**第四章作业:**

下图给出了一个包含两个自治域AS1和AS2的互联网拓扑结构，R2和R3为运行BGP协议的边界路由器，R1和R4分别为AS1和AS2的自治域内路由器（只运行自治域内路由协议OSPF），H1和H2为两台主机。假设每个物理网络都为以太网，每个接口的MAC地址用MACx的形式标在图中。请回答下列问题（所有IP地址和网络掩码使用点分十进制方法表示）：



（1）请根据网络拓扑结构图中给出的每个网络前缀为所有接口分配IP地址，并将分配的IP地址填写在下表中相应的位置（与MAC地址对应，无需标注网络掩码）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 接口MAC地址 | 分配的IP地址 | 接口MAC地址 | 分配的IP地址 |
| MAC1(H1) | 192.170.0.2 | MAC8(R3) | 192.172.0.2 |
| MAC2(R1) | 192.170.0.1 | MAC9(R3) | 202.113.0.1 |
| MAC3(R1) | 192.171.0.1 | MAC10(R4) | 202.113.0.2 |
| MAC4(R2) | 192.171.0.2 | MAC11(R4) | 202.113.16.1 |
| MAC5(R2) | 192.172.0.1 | MAC12(NAT2) | 202.113.0.3 |
| MAC6(NAT1) | 192.171.0.3 | MAC13(NAT2) | 10.0.0.1 |
| MAC7(NAT1) | 192.168.0.1 | MAC14(H2) | 10.0.0.2 |

（2）如果使用CIDR路由机制，边界路由器R2和R3相互通告怎样的网络可达信息（使边界路由器中保留的路由表项最少）。

答：无类别域间路由选择(Classless Interdomain Routing, CIDR), a.b.c.d/x, 其中x只是了地址第一部分中的比特数。因为是AS间的路由选择，采取的是BGP协议。

R2和R3通过eBGP连接，交换双方的网络中的子网的存在。

举例R2向R3告知192.170.0.0/16子网的存在。

首先，路由器R2向R3发送一个eBGP报文, AS1 192.170，然后R2向AS2内的所有其他路由器发送iBGP报文AS1 192.170。这样就能交换相互间的路由信息。

（3）根据给出的网络拓扑结构，在下面两个表中填写稳态情况下路由器R1和R3的路由表项（要求保留尽可能少的路由表项，且所有网络均可达）。

R1路由表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 网络前缀 | 网络掩码 | 下一步跳IP地址 | 跳步数 |
| 192.170.0.0 | 255.255.0.0 | -- | 1 |
| 192.171.0.0 | 255.255.0.0 | -- | 1 |
| 202.113.0.0 | 255.255.240.0 | 192.171.0.2 | 3 |
| 202.116.0.0 | 255.255.240.0 | 192.171.0.2 | 4 |

R3路由表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 网络前缀 | 网络掩码 | 下一步跳IP地址 | 跳步数 |
| 202.116.0.0 | 255.255.240.0 | 202.113.0.2 | 2 |
| 202.113.0.0 | 255.255.240.0 | -- | 1 |
| 192.170.0.0 | 255.255.0.0 | 192.171.0.2 | 3 |
| 192.171.0.0 | 255.255.0.0 | 192.171.0.2 | 2 |

（4）由主机H2发起，与主机H1建立一个TCP连接，两端使用的TCP端口分别为5050和80。图中给出了两个数据包Pkt1和Pkt2经过的链路和传输方向（经过的链路已加粗），请完成下面两个表的填写，给出每层数据单元头部中的源地址（或端口）和目的地址（或端口），**并写出NAT2中的地址转换表（用表格形式给出）**。（NAT设备的TCP端口由你自己分配）

数据包Pkt1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据包头类型 | 源地址（或端口） | 目的地址（或端口） |
| 以太头 | MAC14 | MAC13 |
| IP头 | 10.0.0.2 | 192.170.0.2 |
| TCP头 | 5050 | 80 |

数据包Pkt2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据包头类型 | 源地址（或端口） | 目的地址（或端口） |
| 以太头 | MAC1 | MAC2 |
| IP头 | 192.170.0.2 | 202.113.0.3 |
| TCP头 | 80 | 10086 |

NAT2地址转换表

|  |  |
| --- | --- |
| LAN端 | WAN端 |
| 10.0.0.2:5002 | 202.113.0.3:10086 |