



- 1.实验报告如有雷同,雷同各方当次实验成绩均以0分计。
- 2. 当次小组成员成绩只计学号、姓名登录在下表中的。
- 3.在规定时间内未上交实验报告的,不得以其他方式补交,当次成绩按0分计。
- 4.实验报告文件以PDF格式提交。

院系	数据科学与计算机学院		班 级	3 <u>17</u> <u>信</u> 计		组长	邱祥燊	
学号	17342024		17342018		16339046			
学生	邱祥燊		林浩敬		王振祥			
实验分工								
邱祥燊		配置服务器、参与完成实验操作、完善			王振祥	5	完成实验并记录	
		实验报告、剪辑视频						
林浩敬		参与完成实验操作并记录实验,完成实						
		验报告						

学号	学生	自评分
17342024	邱祥燊	100
17342018	林浩敬	100
16339046	王振祥	95

#### 【实验题目】配置 TCP 负载分配。

#### 【实验目的】

配置网络地址变换,使用一个单地址实现两台 WEB 服务器负载平衡。

#### 【实验内容】

- 1. 完成实验实 9-4 (P314)。
- 2. 在进行验证时如果不用 Web, 而改用 Telnet 或远程桌面连接,同样能验证吗?
- 3. 请回答 P317 的实验思考。

#### 【实验要求】

重要信息信息需给出截图, 注意实验步骤的前后对比。

#### 【实验记录】(如有实验拓扑请自行画出)

1、实验 9-4

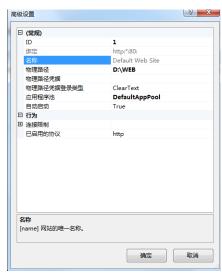
#### 步骤 1:

(1) 搭建 web 服务器:

安装 IIS,并设置 web 服务器,步骤与上次实验差不多,且这一步不是实验重点,故不再赘述。









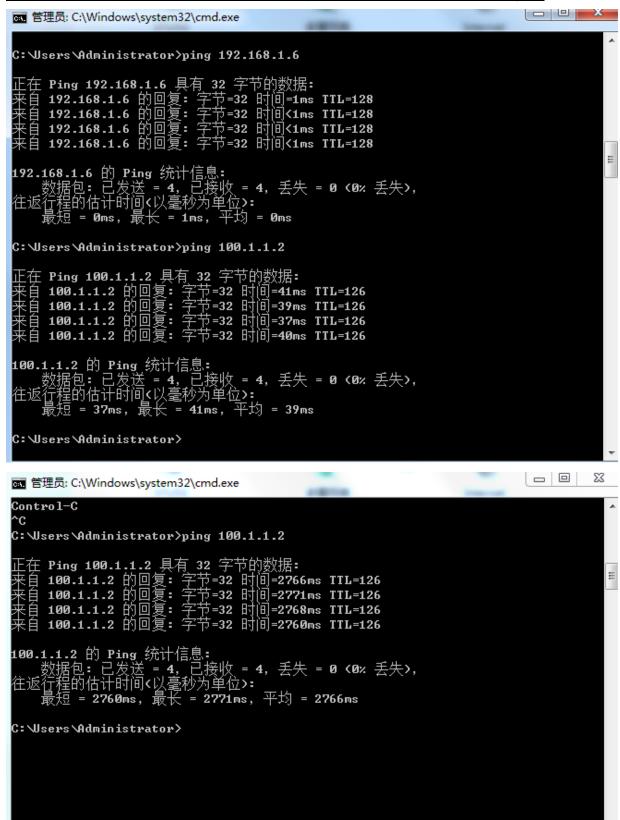
### 192.168.1.5 - /

2019/5/29 17:12 168 <u>web. config</u> 2019/5/29 17:10 0 <u>WELCOME TO WEB. docx</u>

分析:从上图可以看出,我们成功地搭建好了web服务器。

(2) 验证整个网络的连通性。







```
C: Users Administrator>ping 192.168.1.5

正在 Ping 192.168.1.5 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.5 的回复: 字节=32 时间=2729ms TTL=126
来自 192.168.1.5 的回复: 字节=32 时间=2685ms TTL=126
来自 192.168.1.5 的回复: 字节=32 时间=2647ms TTL=126
来自 192.168.1.5 的回复: 字节=32 时间=2593ms TTL=126

192.168.1.5 的 Ping 统计信息:
数据包: 已发送 = 4,已接收 = 4,丢失 = 0 〈0½ 丢失〉,
往返行程的估计时间〈以毫秒为单位〉:
最短 = 2593ms,最长 = 2729ms,平均 = 2663ms

C: Users Administrator〉
```

实验结果证明我们配置成功,整个网络目前是连通的。

#### (3) #show ip nat translations

```
18-RSR20-2#show ip nat translation
Pro Inside global Inside local Outside global
18-RSR20-2#
```

分析:因为还没有对静态网络地址转换进行配置,所以 NAT 表上内部局部 IP 地址,内部全局 IP 地址,外部局部 IP 地址,外部全局 IP 地址信息均为空。

#### 步骤 2:

自行写出路由器 ISP 的设置:

(因为忘记截图,只能把我们的指令这样打出来了)

#Interface gigabitethernet 0/1

**#Ip address 100.1.1.1 255.255.255.0** 

#exit

**#Interface serial 2/0** 

**#Ip address 200.1.1.1 255.255.255.252** 

#exit

**#Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 2/0** 

#### 配置路由器 RG:

```
(这里 RG 路由器的配置包括了后来步骤 2 到步骤 6 的所有指令)
18-RSR20-1(config)#interface serial 2/0
18-RSR20-1 (config-if-Serial 2/0) #ip address 200.1.1.2 255.255.255.252
18-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#exit
18-RSR20-1(config)#interface gigabitethernet 0/1
18-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#$2.168.1.1 255.255.255.0
18-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
18-RSR20-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 2/0
18-RSR20-1(config)#
18-RSR20-1(config)#access-list 150 permit ip any host 50.1.1.10
18-RSR20-1(config)#$r 192.168.1.5 192.168.1.6 prefix-length 24 type rotary
18-RSR20-1(config)#ip nat inside destination list 150 pool webserver
18-RSR20-1(config)#interface serial 2/0
18-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip nat outside
18-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#exit
18-RSR20-1(config)#interface gigabitethernet 0/1
18-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip nat inside
18-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
18-RSR20-1(config)#
```



回答步骤 1. (2) 在完成步骤 2 后,验证整个网络的连通性 WEB1 ping 另外两台主机:

```
C: Users Administrator > ping 192.168.1.6

正在 Ping 192.168.1.6 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.6 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.6 的回复: 字节=32 时间(1ms TTL=128
来自 192.168.1.6 的回复: 字节=32 时间(1ms TTL=128
来自 192.168.1.6 的回复: 字节=32 时间(1ms TTL=128
来自 192.168.1.6 的 Ping 统计信息:
数据包: 已发送 = 4、已接收 = 4、丢失 = 0 (0% 丢失)、往近行程的估计时间(以毫秒为单位):
最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

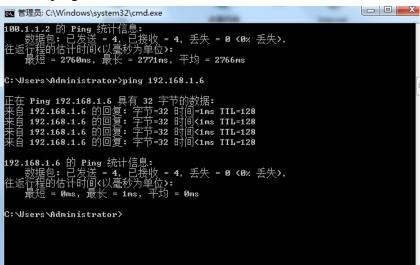
C: Users Administrator > ping 100.1.1.2

正在 Ping 100.1.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=40ms TTL=126
来自 100.1.1.2 的回复: 字节=32 时间=40ms TTL=126

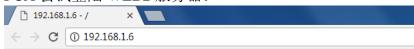
100.1.1.2 的 Ping 统计信息:
数据包: 已发送 = 4、已接收 = 4、丢失 = 0 (0% 丢失)、往近行程的估计时间(以毫秒为单位):
最短 = 37ms,最长 = 41ms,平均 = 39ms

C: Users \( \text{Administrator} \)
```

#### 主机 A ping WEB2:



#### PCA 尝试登陆 WEB2 服务器:



### 192.168.1.6 - /

2019/5/29	17:15	168 web. config	
2019/5/29	17:22	19120 web2.PNG	
2019/5/29	17:14	O welcome to web6.docx	





分析:可以看到,整个网络已经是确保连通的。

#### 步骤 7: 验证测试

(1) 在主机 A 上用浏览器打开 http://50.1.1.10



(2) 分析:选定一个外部网络号后,内部网络主机与外网通信时,发生地址转换,当外部网络发来的包中,目的地址为50.1.1.10时,将地址翻译为WEB1的地址,当WEB服务器访问外网时,将其数据包的源地址改为外网地址50.1.1.10.

美闭(C)

(3)

```
RG#
RG#show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
tcp 200.1.1.80:23 192.168.1.5:23 200.1.1.1:1028 200.1.1.1:1028
tcp 200.1.1.80:23 192.168.1.5:23 100.1.1.2:1048
```

分析结果,可以看到连接了 WEB1 服务器两次。

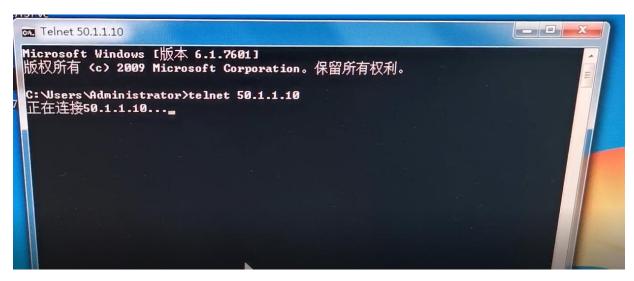
(4) 在 Web 服务器上捕获数据报,查看发送过程中报文的 ip 地址转换情况,并作出合理解释。

22 12.108960	100.1.1.2	192.168.1.5	TCP	62 1598 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
23 12.109011	192.168.1.5	100.1.1.2	TCP	62 80 → 1598 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM
24 12.164646	100.1.1.2	192.168.1.5	HTTP	452 GET / HTTP/1.1
25 12.164971	192.168.1.5	100.1.1.2	HTTP	920 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
26 12.170575	100.1.1.2	192.168.1.5	TCP	60 1598 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64240 Len=0
27 12.507861	100.1.1.2	192.168.1.5	TCP	60 1597 → 80 [ACK] Seq=797 Ack=1733 Win=64240 Len=0



分析:数据包经过 RG 路由器后,根据路由器上的 NAT 表,把数据报上的目的 ip 由 50.1.1.10 改为 192.168.1.5,所以在 WEB 服务器上没有抓到目的地址为 50.1.1.10 的包。

(5) 使用 Telnet 连接 ip 地址 50.1.1.10



#### 捕获到的数据包:

20 26.472424 21 26.574488	192.168.1.6 192.168.1.6 192.168.1.6	100.1.1.5 192.168.1.255 100.1.1.5	7 OUP 1482 52558 →	92 Name query NBSTAT *<00><00><00><00><00><00><00><00><00><00
22 26,982535	Ruijielle_15:57:e2	LLDP_Multicast		
23 29.576978 24 30.949701		100.1.1.5 192.168.1.6	TCP	244 TTL = 121 System Name = 13-55750-1 System Description = P. 75 [TCP Retransmission] 23 + 2296 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win-
25 32.031486 26 32.525795	192.168.1.5 Shenzhen 80:20.20	192.168.1.255	UDP	66 [TCP Dup ACK 15#1] 2296 + 23 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=16776961 1482 61948 + 1689 Len=1440

可以看到我们成功捕获了 TELNET 的报文。

#### 【实验思考】

- (1) 实验时不能简单地采用从主机 A ping 50.1.1.10 的方法进行验证,这是什么原因。 答:采用 NAT 后,最主要的改变是我们不能再经过 NAT 实验 ping 和 traceroute, 所以我们不能通过简单地采用从主机 A ping 50.1.1.10 的方法进行验证。
- (2) TCP 负载均衡与访问量有关吗?请设计有效方法,该方法可以考察到负载均衡的效果,并总结其规律性。

答: TCP 负载均衡与访问量无关。方法: 使用同一台电脑远程操控 50.1.1.10 的桌面,通过桌面判断连接的是 Web1 还是 Web2.一开始主机 Aip 地址不变时,连接的一直是 Web1 主机。后来我们发现,只要把主机 A 的 ip 地址由 100.1.1.2 改为100.1.1.3,我们就连接上了 Web2 服务器。所以我们得出结论,该实验确实实现了负载均衡,而且负载均衡的规律性跟主机的 ip 地址有关,路由器根据 ip 地址来决定连接哪一台服务器的。

#### (3) 本实验采用的技术有什么现实意义?

- 答: ①当一台服务器的性能不足以维持大量客户端的请求时,我们可以通过实验 NAT 技术来构建一台虚拟服务器,那样就可以通过数量来提高服务器的性能而不一定要购买性能更好的服务器了。
- ②NAT 技术增强了内部网络与外部网络连接的灵活性,通过地址集、备份地址、负载分担以及均衡地址集确保可靠性。
- ③NAT 技术可以阻止外部网络上阻止对本地主机的恶意活动。