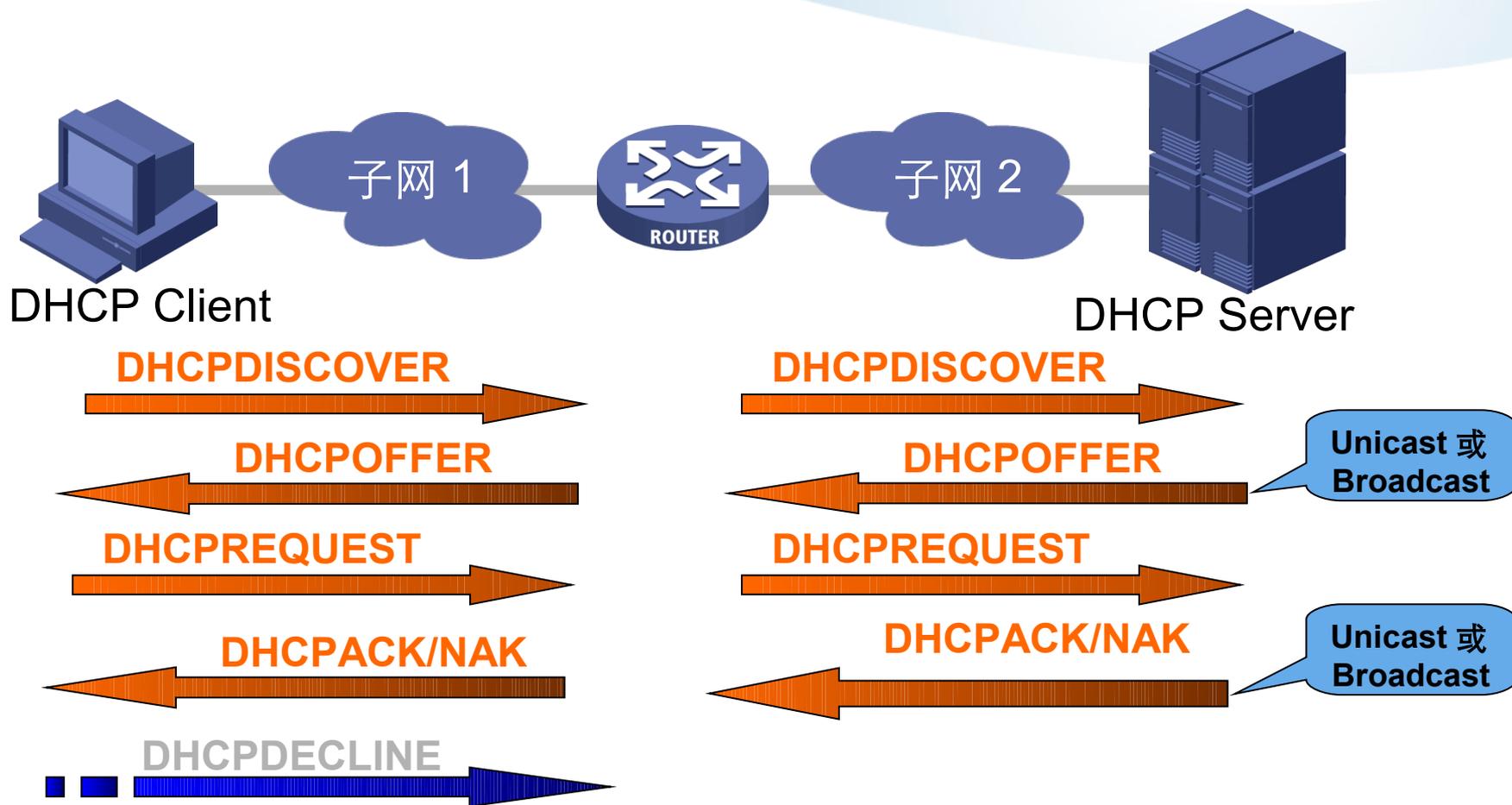
## ➤ DHCPRELEASE

- DHCP Client 主动释放 DHCP Server 分配给它的 IP 地址的报文

## ➤ DHCPINFORM

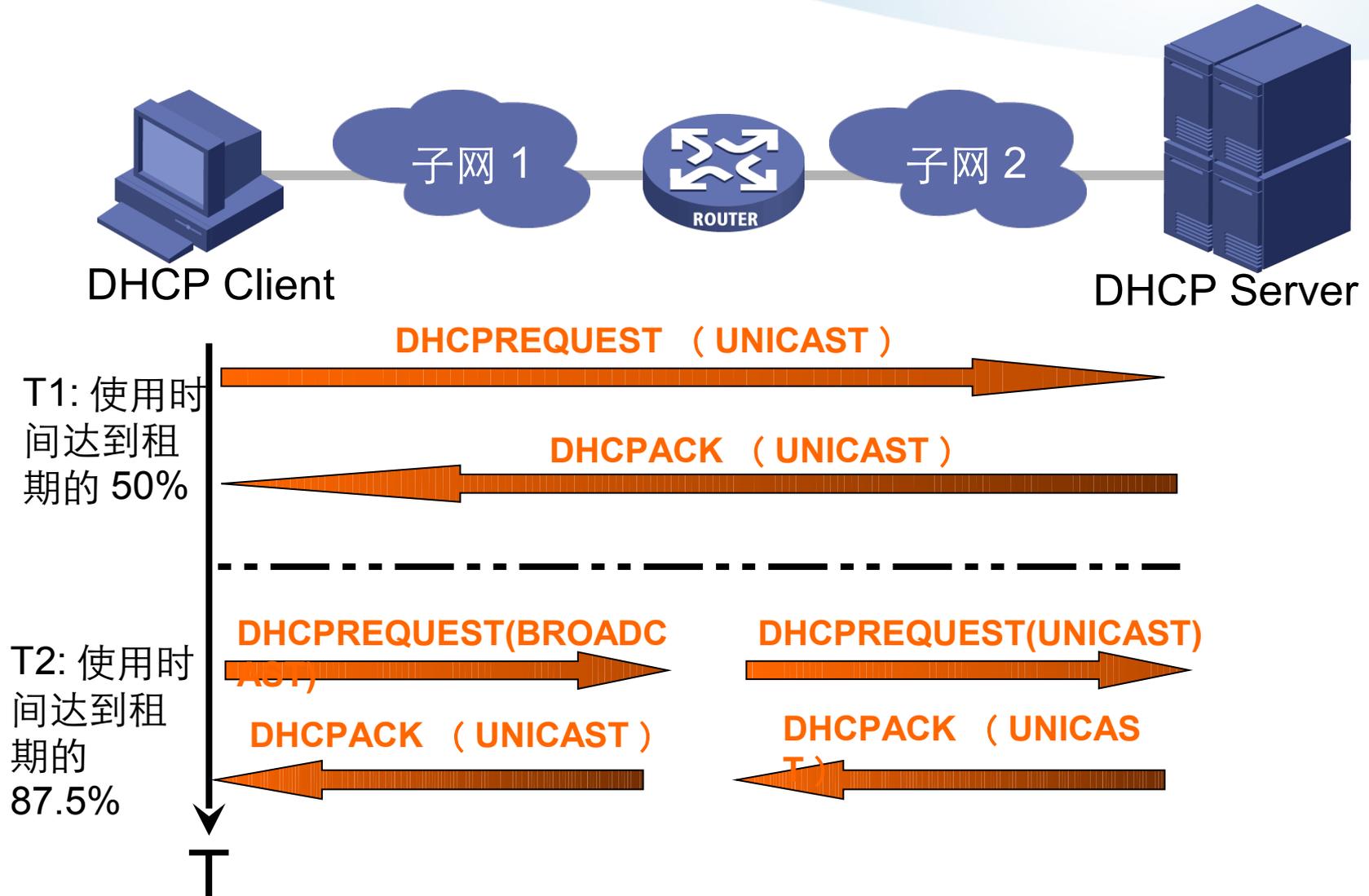
- DHCP Client 已经获得了 IP 地址，发送此报文，只是为了从 DHCP Server 处获取其他的一些网络配置信息

# DHCP Relay 的通信过程



DHCP Client 和 DHCP Relay 间的所有报文，从初始状态获取 IP 地址时，DISCOVER 和 REQUEST 都是广播的，OFFER 和 ACK 根据请求报文中的广播标志位来决定广播还是单播，如果请求标注位为广播，则 OFFER 和 ACK 就是广播的，否则就是单播的。

# DHCP Relay 续订租约

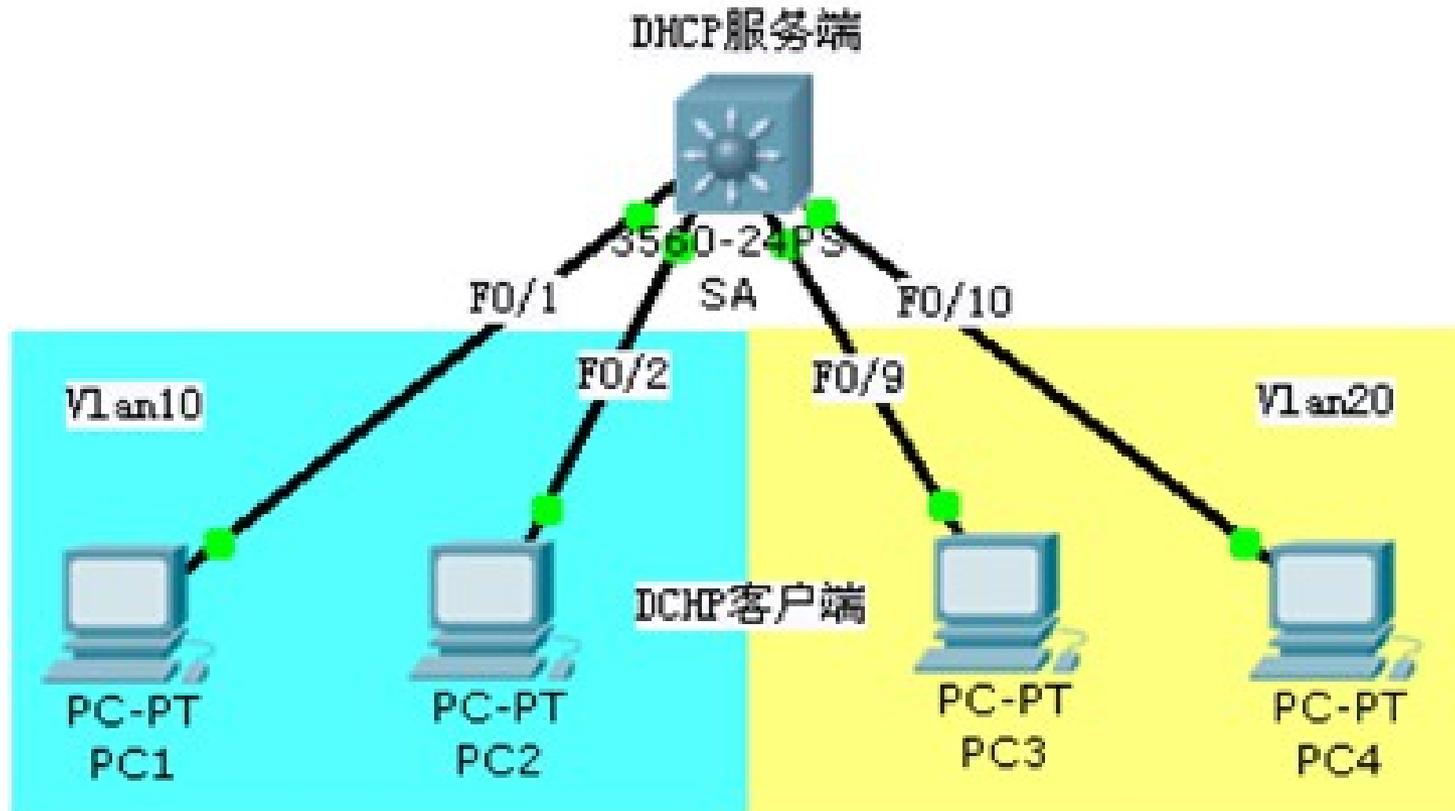


# 实训： DHCP Server 配置任务

- 启动 DHCP 服务
- 配置本地 DHCP Server 的地址分配方式
- 创建 DHCP 全局地址池（全局地址池方式必配）
- 配置动态分配的 IP 地址范围（全局地址池方式必配）
- 配置 DHCP Client 的默认网关 IP 地址（全局地址池方式必配）
- 配置 DHCP Client 的 DNS 服务地址（选配）
- 配置地址池中 IP 地址的租期（选配）

# DHCP Server 配置

- **DHCP** 是由服务器控制一段 IP 地址范围，客户机登录服务器时就可以自动获得服务器分配的 IP 地址、子网掩码、网关和 **DNS** 地址。



## 训练要求

- 添加四台计算机，分别更改标签为 **PC1** 至 **PC4** ；
- 添加一台三层交换机 **3560** ， 标签名为 **SA** ；
- **PC1** 连交换机 **SA** 的 **F0/1** 口， **PC2** 连交换机 **SA** 的 **F0/2** 口， **PC3** 连交换机 **SA** 的 **F0/9** 口， **PC4** 连交换机 **SA** 的 **F0/10** 口；
- 在交换机 **SA** 上划分两个 **VLAN** （ **Vlan10** 和 **Vlan20**；
- 根据拓扑图，使用直通线连接好所有电脑，并设置每台计算机的 **IP** 地址为 **DHCP** 获取方式；
- 在交换机 **SA** 上划分两个 **Vlan** ，同时开启 **DHCP** 服务，使连接在交换机上的不同 **Vlan** 的计算机获得相应的 **IP** 地址，从而实现全网互通。

# 训练分析

- 搭建好网络拓扑图，对所有的计算机不进行配置静态IP，那么网络中所有计算机之间是无法通信的。我们可以使用计算机桌面的命令提示符工具来查看当前计算机的IP设置，查看的IP设置的命令为 `ipconfig`，也可使用 `ipconfig /all` 命令。如图所示，在 PC1 是查看到的结果



The screenshot shows the Packet Tracer PC1 desktop environment. The '桌面' (Desktop) tab is active. A command prompt window titled '命令提示符' (Command Prompt) is open, displaying the following output:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ipconfig

IP Address.....: 0.0.0.0           IP基本配置,
Subnet Mask.....: 0.0.0.0           全为0表示当前
Default Gateway.....: 0.0.0.0         没有IP设置

PC>ipconfig /all

Physical Address.....: 0002.1740.131E    ■MAC地址
IP Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0
DNS Servers.....: 0.0.0.0

PC>
```

## 训练步骤→交换机的基本配置

- 配置交换机的名称为 **SA**，在交换机上划分两个 **Vlan**，**Vlan10** 和 **Vlan20**，并按要求为两个 **Vlan** 分配端口

```
Switch(config)#hostname SA
SA(config)#vlan 10
SA(config-vlan)#exit
SA(config)#vlan 20
SA(config-vlan)#exit
SA(config)#interface range fastEthernet 0/1 - 8
SA(config-if-range)#switchport access vlan 10
SA(config-if-range)#exit
SA(config)#interface range fastEthernet 0/9 - 16
SA(config-if-range)#switchport access vlan 20
SA(config-if-range)#exit
```

## 训练步骤→开启交换机的三层功能

```
SA(config)#interface vlan 10
SA(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
SA(config-if)#no shutdown
SA(config-if)#exit
SA(config)#interface vlan 20
SA(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
SA(config-if)#no shutdown
SA(config-if)#
```

## 训练步骤→配置交换机的 DHCP 服务

```
SA(config)#ip dhcp pool test10          ! 定义地址池 test10
SA(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 ! 地址池网络范围
SA(dhcp-config)#dns-server 202.96.128.166      ! 配置 DNS 地址
SA(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1    ! 配置网关
SA(config)#ip dhcp pool test20
SA(dhcp-config)#network 192.168.20.0 255.255.255.0
SA(dhcp-config)#dns-server 202.96.128.166
SA(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
```

## 训练步骤 → 设置计算机 DHCP 方式获取 IP 地址

- 设置计算机为 DHCP 方式获取 IP 地址，打开计算机桌面的 IP 配置，在弹出的对话框中勾选“DHCP”选项即可。等待几秒钟时间，如果前面我们的配置正确，计算机将获取到 IP 地址。



## 训练步骤→设置保留的 IP

- 假如我们在本实验中，我们要对 192.168.10/24 网段保留前 10 个 IP 留作备用，对 192.168.20.0/24 网段保留前 100 个 IP 留作备用。具体实现命令如下：

◆ SA(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.2 192.168.10.10

◆ SA(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.20.2 192.168.20.100

- 在每一台计算机，利用桌面的命令提示符，使用 **Ping** 命令，去测试其他计算机的连通情况。我们可以得出结论，当前网络中的所有计算机之间是连通的。

## ➤ 训练小结

- 交换机开启 **DHCP** 服务，可以使下连的计算机通过交换机获取到 **IP** 地址，子网掩码、网关和 **DNS** 服务器地址。当一个网络中计算机数量庞大时，使用 **DHCP** 服务，可以很方便地为每一台计算机配置好相应的 **IP** 参数，减轻了网络管理员 **IP** 分配的工作。