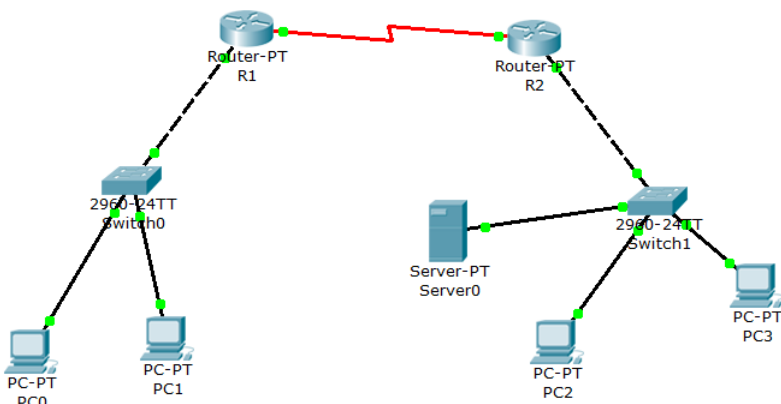


四川大学计算机学院、软件学院

实验报告

学号: 2017141051019 姓名: 王崇智 专业: 计算机科学与技术 班级: 173040104 第 13 周

课程名称	计算机网络	实验课时	4
实验项目	DHCP 服务配置	实验时间	2019/11/26
实验目的	<p>本实验通过配置 DHCP 服务, 完成对 FTP 协议及相关技术的了解与掌握。实验过程中, 需要完成对以下知识点的掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 掌握 DHCP 服务器的配置方法; 2) 掌握 DHCP 客户机的配置方法; 3) 了解 DHCP 服务的工作原理。 		
实验环境	WIN10, Cisco Packet Tracer 软件		
实验内容 (算法、程序、步骤和方法)	<p>一、 在软件中配置实际的网络拓扑结构</p>  <p>二、 配置 R1 路由器 DHCP 服务</p>		

```
R1(config)#ip dhcp pool MY_LAN
R1(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
R1(dhcp-config)#
```

三、配置 Server0 上的 DHCP 服务

打开服务器在软件内的控制台并进入配置页面，选择服务-DHCP 进入配置页
配置时要注意到几个量需要控制，默认网关，DNS 服务器地址，最大用户数与起始 IP 地址

池名称	默认网关	DNS服务	起始IP地址	子网掩码	最大值	TFTP
serv...	192.168.1.1	0.0.0.0	192.168.1.2	255.2...	254	0.0.0.

四、修改所有 PC 获取 IP 的方式

打开各个 PC，点击并进入其配置页面在 IP Configuration 页面下选中 DHCP 服务。

PC0

IP配置

IP配置

☒ 自动获取 ☐ 手动设置

IP地址

子网掩码

默认网关

DNS服务器

IPv6 Configuration

☐ 自动获取 ☐ Auto Config ☒ 手动设置


IPv6 Address /

Link Local Address

IPv6 Gateway

IPv6 DNS Server


WEB浏览器


思科通信客户端

PC1

IP配置

IP配置

☒ 自动获取 ☐ 手动设置

IP地址

子网掩码

默认网关

DNS服务器

IPv6 Configuration


☐ 自动获取 ☐ Auto Config ☒ 手动设置


IPv6 Address /

Link Local Address

IPv6 Gateway

IPv6 DNS Server


WEB浏览器


思科通信客户端

PC3

IP配置

IP配置

☒ 自动获取 ☐ 手动设置

IP地址 192.168.1.3

子网掩码 255.255.255.0

默认网关 192.168.1.1

DNS服务器 0.0.0.0

IPv6 Configuration

☐ 自动获取 ☐ Auto Config ☒ 手动设置

IPv6 Address /

Link Local Address FE80::20C:CFFF:FE1E:207D

IPv6 Gateway

IPv6 DNS Server

WEB浏览器

思科通信客户端

PC2

IP配置

IP配置

☒ 自动获取 ☐ 手动设置

IP地址 192.168.1.2

子网掩码 255.255.255.0

默认网关 192.168.1.1

DNS服务器 0.0.0.0

IPv6 Configuration

☐ 自动获取 ☐ Auto Config ☒ 手动设置

IPv6 Address /

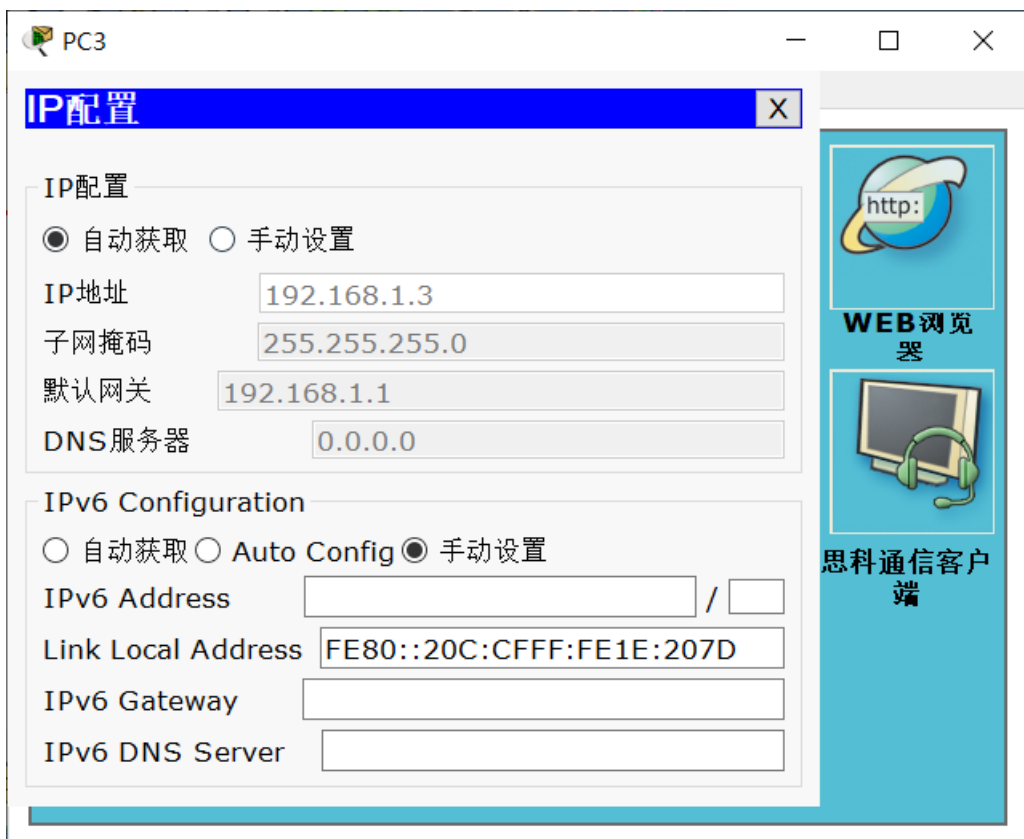
Link Local Address FE80::2D0:D3FF:FE11:45D8

IPv6 Gateway

IPv6 DNS Server

WEB浏览器

思科通信客户端



有一点需要注意,分别位于两个不同局域网中的主机的 ip 地址可以一样,因为他们隶属的 DHCP 服务器不同,且本次实验配置的 DHCP 分发的网端有重叠的部分,所以相同很正常。而且两者位于不同的局域网,不用担心各台 PC 的 dhcp request 会到达其他 LAN 的 DHCP 而有其他的反馈。从而造成同一局域网内的 pc 分配到相同的 ip 而发生请求冲突的现象(如果同一个局域网内配置了多台 DHCP 服务器,且各 DHCP 服务器之前的分发 ip 池没有互相协调好,即出现网端重合的情况时,存在不同 pc 或其他客户机被分配到相同 ip 的情况,这样的话实际工作中两者只有一个可以正常工作,一个的请求一直处于被占用状态,或者一个发出的请求回到本局域网之后结果分发到了另一台机器上,总之就是会造成很多网络问题。)

五、在 R1 上重新配置 NAT

在配置之前,先观察原先的 nat 配置情况

```

R1#show ip nat sta
R1#show ip nat statistics
Total translations: 0 (0 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: Serial2/0
Inside Interfaces: FastEthernet0/0
Hits: 0 Misses: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool nanpool refCount 0
pool nanpool: netmask 255.255.255.0
start 14.10.0.2 end 14.10.0.2
type generic, total addresses 1 , allocated 0 (0%), misses 0
R1#

```

根据资料查阅，需要对之前的记录进行删除

```

R1#clear ip nat translation *
R1#

R1(config)#no ip nat inside source list 1
R1(config)#no ip nat pool nanpool
R1(config)#

```

（此处要注意各条指令执行的顺序，如果先执行 no ip nat pool nanpool 的操作，系统会提示错误，即 `R1(config)#no ip nat pool nanpool` `%Pool nanpool in use, cannot destroy` ）应该时该路由器仍然处于工作状态，即 ip 的转化当中，如果顺序错误可能会发生很多数据的丢失或者其他原因，所以在删除这个分发池之前要先令该协议 inside 停止工作。

待完全清空之前的配置之后进行下一步操作

```

R1(config)#ip dhcp pool MY_LAN
R1(dhcp-config)#acc
R1(dhcp-config)#access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
R1(config)#ip nat pool plist 14.10.0.2 14.10.0.3 netmask 255.255.255.0
R1(config)#ip nat ins
R1(config)#ip nat inside source list 1 pool plist overload
R1(config)#

```

需要注意到：DHCP 服务器的数据库被组织成一个树形结构，树根是用于动态分配的所有网络段的地址池，树枝是子网地址池，树叶是手工绑定给节点的地址。

上述指令中 ip dhcp pool MY_LAN 即打开已配置的一个根地址池，名为 MY_LAN；接着在 access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255 即明确 1 号 list 可以分发的 ip 池的范围。之后的下一条指令 ip nat pool plist 14.10.0.2 14.10.0.3 netmask 255.255.255.0 即将 14.10.0.2 ~ 14.10.0.3 之间，子网掩码为 255.255.255.0 的可用于 nat 分发的池划分出来并命名为 plist。最后一句话即采用 PAT 的工作模式，将局域网内部的网段与 NAT 转发后可用的公网 IP 池匹配。

按照实验手册应该可以正常运行，但是实际实验中 出现了一些问题。在实际利用左边的 pc 机 ping 目标地址的时候，有一台 pc 发现无法正常得到结果

```
R1#show ip nat statistics
Total translations: 4 (0 static, 4 dynamic, 4 extended)
Outside Interfaces: Serial2/0
Inside Interfaces: FastEthernet0/0
Hits: 4 Misses: 38
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool plist refCount 4
  pool plist: netmask 255.255.255.0
    start 14.10.0.2 end 14.10.0.3
    type generic, total addresses 2 , allocated 1 (50%), misses 0
R1#
```

于是进行 ip nat 的检查工作，先从左侧路由器检查，发现实际的 allocated 为 50%，证明有一台设备确实 ping 失败了，且很可能是因为 nat 配置的缘故。

PC1

物理配置桌面Custom Interface

命令提示符

PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:C7FF:FE18:7B7D

IP Address.....: 192.168.1.4

Subnet Mask.....: 255.255.255.0

Default Gateway.....: 192.168.1.1

PC>ping 15.10.0.4

Pinging 15.10.0.4 with 32 bytes of data:

Reply from 15.10.0.4: bytes=32 time=9ms TTL=126

Reply from 15.10.0.4: bytes=32 time=4ms TTL=126

Reply from 15.10.0.4: bytes=32 time=6ms TTL=126

Reply from 15.10.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 15.10.0.4:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 1ms, Maximum = 9ms, Average = 5ms

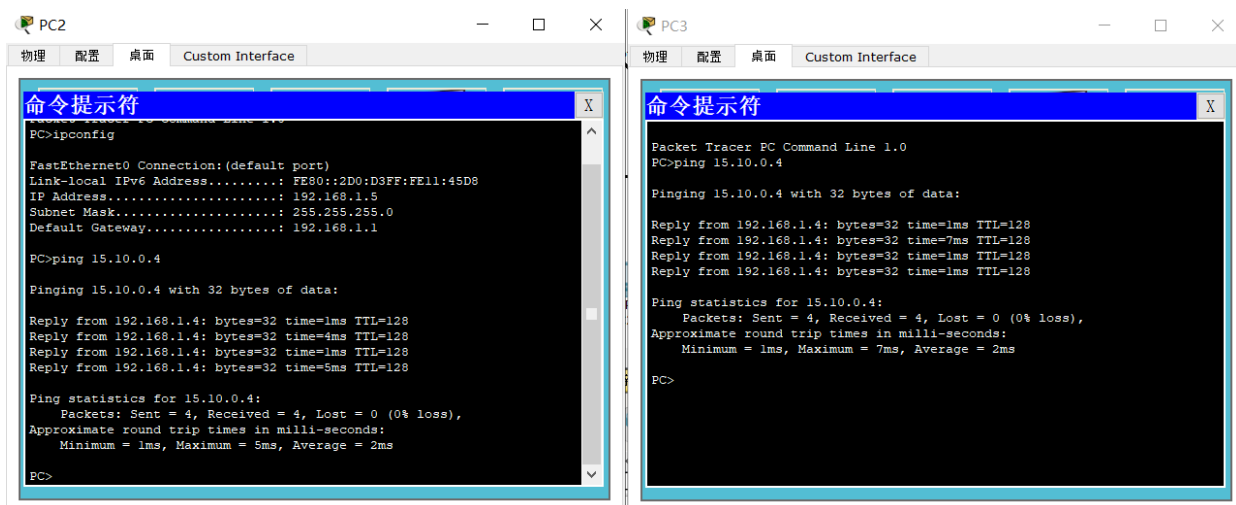
[根节点]

10:55:26 设备重新加载 Fast Forward

但实际上另一台同侧 PC 工作良好，于是寻求解决方案，对原不通行的 PC 重新配置 DHCP，在发现其接收到新的 IP 之后可以通行，且另一台同侧 PC 在条件不变时工作仍然正常。检查此时的 dhcp 匹配情况

```
R1#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/
Hardware address Lease expiration Type
192.168.1.4      0001.C718.7B7D --      Automatic
192.168.1.2      00E0.F76B.32B2 --      Automatic
```

而对右侧的两台 pc 进行测试，发现都可以正常的 ping 通



观察右侧路由中的记录情况



记录正常，至此四台 PC 均通过 ping 验证，实验完成。

但对实验过程中出现的一些问题仍然需要一些反思与资料的查询,比如实验过程中的一些流程,拿 R1 来说,必须先配置好 DHCP 动态分配的地址段,再配置 NAT

服务，否则前者的 IP 池可能与 access-list x 的范围无法对应，进而动态分配的时候就抓不到相应的内容。思考之前的左侧一台 PC 失败的原因很可能是之前分配到的 IP 地址超出了 NAT 的范围，导致没有能够成功抓取并匹配到公网 IP 以至于一直 ping 失败。

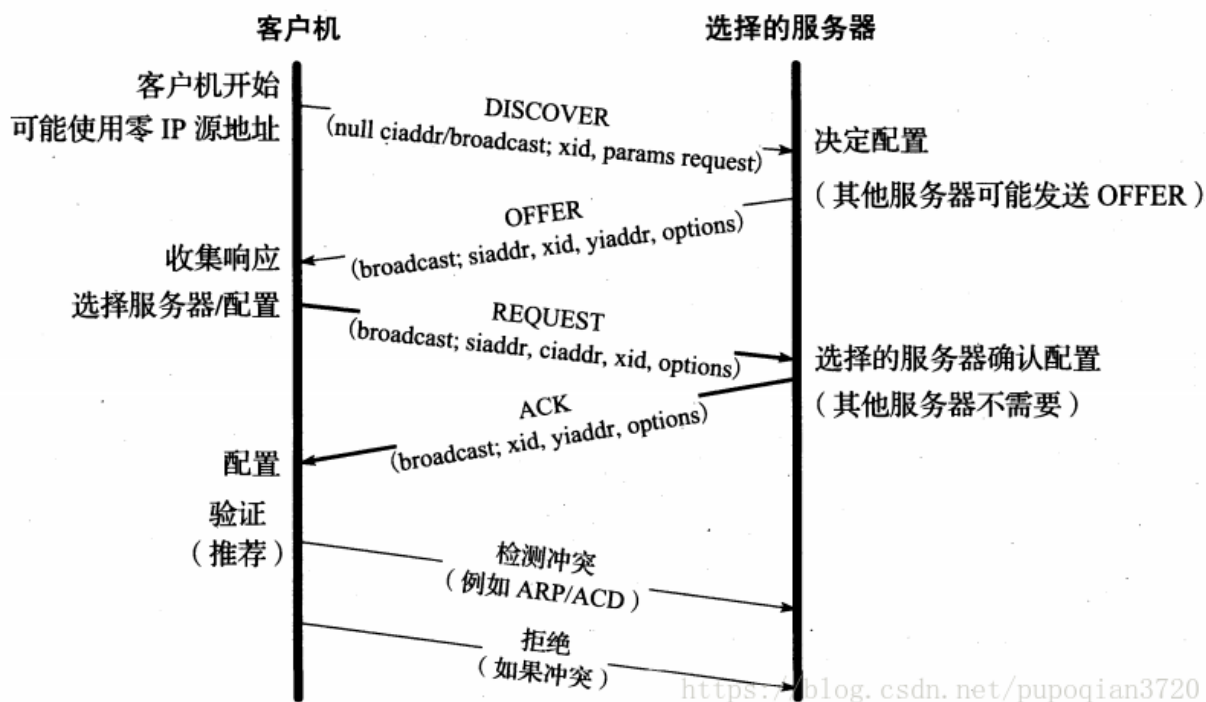
同时要根据上次的实验经验，包测右侧的路由器的静态 NAT 映射配置成功，即能够让右侧的 PC 机拥有公网 IP，以便其两台 pc 可以通过两台路由器回流其网络请求以得到最终的结果，另外两台路由器的静态路由表都需要正确配置。

同样要注意本软件自身的 bug，即重启工程文件会随机发生静态路由失效的问题，每次重新开始实验时都要先检测一遍该问题，以保证其他操作能得到反馈。

六、相关知识概念

原理：DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议）通常被应用在大型的局域网络环境中，主要作用是集中的管理、分配 IP 地址，使网络环境中的主机动态的获得 IP 地址、Gateway 地址、DNS 服务器地址等信息，并能够提升地址的使用率。

客户机从 DHCP 服务器上获得 IP 地址的整个过程：



其中，觉得需要留意的地方有**客户机选择 IP 地址（REQUEST）**这个环节需要格外留意：客户端选择一个报文提供的 IP 地址后，会把这个信息广播到网络，该报文中客户端包含客户端之前请求服务器提供给他 IP 地址，因为客户端可能收到不止一个 DHCP 服务器发来的 offer。他通过这一广播行为，告知其他 DHCP 服务器其不会接收另外的 offer。其中通常包含信息：提供所接受 offer 的服务器的 IP 地址，客户端硬件地址，客户端接受的 IP 地址；

	<p>同时还存在一种“更新租约”的机制即 DHCP 服务器向 DHCP 客户机出租的 IP 地址一般都有一个租借期限，期满后 DHCP 服务器便会收回出租的 IP 地址。如果 DHCP 客户机要延长其 IP 租约，则必须更新其 IP 租约。DHCP 客户机启动时和 IP 租约期限过一半时，DHCP 客户机都会自动向 DHCP 服务器发送更新其 IP 租约的信息。</p> <p>且 DHCP 具体有集中不同的分配方式，有自动分配：当 DHCP 客户端第一次成功地从 DHCP 服务器端分配到一个 IP 地址之后，就永远使用这个地址。动态分配：当 DHCP 客户端第一次从 DHCP 服务器分配到 IP 地址后，并非永久地使用该地址，每次使用完后，DHCP 客户端就得释放这个 IP 地址，以给其他客户端使用。手动分配：是由 DHCP 服务器管理员专门指定 IP 地址。</p>
数据记录 和计算	以上在所述的实验过程中完成了数据的记录工作
结论 (结果)	按照实验手册的要求，实验成功进行，四台 pc 均可以正常 ping 目标地址 15. 10. 0. 4
小结	<p>本次实验基础任务的任务量适中，充分利用之前实验课所学到的知识与一些实践技巧。但是需要新的相关知识概念的搜索与理解上花费一些功夫。</p> <p>这次实验仍然具备之前实验的精髓，即注意细节，很多关键流程如果顺序错误，稍不留神就会出现错误，所以我们需要明确实际网路工作中的一些机制，来确保不会引发一些问题。 同时通过本次实验，增强了自己使用 Cisco Packet Tracer 思科模拟器的熟练度，与对 DHCP 即 NAT 机制的认识和理解。</p> <p>学习就是一个共同进步，共同前进的过程，与大家讨论让我发现自己没有注意到的地方，同时也能针对他人的问题提供自己已有解决方案，感觉很棒。</p>
指导老师 评议	<div>成绩评定：</div> <div>指导教师签名：</div>