

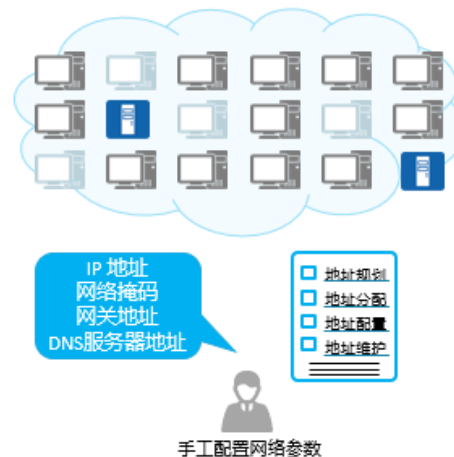
DHCP 原理与配置

- 随着网络规模的不断扩大，网络复杂度不断提升，网络中的终端设备例如主机、手机、平板等，位置经常变化。终端设备访问网络时需要配置 IP 地址、网关地址、DNS 服务器地址等。采用手工方式为终端配置这些参数非常低效且不够灵活。
- IETF 于 1993 年发布了 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议)。DHCP 实现了网络参数配置的自动化，降低客户端的配置和维护成本。
- 本课程介绍 DHCP 工作原理、应用场景和简单配置。

手工配置网络参数存在的问题

手工配置网络参数存在以下问题：

- 灵活性差
- 容易出错
- IP地址资源利用率低
- 工作量大
- 人员素质要求高



- 手工配置主机 IP 地址、网络掩码、网关地址、DNS 服务器地址等网络参数时，需要经过地址规划、地址分配、地址配置、地址维护等复杂的操作流程。这使地址分配灵活性差，IP 地址资源利用低，同时较大的工作量导致配置容易出错，对人员素质要求较高。



DHCP的基本概念

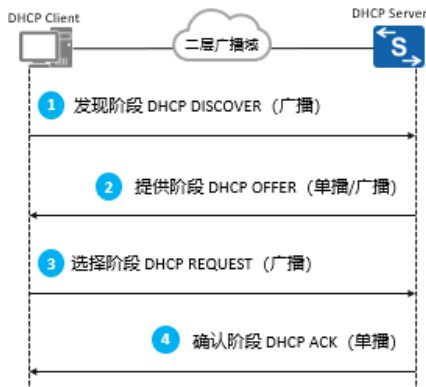
- DHCP是一种用于集中对用户IP地址进行动态管理和配置的协议。
- DHCP采用C/S(Client/Server, 客户端/服务器)通信模式, 协议报文基于UDP的方式进行交互, 采用67 (DHCP服务器) 和68 (DHCP客户端) 两个端口号:
 - 正常工作时由客户端向服务器提出配置申请。
 - 服务器返回为客户端分配的IP地址等相应的配置信息。
- DHCP相对于手工配置有如下优点:
 - 效率高
 - 灵活性强
 - 易于管理



- 网络终端设备, 例如主机、打印机、笔记本电脑、手机和AP, 作为 DHCP 客户端, 向 DHCP 服务器请求分配相关网络参数。DHCP 服务器响应 DHCP 客户端请求进行动态分配。



DHCP客户端首次接入网络的工作原理



1. 发现阶段, 即DHCP客户端发现DHCP服务器的阶段。
 - DHCP客户端发送DHCP DISCOVER报文来发现DHCP服务器。DHCP DISCOVER报文中携带了客户端的MAC地址、需要请求的参数列表选项、广播标志位等信息。
2. 提供阶段, 即DHCP服务器提供网络配置信息的阶段。
 - 服务器接收到DHCP DISCOVER报文后, 选择跟接收DHCP DISCOVER报文接口的IP地址处于同一网段的地址池, 并且从中选择一个可用的IP地址, 然后通过DHCP OFFER报文发送给DHCP客户端。
3. 选择阶段, 即DHCP客户端选择IP地址的阶段。
 - 如果有多个DHCP服务器向DHCP客户端回应DHCP OFFER报文, 则DHCP客户端一般只接收第一个收到的DHCP OFFER报文, 然后以广播方式发送DHCP REQUEST报文, 该报文中包含客户端想选择的DHCP服务器标识符和客户端IP地址。
4. 确认阶段, 即DHCP服务器确认所分配IP地址的阶段。
 - DHCP客户端收到DHCP ACK报文, 会广播发送免费ARP报文, 探测本网段是否有其他终端使用服务器分配的IP地址。

- 在确认阶段, 两种情况可能出现 IP 地址的冲突:
- DHCP 服务器收到 DHCP DISCOVER 报文时, 给客户端分配 IP 地址前会发送 Ping 探测, 如果能 Ping 通则标识该地址不可用, 并选择其他 IP 地址分配给客户端。
- DHCP 客户端获取 IP 地址成功后, 会立即发送免费 ARP

报文，如果收到响应，则发送 DHCP DECLINE 报文通知 DHCP 服务器该 IP 地址冲突，DHCP 服务器标识该地址不可用，客户端发送 DHCP DISCOVER 报文重新申请 IP 地址。

DHCP报文格式

0	7	15	23	31
Op	Htype	Hlen	Hops	
Xid				
Secs		Flags		
Ciaddr				
Yiaddr				
Siaddr				
Giaddr				
Chaddr				
Sname				
File				
Options(variable)				

DHCP报文结构

重要字段说明:

- Op (op code): 表示报文的类型，取值为1或2，含义如下:
 - 1: 客户端请求报。
 - 2: 服务器响应报文。
- Secs (seconds): 由客户端填充，表示从客户端开始获得IP地址或IP地址续借后所使用的秒数，缺省值为3600s。
- Flags: 客户端请求服务器发送响应报文的形式，只有最高位有意义，其余15位置0。最高位为0时请求发送单播响应，最高位为1时请求发送广播响应。
- Yiaddr (your client ip address): 表示服务器分配给客户端的IP地址。当服务器进行DHCP响应时，将分配给客户端的IP地址填入此字段。
- Siaddr (server ip address): DHCP服务器的IP地址。
- Chaddr (client hardware address): 客户端的MAC地址。
- Options: DHCP通过此字段包含了服务器分配给终端的配置信息。

- Htype (hardware type): 表示硬件地址的类型。
- Hlen (hardware length): 表示硬件地址的长度。
- Hops (hops): 表示当前 DHCP 报文经过的 DHCP Relay 数目。该字段由客户端设置为 0，每经过一个 DHCP Relay 时，该字段加 1。此字段的作用是限制 DHCP 报文所经过的 DHCP Relay 数目。
- Xid: 表示 DHCP 客户端选取的随机数，使 DHCP 服务器的回复与 DHCP 客户端的报文相关联。
- Sname (server host name): 表示客户端获取配置信息的服务器名字。此字段由 DHCP 服务器填写，是可选的。如果填写，必须是一个以 0 结尾的字符串。
- File (file name): 表示客户端启动 DHCP 相关配置的文件名。此字段由 DHCP 服务器填写，随着 DHCP 地址分配的同时下发至客户端。本字段是可选的，如果填写，必须是一个以 0 结尾的字符串。



Options预定义选项字段介绍

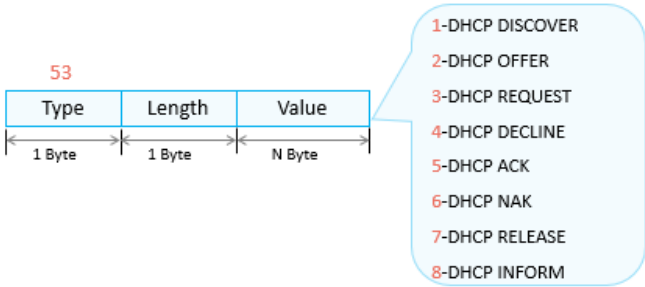
- DHCP报文中Options字段为可变长度字段，最多为312Byte，此字段包含了DHCP报文类型，服务器分配给终端的配置信息，如网关IP地址，DNS服务器的IP地址，客户端可以使用IP地址的有效租期等信息。
- Options字段由Type、Length和Value三部分组成。其中Type字段取值范围1~255。常见的Options如下表所示：

Type	Length (Byte)	Value	作用
1	4	Subnet Mask	设置子网掩码选项。
3	4	Router(网关)	设置网关地址选项。
50	4	Requested IP Address	设置请求IP地址选项。
51	4	IP Address Lease Time	设置IP地址租约时间选项。
53	1	Message Type	设置DHCP消息类型。
54	4	DHCP Server Identifier	设置服务器标识。
55	9	Parameter Request List	设置请求选项列表。客户端利用该选项指明需要从服务器获取哪些网络配置参数。
58	4	Rebinding Time Value	设置续约T1时间。一般是租期时间的50%。
59	4	Renewal Time Value	设置续约T2时间。一般是租期时间的87.5%。



DHCP的消息类型

DHCP报文通过Options选项中的Type=53来表示DHCP的报文类型。如下图所示，当Type=53，Length=1，Value取值从01到08分别表示不同的DHCP报文类型。



- 1-DHCP DISCOVER：DHCP 客户端首次登录网络时进行 DHCP 交互过程发送的第一个消息，用来寻找 DHCP 服务器。
- 2-DHCP OFFER：DHCP 服务器用来响应 DHCP DISCOVER 消息，此消息携带了各种配置信息。
- 3-DHCP REQUEST：DHCP 客户端广播请求回应 DHCP 服务器 OFFER 消息；DHCP 客户端重启广播确认之前的 IP 地址等配置信息；续租。
- 4-DHCP DECLINE：当客户端发现服务器分配给它的 IP 地址发生冲突时会通过发送此消息来通知服务器。

- 5-DHCP ACK：DHCP 服务器对客户端的 DHCP REQUEST 消息的确认响应消息。
- 6-DHCP NAK：服务器对客户端的 DHCP REQUEST 消息的拒绝响应消息。
- 7-DHCP RELEASE：客户端可通过发送此消息主动释放服务器分配给它的 IP 地址。
- 8-DHCP INFORM：DHCP 客户端获取 IP 地址后，如果需要向 DHCP 服务器获取更为详细的配置信息（网关地址、DNS 服务器地址），则向 DHCP 服务器发送 DHCP INFORM 请求消息。

Options自定义选项字段介绍

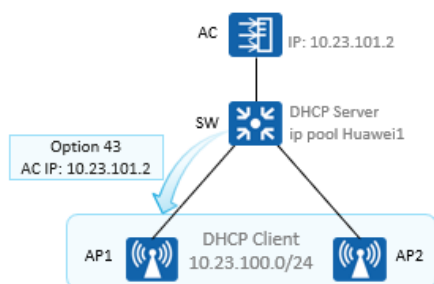
除了标准协议中规定的字段选项外，还有部分选项内容没有统一规定，统称为用户自定义选项，例如Option 82和Option 43。

- Option 82称为中继代理信息选项。
 - Option 82中可以包含最多255个Sub-Option，若定义了Option 82，至少要定义一个Sub-Option。
 - DHCP中继或DHCP Snooping设备接收到DHCP客户端发送给DHCP服务器的请求报文后，在该报文中添加Option 82，并转发给DHCP服务器。管理员可以从Option 82中获得DHCP客户端的信息，例如DHCP客户端所连接交换机端口的VLAN ID、二层端口号、中继设备的MAC地址等。
- Option 43称为厂商特定信息选项。
 - DHCP服务器和DHCP客户端通过Option 43交换厂商特定的信息。当DHCP服务器接收到请求Option 43信息的DHCP请求报文（Option 55中带有Option 43参数）后，将在回复报文中携带Option 43，为DHCP客户端分配厂商指定的信息。
 - 在WLAN组网中，AP作为DHCP客户端，DHCP服务器可以为AP指定AC的IP地址，以方便AP与AC建立连接。
- 目前 option 82 中常用的 Sub-Option 如下：
- Sub-Option 1：为代理电路 id（即 circuit id）子项。子选项通常在 DHCP 中继设备上配置，定义了传输报文的时候要携带 DHCP 客户端所连接交换机端口的 vlan-id 及二层端口号。通常 Sub-Option 1 与 Sub-Option 2 子选项要共同使用来标识 DHCP 源端的信息。
- Sub-Option 2：代理远程 id（即 remote id）子项。该子选项也通常在 DHCP 中继设备上配置，定义了传输报文的时候要携带中继设备的 mac 地址信息。
- 和 Sub-Option 5：为链路选择（link selection）子项，

该选项中包含了 DHCP 中继添加的 ip 地址。这样 DHCP server 在分配 ip 地址给 DHCP 客户端的时候就可以分配与该地址同网段的 ip 地址。

Option 43应用举例

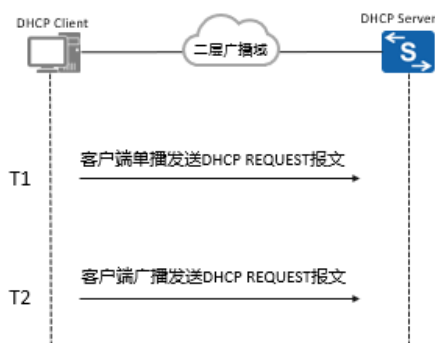
- 在WLAN三层组网中，当AP上线时，需要获取AC的IP地址，并与AC之间建立CAPWAP隧道。
- AP的IP地址通过DHCP服务器分配，当AC的IP地址与AP不在同一个广播域，AP无法通过广播的方式获取AC的IP地址，则CAPWAP隧道无法建立成功。
- AP通过DHCP报文中的Option 43选项字段获取AC的IP地址，当AP获取AC的IP地址后，可以进一步完成CAPWAP隧道的建立，从而实现AP上线。



AC的IP地址是10.23.101.2，AP所在网络的网关地址为10.23.100.1，AP通过DHCP的方式从IP地址池Huawei1中获取IP地址，DHCP服务器通过option 43选项字段向AP通告AC的IP地址。

DHCP地址续租

DHCP客户端根据IP地址的剩余租期的不同而产生不同形式的续租请求。



- 当租期达到50% (T1) 时，DHCP客户端会自动以单播的方式向DHCP服务器发送DHCP REQUEST报文，请求更新IP地址租期。如果收到DHCP服务器回应的DHCP ACK报文，则租期更新成功。
- 当租期达到87.5% (T2) 时，如果仍未收到DHCP服务器的应答，DHCP客户端会自动以广播的方式向DHCP服务器发送DHCP REQUEST报文，请求更新IP地址租期。如果收到DHCP服务器回应的DHCP ACK报文，则租期更新成功。
- 如果租期时间到时都没有收到服务器的回应，客户端停止使用此IP地址，重新发送DHCP DISCOVER报文请求新的IP地址。

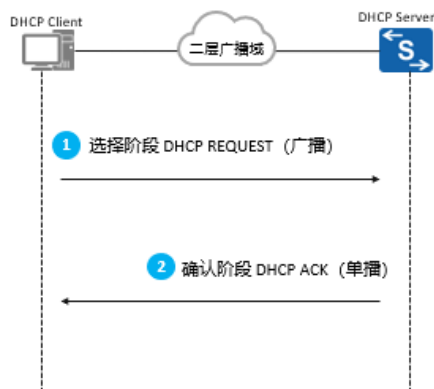
思考：为什么每次电脑被分配的IP地址都是同一个呢？

- DHCP 服务器给每个分配给客户端的 IP 地址定义一个使用期限，该使用期限被称为租期。在租期到期前，DHCP 客户端如果仍需要使用该 IP 地址，可以请求延长租期；如果不需要，可以主动释放该 IP 地址。在没有其他空闲地址可用的情况下，DHCP 服务器会把客户端主动释放的 IP 地址分配给其他客户端。

- DHCP 客户端无论在 T1 还是 T2 时刻发送 DHCP REQUEST 报文后，如果收到 DHCP NAK 报文，则重新发送 DHCP DISCOVER 报文请求新的 IP 地址。
- 客户端在租期时间到之前，如果用户不想使用分配的 IP 地址（例如客户端网络位置需要变更），会触发 DHCP 客户端向 DHCP 服务器发送 DHCP RELEASE 报文，通知 DHCP 服务器释放 IP 地址的租期。DHCP 服务器会保留这个 DHCP 客户端的配置信息，将 IP 地址列为曾经分配过的 IP 地址中，以便后续重新分配给该客户端或其他客户端。客户端可以通过发送 DHCP INFORM 报文向服务器请求更新配置信息。

DHCP客户端重用曾经使用过的地址

DHCP客户端非首次接入网络时，可以重用曾经使用过的地址。例如，网络中的主机作为DHCP客户端，在关机再开机的过程中，需要重新获取相关网络参数，则可以请求分配曾经使用过的IP地址。



1. 选择阶段

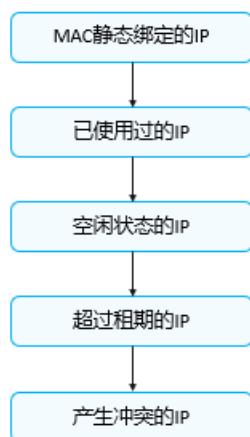
- 客户端广播发送包含前一次分配的IP地址的DHCP REQUEST报文，报文中的Option 50（请求的IP地址选项）字段填入曾经使用过的IP地址。

2. 确认阶段

- DHCP服务器收到DHCP REQUEST报文后，根据DHCP REQUEST报文中携带的MAC地址来查找有没有相应的租约记录。如果有则返回DHCP ACK报文，通知DHCP客户端可以继续使用这个IP地址，如果没有租约记录，则不响应。

- 是否支持重用曾经使用过的 IP 地址，因不同客户端而异。

DHCP分配IP地址顺序



DHCP服务器按照如下次序为客户端选择IP地址：

- DHCP服务器的数据库中与客户端MAC地址静态绑定的IP地址。
- 客户端以前曾经使用过的IP地址，即客户端发送的请求报文中请求IP地址选项的地址。
- 在DHCP地址池中，顺序查找可供分配的空闲IP地址，最先找到的IP地址。
- 如果在DHCP地址池中未找到可供分配的空闲IP地址，则依次查询超过租期、发生冲突的IP地址，如果找到可用的IP地址，则进行分配，否则报告错误。

DHCP配置命令介绍 (1)

1. 创建全局地址池

```
[Huawei]ip pool ip-pool-name
```

2. 配置DHCP客户端的网关地址

```
[Huawei-ip-pool-HW]gateway-list ip-address
```

3. 配置全局地址池可动态分配的IP地址范围

```
[Huawei-ip-pool-HW]network ip-address [ mask { mask | mask-length } ]
```

4. 配置地址池中不参与自动分配的IP地址

```
[Huawei-ip-pool-HW]excluded-ip-address start-ip-address [ end-ip-address ]
```

5. 配置地址池的地址租期

```
[Huawei-ip-pool-HW] lease { day day [ hour hour [ minute minute ] ] | unlimited }
```

6. 配置为指定DHCP Client分配固定IP地址

```
[Huawei-ip-pool-HW] static-bind ip-address ip-address mac-address mac-address [ option-template template-name | description description ]
```

- 此处以 ip pool 的名字为 HW 举例说明。
- 缺省情况下，没有配置为指定 DHCP Client 分配固定 IP 地址。



DHCP配置命令介绍 (2)

1. 配置基于接口方式的地址池

```
[Huawei]interface interface-type interface-number [subinterface-number]
```

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]ip address ip-address { mask | mask-length }
```

接口地址所属的IP地址网段即为接口地址池。并且接口地址的掩码不能配置为31，否则会导致接口地址池配置失败。

2. 配置接口地址池的网关IP地址

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]DHCP server gateway-list ip-address
```

3. 配置为指定DHCP Client分配固定IP地址

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]DHCP server static-bind ip-address ip-address mac-address mac-address [ description  
description ]
```

4. 配置地址池中不参与自动分配的IP地址

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]DHCP server excluded-ip-address start-ip-address [ end-ip-address ]
```

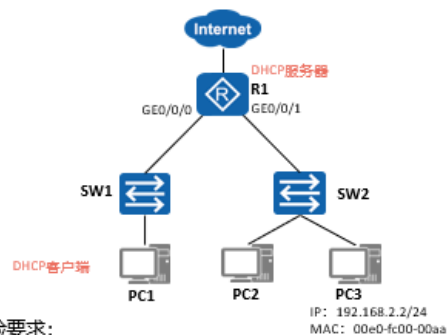
5. 配置地址池的地址租期

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]DHCP server lease { day day [ hour hour [ minute minute ] ] | unlimited }
```

- 此处以接口 GigabitEthernet0/0/1 举例说明。



DHCP配置举例

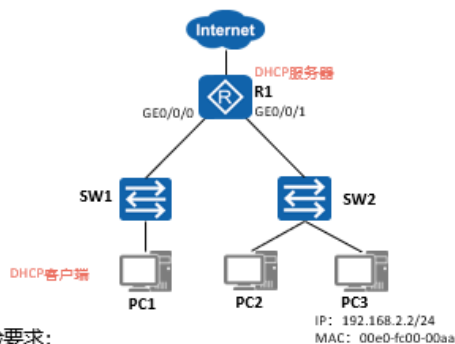


实验要求:

- 采用基于全局地址池的方式为PC1分配IP地址。
- 采用基于接口地址池的方式为PC2和PC3分配IP地址，且PC3获取固定的IP地址。

```
[R1]DHCP enable  
[R1]ip pool HW  
[R1-ip-pool-HW]gateway-list 192.168.1.1  
[R1-ip-pool-HW]network 192.168.1.0 mask 24  
[R1-ip-pool-HW]excluded-ip-address 192.168.1.200 192.168.1.254  
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0  
[R1-GigabitEthernet0/0/0]DHCP select global #选择全局地址池
```

DHCP配置举例



```
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 192.168.2.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/1]DHCP select interface #选择接口地址池
[R1-GigabitEthernet0/0/1]DHCP server excluded-ip-address 192.168.2.254
[R1-GigabitEthernet0/0/1]DHCP server static-bind ip-address 192.168.2.2 mac-address
00e0-fc00-00aa #为PC3分配固定的IP地址
```

实验要求:

- 采用基于全局地址池的方式为PC1分配IP地址。
- 采用基于接口地址池的方式为PC2和PC3分配IP地址，且PC3获取固定的IP地址。

DHCP配置结果

```
[R1]display ip pool
Pool-name : HW
Gateway-0 : 192.168.1.1
Mask : 255.255.255.0
IP address Statistic
Total: 253
Used: 2 Idle: 198
Expired: 0 Conflict: 0 Disable: 55
```

```
PC3>ipconfig
IPv4 address.....: 192.168.2.2
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 192.168.2.1
Physical address.....: 54-89-98-86-2B-F4
```

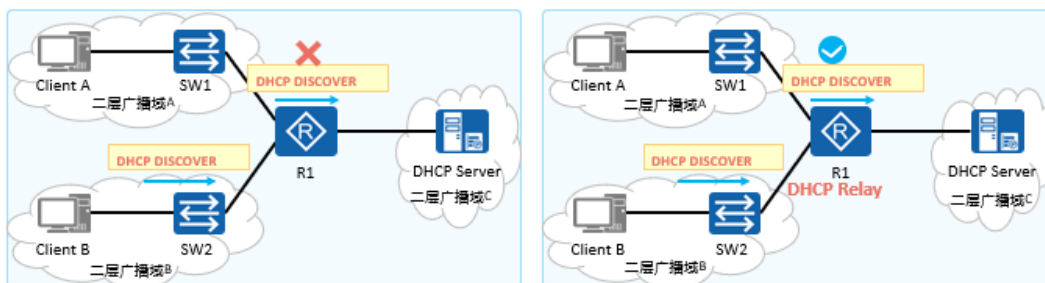
PC3获取到了静态绑定的IP地址

根据IP地址的使用情况，地址池中的IP地址可以分为多种状态:

- Used: 表示此IP地址已使用。
- Idle: 表示此IP地址处于空闲状态。
- Expired: 表示此IP地址租期已过，处于空闲状态。
- Conflict: 表示此IP地址与网络上其他地址冲突。
- Disable: 表示此IP地址无法使用。

什么是DHCP Relay

- 随着网络规模的不断扩大，网络设备不断增多，企业内不同的用户可能分布在不同的网段，一台DHCP服务器在正常情况下无法满足多个网段的地址分配需求。如果还需要通过DHCP服务器分配IP地址，则需要跨网段发送DHCP报文。
- DHCP Relay即DHCP中继，它是为解决DHCP服务器和DHCP客户端不在同一个广播域而提出的，提供了对DHCP广播报文中继转发功能，能够把DHCP客户端的广播报文“透明地”传送到其它广播域的DHCP服务器上，同样也能够把DHCP服务器端的应答报文“透明地”传送到其它广播域的DHCP客户端。



DHCP Relay报文格式

DHCP Relay主要负责转发DHCP客户端与DHCP服务器之间的DHCP报文，所以DHCP Relay的报文格式只是把DHCP的报文部分字段做了相应的修改，报文格式没有发生变化，如下图所示：

Op	Htype	Hlen	Hops
Xid			
Secs		Flags	
Ciaddr			
Yiaddr			
Siaddr			
Giaddr			
Chaddr			
Sname			
File			
Options(variable)			

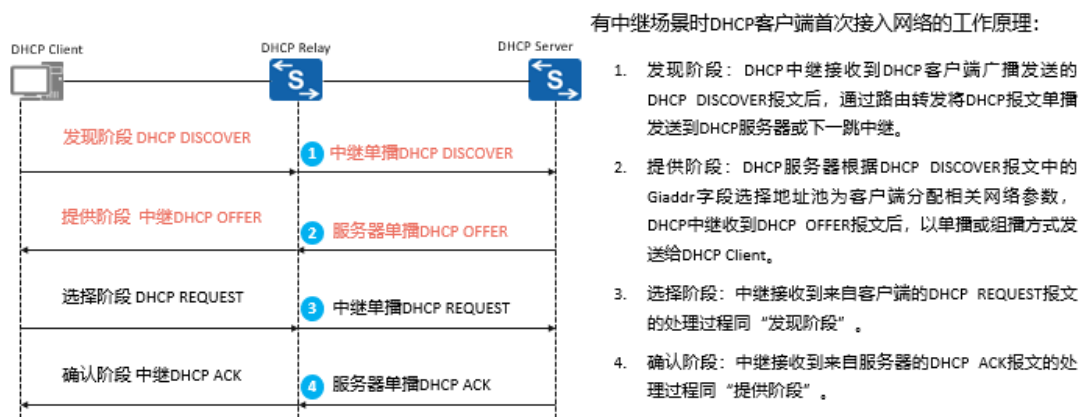
Hops：表示当前的DHCP报文经过的DHCP中继的数目。该字段由客户端或服务端设置为0，每经过一个DHCP中继时，该字段加1。

Giaddr(gateway ip address)：表示第一个DHCP中继的IP地址。当客户端发出DHCP请求时，第一个DHCP中继在将DHCP请求报文转发给DHCP服务器时，会把自己的IP地址填入此字段。

- Hops 字段的作用是限制 DHCP 报文所经过的 DHCP 中继数目。服务器和客户端之间的 DHCP 中继数目不能超过 16 个，也就是 Hops 值不能大于 16，否则 DHCP 报文将被丢弃。
- Giaddr 字段，DHCP 服务器会根据此字段来判断出客户端所在的网段地址，从而选择合适的地址池，为客户端分配该网段的 IP 地址。服务器还会根据此地址将响应报文发送给此 DHCP 中继，再由 DHCP 中继将此报文转发给客户端。若在到达 DHCP 服务器前经过了多个 DHCP 中继，该字段作为客

户端所在的网段的标记，填充了第一个 DHCP 中继的 IP 地址后不会再变更，只是每经过一个 DHCP 中继，hops 字段的数值会加 1。

DHCP Relay工作原理



- DHCP 中继收到 DHCP DISCOVER 报文后，处理规则为：
- 检查 DHCP 报文中的 Hops 字段，如果大于 16，则丢弃 DHCP 报文；否则，将 Hops 字段加 1（表明经过一次 DHCP 中继），并继续下面的操作。
- 检查 DHCP 报文中的 Giaddr 字段。如果是 0，将 Giaddr 字段设置为接收 DHCP DISCOVER 报文的接口 IP 地址。如果不是 0，则不修改该字段，继续下面的操作。
- 将 DHCP 报文的目的 IP 地址改为 DHCP 服务器或下一跳中继的 IP 地址，源地址改为中继连接客户端的接口地址，通过路由转发将 DHCP 报文单播发送到 DHCP 服务器或下一跳中继。
- DHCP 服务器接收到 DHCP DISCOVER 报文后，选择与报文中 Giaddr 字段为同一网段的地址池，并为客户端分配 IP 地址等参数，然后向 Giaddr 字段标识的 DHCP 中继单播发

送 DHCP OFFER 报文，DHCP 中继收到 DHCP OFFER 报文后，会进行如下处理：

- 检查报文中的 Giaddr 字段，如果不是接口的地址，则丢弃该报文；否则，继续下面的操作。
- DHCP 中继检查报文的广播标志位。如果广播标志位为 1，则将 DHCP OFFER 报文广播发送给 DHCP 客户端；否则将 DHCP OFFER 报文单播发送给 DHCP 客户端。

DHCP Relay配置命令介绍

1. 使能接口的DHCP中继功能

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]DHCP select relay
```

2. 在接口视图下配置DHCP服务器的IP地址

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]DHCP relay server-ip ip-address
```

3. 创建DHCP服务器组

```
[Huawei]DHCP server group group-name
```

4. 在DHCP服务器组中配置DHCP服务器成员

```
[Huawei-DHCP-server-group-HW]DHCP-server ip-address [ ip-address-index ]
```

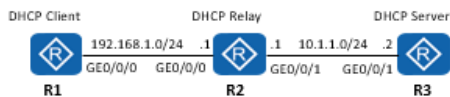
5. 配置接口应用的DHCP服务器组

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]DHCP relay server-select group-name
```

6. 开启接口下的DHCP Client功能

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]ip address DHCP-alloc
```

DHCP Relay配置举例 (1)



配置要求：

- R1通过DHCP获取IP地址。
- R2的GE0/0/0接口开启DHCP Relay功能，并且指定DHCP Server的IP地址为10.1.1.2。
- R3创建地址池名字为“HW-1”，地址范围为192.168.10/24，网关为192.168.1.1。

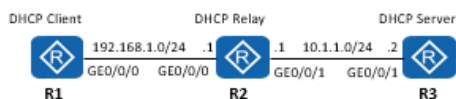
R1、R2配置如下：

```
[R1]interface GigabitEthernet0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ip address DHCP-alloc
[R1-GigabitEthernet0/0/0]quit
```

```
[R2]DHCP server group HW
[R2-DHCP-server-group-HW]DHCP-server 10.1.1.2
[R2-DHCP-server-group-HW]quit
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R2-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.1.1 24
[R2-GigabitEthernet0/0/1]quit
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R2-GigabitEthernet0/0/0]ip address 192.168.1.1 24
[R2-GigabitEthernet0/0/0]DHCP select relay
[R2-GigabitEthernet0/0/0]DHCP relay server-select HW
[R2-GigabitEthernet0/0/0]quit
```

- 各个设备配置 DHCP 前需要在全局视图下通过 DHCP enable 命令开启 DHCP 功能。

DHCP Relay配置举例 (2)



配置要求:

- R1的GE0/0/0接口通过DHCP获取IP地址。
- R2的GE0/0/0接口开启DHCP Relay功能, 并且指定DHCP Server的IP地址为10.1.1.2。
- R3创建名字为“HW-1”的地址池, 地址范围为192.168.1.0/24, 网关为192.168.1.1。

R3配置如下:

```
[R3]ip pool HW-1
[R3-ip-pool-HW-1]network 192.168.1.0 mask 24
[R3-ip-pool-HW-1]gateway-list 192.168.1.1
[R3-ip-pool-HW-1]quit
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R3-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.1.2 24
[R3-GigabitEthernet0/0/1]DHCP select global
[R3-GigabitEthernet0/0/1]quit
[R3]ip route-static 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.1
```

DHCP Relay配置验证

查看R1的GE0/0/0接口获取到的IP地址信息:

```
<R1>display DHCP client
DHCP client lease information on interface GigabitEthernet0/0/0 :
Current machine state      : Bound
Internet address assigned via : DHCP
Physical address           : 00e0-fce6-4691
IP address                 : 192.168.1.254
Subnet mask                : 255.255.255.0
Gateway ip address         : 192.168.1.1
DHCP server                : 10.1.1.2
.....
```

从上图可以看到R1的GE0/0/0接口已获取到IP地址和网关地址。

查看R2 DHCP Relay信息:

```
<R2>display DHCP relay all
DHCP relay agent running information of interface GigabitEthernet0/0/0 :
Server group name         : HW
Gateway address in use     : 192.168.1.1
<R2>display DHCP relay statistics
The statistics of DHCP RELAY:
DHCP packets received from clients : 2
DHCP packets sent to clients       : 2
DHCP packets received from servers : 2
DHCP packets sent to servers       : 2
.....
```

从上图可以看到R2的GE0/0/0接口开启了DHCP Relay功能, 且R2作为DHCP Relay分别和DHCP Client、DHCP Server交互4次报文。

思考题:

- (单选题) DHCP客户端向DHCP Server进行续租时会发送哪种报文?
- DHCP DISCOVER
- DHCP OFFER
- DHCP REQUEST
- DHCP ACK
- (单选题) 以下哪条命令可以开启路由器接口的DHCP中继功能?
- DHCP select server

- DHCP select global
- DHCP select interface
- DHCP select relay

答案：

- C
- D