

作业三：网络层层课后作业

姓名：邱姜铭 学号：22122861

1. 写出下列缩略语的英文全称和中文含义

- CIDR: Classless Inter-Domain Routing 无类域间路由
- IP: Internet Protocol 互联网协议
- ICMP: Internet Control Message Protocol 互联网控制报文协议
- IGMP: Internet Group Management Protocol 互联网组管理协议
- ARP: Address Resolution Protocol 地址解析协议
- RARP: Reverse Address Resolution Protocol 反向地址解析协议
- RIP: Routing Information Protocol 路由信息协议
- OSPF: Open Shortest Path First 开放最短路径优先
- IGP: Interior Gateway Protocol 内部网关协议
- BGP: Border Gateway Protocol 边界网关协议
- NAT: Network Address Translation 网络地址转换
- TTL: Time To Live 存活时间

2. 找出不能分配给主机的 IP 地址，并说明原因：

A: 131.107.256.80

B: 231.222.0.11

C: 126.0.0.0

D: 198.121.254.255

E: 202.117.34.32

- A: 不能分配给主机，因为第三个字段超出了 0-255 的范围。
- B: 不能分配给主机，这个地址属于D类，是一个多播地址。
- C: 不能分配给主机，这个地址主机部分全为 0，是网络地址。
- D: 不能分配给主机，这个地址主机部分全为 1，是广播地址。
- E: 可以分配给主机。

3. 网络 193.1.1.0，子网掩码是 255.255.255.224。问：这个子网掩码可划分几个子网，每个子网的子网地址和主机 IP 地址范围是什么？

子网掩码 255.255.255.224 可以表示为二进制：11111111.11111111.11111111.11100000，有 5 位 用于主机部分。

所以有 3 位用于子网部分，可以划分 $2^3 = 8$ 个子网。

每个子网的子网地址范围是 32 个 IP 地址，主机 IP 地址范围是 30 个 IP 地址。

子网	主机 IP 地址范围
193.1.1.0	193.1.1.1 - 193.1.1.30
193.1.1.32	193.1.1.33 - 193.1.1.62
193.1.1.64	193.1.1.65 - 193.1.1.94
193.1.1.96	193.1.1.97 - 193.1.1.126
193.1.1.128	193.1.1.129 - 193.1.1.158
193.1.1.160	193.1.1.161 - 193.1.1.190
193.1.1.192	193.1.1.193 - 193.1.1.222
193.1.1.224	193.1.1.225 - 193.1.1.254

4.设备路由器建立了如下转发表:

前缀匹配	下一跳
192.4.153.0/26	R ₃
128.96.39.0/25	接口 m ₀
128.96.39.128/25	接口 m ₁
128.96.40.0/25	R ₂
192.4.153.0/26	R ₃
* (默认)	R ₄

现共收到 5 个分组, 其目的地址分别为:

- (1) 128.96.39.10
- (2) 128.96.40.12
- (3) 128.96.40.151
- (4) 192.4.153.17
- (5) 192.4.153.90

试分别计算其下一跳。

目的地址	最长前缀匹配	下一跳
128.96.39.10	128.96.39.0/25	接口 m ₀
128.96.40.12	128.96.40.0/25	R ₂
128.96.40.151	128.96.40.0/25	R ₂
192.4.153.17	192.4.153.0/26	R ₃
192.4.153.90	默认	R ₄

5. 某单位分配到一个地址块 129.250/16。该单位有 4000 台机器，平均分布在 16 个不同的地点，试给每个地点分配一个地址块，并算出每个地址块中 IP 地址的最小值和最大值。

地点	地址块	起始 IP 地址	结束 IP 地址
1	129.250.0.0/20	129.250.0.0	129.250.15.255
2	129.250.16.0/20	129.250.16.0	129.250.31.255
3	129.250.32.0/20	129.250.32.0	129.250.47.255
4	129.250.48.0/20	129.250.48.0	129.250.63.255
5	129.250.64.0/20	129.250.64.0	129.250.79.255
6	129.250.80.0/20	129.250.80.0	129.250.95.255
7	129.250.96.0/20	129.250.96.0	129.250.111.255
8	129.250.112.0/20	129.250.112.0	129.250.127.255
9	129.250.128.0/20	129.250.128.0	129.250.143.255
10	129.250.144.0/20	129.250.144.0	129.250.159.255
11	129.250.160.0/20	129.250.160.0	129.250.175.255
12	129.250.176.0/20	129.250.176.0	129.250.191.255
13	129.250.192.0/20	129.250.192.0	129.250.207.255
14	129.250.208.0/20	129.250.208.0	129.250.223.255
15	129.250.224.0/20	129.250.224.0	129.250.239.255
16	129.250.240.0/20	129.250.240.0	129.250.255.255

6. 一个数据报长度为 4000 字节（固定首部长度）。现在经过一个网络传送，但此网络能传送的最大数据长度为 1500 字节。试问应当划分为几个短些的数据报片？各数据报片的分段字段长度，片偏移字段和 MF 标志应为何值？

片次	数据长度 (字节)	总长度 (字节)	片偏移 (8 字节单位)	MF 标志
1	1480	1500	0	1
2	1480	1500	185	1
3	1020	1040	370	0

7. 一个大公司有一个总部和三个下属部门。公司分配到的网络前缀是 192.77.33/24。公司的网络布局如图 4-78 所示。总部共有 5 个局域网，其中的 LAN₁ ~ LAN₄ 都连接到路由器 R₁ 上，R₁ 再通过 LAN₅ 与路由器 R₂ 相连。R₂ 和远地的三个部门的局域网 LAN₆ ~ LAN₈ 通过广域网相连。每个局域网旁边标明的数字是局域网上的主机数。试给每一个局域网分配一个合适的网络前缀。

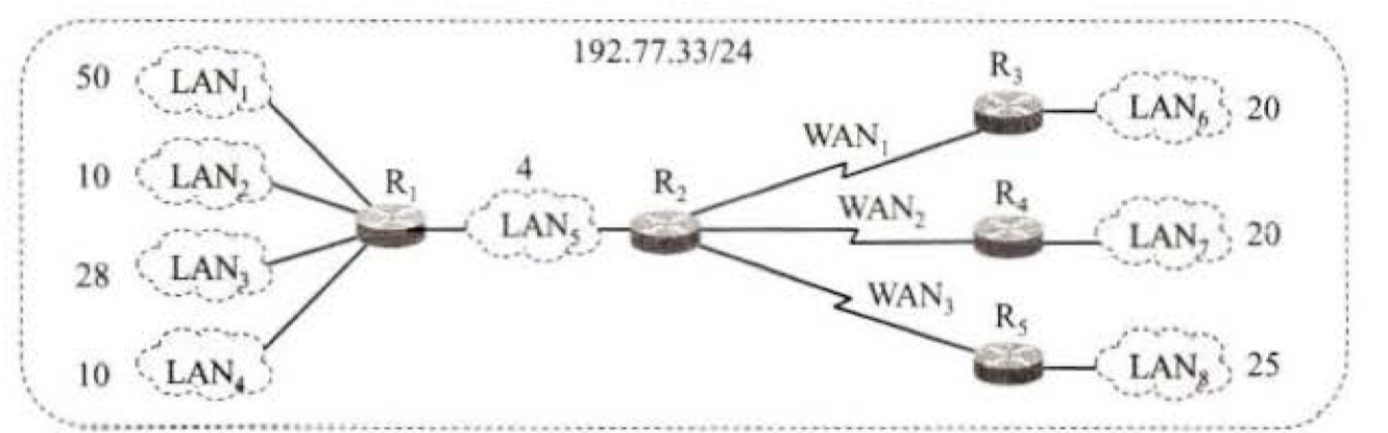


图 4-78 习题 4-26 的图

局域网	主机数	所需最小 IP 地址数	所需网络掩码
LAN ₁	50	52	/26 (64 个地址)
LAN ₂	10	12	/28 (16 个地址)
LAN ₃	28	30	/27 (32 个地址)
LAN ₄	10	12	/28 (16 个地址)
LAN ₅	4	6	/29 (8 个地址)
LAN ₆	20	22	/27 (32 个地址)
LAN ₇	20	22	/27 (32 个地址)
LAN ₈	25	27	/27 (32 个地址)

局域网	主机数	分配的子网	IP 地址范围
LAN ₁	50	192.77.33.0/26	192.77.33.0 ~ 192.77.33.63
LAN ₂	10	192.77.33.64/28	192.77.33.64 ~ 192.77.33.79
LAN ₃	28	192.77.33.80/27	192.77.33.80 ~ 192.77.33.111
LAN ₄	10	192.77.33.112/28	192.77.33.112 ~ 192.77.33.127
LAN ₅	4	192.77.33.128/29	192.77.33.128 ~ 192.77.33.135
LAN ₆	20	192.77.33.136/27	192.77.33.136 ~ 192.77.33.167
LAN ₇	20	192.77.33.168/27	192.77.33.168 ~ 192.77.33.199
LAN ₈	25	192.77.33.200/27	192.77.33.200 ~ 192.77.33.231

8. 某单位分配到一个地址块 136.23.12.64/26。现在需要进一步划分为 4 个一样大的子网。试问：

- (1) 每个子网的网络前缀有多长？
- (2) 每一个子网中有多少个地址？
- (3) 每一个子网的地址块是什么？
- (4) 每一个子网可分配给主机使用的最小地址和最大地址是什么？

- 1. 每个子网的网络前缀： /28
- 2. 每个子网有 16 个 IP 地址
- 3. 每个子网的地址块：
 - 子网 1： 136.23.12.64/28，范围： 136.23.12.64 ~ 136.23.12.79
 - 子网 2： 136.23.12.80/28，范围： 136.23.12.80 ~ 136.23.12.95
 - 子网 3： 136.23.12.96/28，范围： 136.23.12.96 ~ 136.23.12.111

- 子网 4: 136.23.12.112/28, 范围: 136.23.12.112 ~ 136.23.12.127

4. 每个子网可分配给主机使用的最小和最大地址:

- 子网 1: 136.23.12.65 ~ 136.23.12.78
- 子网 2: 136.23.12.81 ~ 136.23.12.94
- 子网 3: 136.23.12.97 ~ 136.23.12.110
- 子网 4: 136.23.12.113 ~ 136.23.12.126

9. 假定网络中的路由器 B 的路由表有如下项目

目的网络	距离	下一跳路由器
N ₁	7	A
N ₂	2	C
N ₆	8	F
N ₈	4	E
N ₉	4	F

现在 B 收到从 C 发来的路由信息

目的网络	距离
N ₂	4
N ₃	8
N ₆	4
N ₈	3
N ₉	5

试求出路由器 B 更新后的路由表。

增加跳数后的路由表如下:

目的网络	距离	下一跳路由器
N ₂	5	C
N ₃	9	C
N ₆	5	C
N ₈	4	C
N ₉	6	C

- N₁: 没有新的信息，不变
- N₂: 相同的下一跳，替换
- N₃: 新路由信息，增加
- N₆: 不同的下一跳，新跳数更小，替换
- N₈: 不同的下一跳，新跳数相同，不变
- N₉: 不同的下一跳，新跳数更大，不变

目的网络	距离	下一跳路由器
N ₁	7	A
N ₂	5	C
N ₃	9	C
N ₆	5	C
N ₈	4	E
N ₉	4	F