

# DHCP 中继代理在校园网中的应用分析研究

## DHCP Relay Agent's Application Analysis of Campus Network

汤红军 (湖南工程职业技术学院信息工程系 湖南长沙 410114)

**摘要:** 通过对校园网客户机运行机制的分析,阐述了客户主机在服务器和路由器 DHCP 中继代理服务的作用下,通过对 DHCP 中继代理的配置与应用,网内各部门主机跨网段自动获取 IP 地址、实现跨子网访问的方法。

**关键词:** DHCP 校园网 服务器 路由器 中继代理

DHCP,动态主机配置协议(Dynamic Host Configuration Protocol),它的目的就是为了减轻 TCP/IP 网络的规划、管理和维护的负担,解决 IP 地址空间缺乏问题。这种网络服务有利于对网络中的客户机 IP 地址进行有效管理。DHCP 分为两个部份:一个是服务器端,而另一个是客户端。DHCP 透过“租约”的概念,有效且动态的给客户端分配 IP 地址。在校园网的虚拟子网中,要实现为每一子网中的工作站自动分配 IP 地址的目的,有很多方法,网络管理中心的服务器可以利用 DHCP 服务为校园网中的每台主机提供动态分配 IP 地址,这样就很好地减轻了网络管理员的工作负担,因此在实际工作中 DHCP 服务得到了广泛的应用。其中,采用三层交换机进行组网,以便自由划分不同的虚拟子网,而多数三层交换机也支持 DHCP 中继功能,通过该功能就能轻松实现为不同虚拟子网分配 IP 地址的目的。

### 1 校园网服务器规划

在部署校园网的 DHCP 服务器时应该考虑如下因素:

(1)网络中提供特殊服务的服务器应采用静态 IP 地址。不同的网络服务器应该由不同的服务器充当,这样可以尽可能的提高效率和安全性,使得在一个服务器停止时其他服务器仍然能够正常工作。

(2)如果出于冗余的目的在一个子网中部署多台 DHCP 服务器为网络中的主机提供 IP 地址的话,那

么在这些 DHCP 服务器上创建的作用域应该有相同的网络 ID,而且这些作用域的 IP 地址池不能互相交叉。因为不同的 DHCP 服务器的作用域有地址交叉的话,可能会造成不必要的 DHCP 广播,从而影响网络的性能。

(3)由于网络信息的便捷,已有越来越多部门的主机加入到校园网中。为了方便管理,校园网一般是由路由器将网络按部门划分为多个物理子网,这样就能屏蔽各个子网间的广播,减少不必要的带宽浪费,从而提高网络性能,同时也方便校园网管理员的管理工作。

### 2 校园网子网中的 DHCP 服务功能实现

在校园网子网中,每个子网都由多台客户机组成,每台客户机都是通过 IP 地址和其他客户机通信。客户机是通过广播从 DHCP 服务器获得 IP 地址的。因此,如果某个子网没有 DHCP 服务器,而该子网的客户机广播又无法通过路由器转发到其他子网中,那么该子网的 DHCP 客户机就无法获得 IP 地址了。客户机的 IP 地址由以下三种方法获取:

#### 2.1 在每个子网中配置 DHCP 服务器自动分配 IP 地址

DHCP 客户机所发出的 IP 地址租用的广播请求无法通过普通的路由器。为此,可以为每子网分别配置一台或多台 DHCP 服务器,由它为本子网中的 DHCP 客户机分配 IP 地址。各个子网通过普通路由器互相通信。但如果子网的数量较多时,则需要配置较多的 DHCP 服务器,增大了管理员的负担。如图 1 所示。

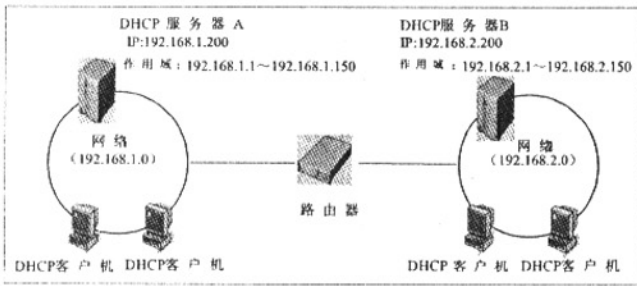


图 1 各子网 DHCP 服务器 IP 分配实现

### 2.2 利用 RFC 1542 路由器作为中继代理功能

如果希望一个子网中的 DHCP 客户机可以把自己的 IP 地址租用的广播请求发送给另一个子网中的 DHCP 服务器,则可以使用 RFC1542 路由器来代替普通的路由器。RFC1542 规定的路由器,具备 DHCP/BOOTP RelayAgent 的功能能够 DHCP/BOOTP 广播信息从一个网段转播到另一个网段。这样多个子网便可以通过 RFC1542 路由器共享一个子网中的 DHCP 服务器了。如图 2 所示。

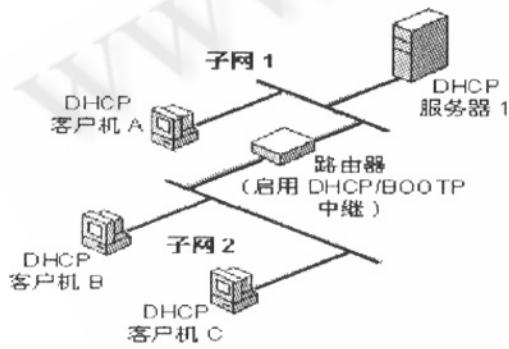


图 2 RFC1542 路由器在子网中的中继代理功能

### 2.3 利用具有 DHCP 中继代理功能的服务器

这种方法是在没有 DHCP 服务器的子网中设置一台计算机作为 DHCP 中继代理。与 DHCP 中继代理在同一个网络中的主机将申请 IP 地址的请求发送给中继代理,由 DHCP 中继代理与 DHCP 服务器联系,然后再将获得的 IP 地址发送给请求的主机。子网中一台计算机要作为 DHCP 服务器中继代理必须具备下面两个条件:(1)操作系统必须是 Windows 2000 Server 以上版本;(2) DHCP 中继代理本身必须具有静态 IP 地址。如图 3。(其中服务器静态 IP 为:172.16.1.2/30)

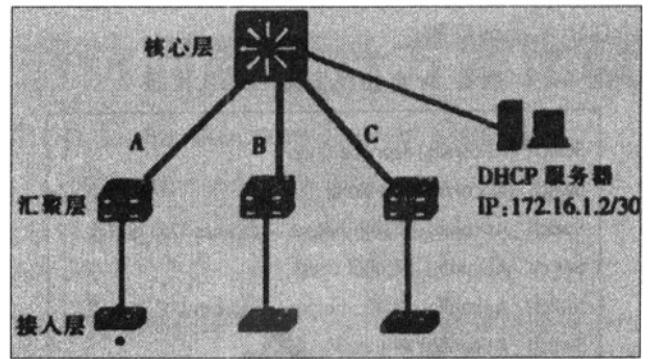


图 3 服务器的中继代理功能

## 3 校园网服务器中继代理功能的 IP 地址分配解决方案

利用服务器 DHCP 中继代理功能,既可以把 DHCP 客户机的 IP 地址租用请求转发给另一个局域网中 DHCP 服务器,同时又把广播流量限制在客户机所在的局域网内。对网络性能的提高,有较大的优势。在图 3 所示的网拓扑图中,在汇聚层 A、B、C 交换机上分别划分 3 个 VLAN,核心层交换机划一个 VLAN 接 DHCP 服务器,它们的 IP 地址分配见表 1。

表 1 VLAN 划分和所对应 IP 地址分配表

交换机名称	VLAN 编号	IP 地址范围
A	VLAN1 (管理 VLAN)	10.0.0.4/28
	VLAN2	172.17.1.0/24
	VLAN3	172.17.2.0/24
	VLAN4	172.17.3.0/24
B	VLAN1 (管理 VLAN)	10.0.0.3/28
	VLAN2	172.17.4.0/24
	VLAN3	172.17.5.0/24
	VLAN4	172.17.6.0/24
C	VLAN1 (管理 VLAN)	10.0.0.2/28
	VLAN2	172.17.7.0/24
	VLAN3	172.17.8.0/24
	VLAN4	172.17.9.0/24
核心交换机	VLAN1 (管理 VLAN)	10.0.0.1/28
	VLAN2	172.16.1.1/30

下面表 2 为交换机 A 配置 DHCP 中继的步骤,交换机 B 和 C 也作类似配置。

表 2 A 交换机配置 DHCP 步骤

```
Switch_A(config)#service dhcp
Switch_A(config)#int vlan2
Switch_A(config-if)#ip helper-address 172.15.1.2.
Switch_A(config-if)#int vlan3
Switch_A(config-if)#ip helper-address 172.15.1.2.
Switch_A(config)#int vlan4
Switch_A(config-if)#ip helper-address 172.15.1.2.
```

图 4 为在 DHCP 服务器创建 9 个作用域并激活,分别对应 A、B、C 交换机上各自的 VLAN2、Vlan3、Vlan4,接入层客户端的机器只需将 TCP/IP 参数设成自动获得,即可实现 IP 地址的全自动配置。

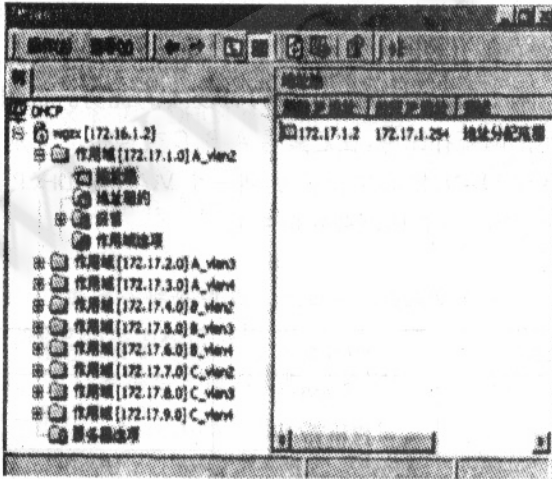


图 4 在 DHCP 服务器创建作用域并激活

## 4 结束语

在校园网建设中,对每个部门子网客户机的 IP 地址管理分配,都可以采用 DHCP 服务技术,将能取得良好的运行效果,这样也大大减轻了网管管理人员的工作强度,使网管人员从繁琐的 IP 地址分配和回收的工作中解脱出来,同时也杜绝了因人为分配 IP 而造成的 IP 错误或冲突,校园网的性能也得到了大幅度的提升。

## 参考文献

1 W. richard Stevens. TCP/IP Ieeustrated Volume1;

The Protocols

- 2 Andrew S. Tanenbaum. Computer networks. Fourth Edition
- 3 王东. DHCP 服务在园区网络中的应用. 重庆科技学院学报(自然科学版),2007,(9).
- 4 侯光奎. 分发挥子网掩码的功能. 网络通讯与安全.