

作业3



2. 找出不能分配给主机的IP地址并说明理由。

(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

解析:

(A) 256 超过8位二进制数可表示范围,即255.

(C) 主机号全0, 表示: '本主机' 连接的单个网络地址.

(D) 主机号全1, 表示: 该网络上的所有主机.

(B) 类地址网络号范围: 192.0.1 ~ 223.255.255 231.222.0 不在网络号范围内

作业3



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？

网络的第一段 193 转换为 2 进制为 11000001，属于 C 类地址，因此点分十进制的前三位为网络号，第四位为主机号。

子网掩码点分十进制的第四段为 224，转换为 2 进制为 11100000，表示网络最后五位为主机号，因此共有 $8 - 5 = 3$ 位为子网号，因此可划分 $2^3 - 2 = 6$ 个子网。

子网地址	子网地址	主机 IP 范围
193.1.1.001 00000	193.1.1.32	193.1.1.33~192.1.1.62
193.1.1.010 00000	193.1.1.64	193.1.1.65~193.1.1.94
193.1.1.011 00000	193.1.1.96	193.1.1.97~193.1.1.126
193.1.1.100 00000	193.1.1.128	193.1.1.161~193.1.1.158
193.1.1.101 00000	193.1.1.160	193.1.1.161~193.1.1.190
193.1.1.110 00000	193.1.1.192	193.1.1.193~193.1.1.222



4. 【4-09】

(1) 子网掩码为255.255.255.0代表什么意思？

对于A类地址与B类地址来说，子网掩码255.255.255.0为普通掩码；而对于C类地址来说，子网掩码255.255.255.0为子网掩码默认值。

(2) 一个网络的现在掩码为255.255.255.248，问该网络能够连接多少台主机？

子网掩码为255.255.255.11111000，则该网络能连接 $2^3-2=6$ 台主机。

(3) 一个A类网络和一个B类网络的子网号subnet-id分别为16个1和8个1，问这两个网络的子网掩码有何不同？

A类网络的子网掩码为11111111.11111111.11111111.00000000；

B类网络的子网掩码为11111111.11111111.11111111.00000000。

这两个网络的子网掩码一样，但子网数目并不相同。

(4) 一个B类地址的子网掩码是255.255.240.0。试问在其中每一个子网上的主机数最多是多少？

子网掩码为255.255.11110000.00000000，在其中每一个子网上的主机数最多是 $2^{12}-2=4094$ 个。

(5) 一个A类网络的子网掩码为255.255.0.255，它是否为有效的子网掩码？

是一个有效的子网掩码。

(6) 某个IP地址的十六进制表示是C2.2F.14.81，试将其转换为点分十进制的形式。这个地址是哪一类IP地址？

IP地址转换为二进制为11000010.00101111.00010100.10000001，转换为点分十进制的形式为194.47.20.129，这个地址是C类IP地址。

(7) C类网络使用子网掩码有无实际意义？为什么？

有实际意义。因为C类网络使用子网掩码依然可以划分子网。

作业3



6. 【4-21】某单位分配到一个B类IP地址，其net-id为129.250.0.0。该单位有4000台机器，平均分布在16个不同的地点。如选用子网掩码为255.255.255.0，试给每一个地点分配一个子网号码，并算出每个地点主机号码的最小值和最大值。

$4000/16=250$ 台机器/地点，需要8位主机号。

由子网掩码为255.255.255.0，说明已分配8位给子网，只需使用00000001-00010000的子网号即可。每个地点主机号码为00000001-11111010这250个号码。

作业3



题目 6. 主机 A 发送 IP 数据报给主机 B，途中经过了 5 个路由器。试问在 IP 数据报的发送过程中总共使用了几次 ARP？

总共使用了 6 次 ARP，主机 A 在发送 IP 数据报时需一次 ARP，每一个路由器在转发 IP 数据报时需一次 ARP。

作业3



题目 7. 设某路由器建立了如下转发表：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。

前缀匹配	下一跳
192.4.153.0/26	R_3
128.96.39.0/25	接口 m0
128.96.39.128/25	接口 m1
128.96.40.0/25	R_2
192.4.153.0/26	R_3
*(默认)	R_4

(1) 与子网掩码 255.255.255.128 相与得到 128.96.39.0，因此下一跳是接口 m0。

(2) 与子网掩码 255.255.255.128 相与得到 128.96.40.0，因此下一跳是 R_2 。

(3) 与子网掩码 255.255.255.128 相与得到 128.96.40.128，不匹配，因此下一跳是 R_4 。

(4) 与子网掩码 255.255.255.192 相与得到 192.4.153.0，因此下一跳是 R_3 。

(5) 与子网掩码 255.255.255.192 相与得到 192.4.153.64，不匹配，因此下一跳是 R_4 。

作业3



题目 8. 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，但此网络能够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？各数据报片的数据字段长度、片偏移字段和 MF 标志应为何数值？

数据报的总长度减去首部长度，得到数据报的数据长度为 $4000 - 20 = 3980$ 字节，最大数据长度为 1500 字节，因此可以划分为 3 个短些的数据报片，前两个数据报片的数据长度为 $1500 - 20 = 1480$ ，最后一个数据报片的数据长度为 $3980 - 1480 - 1480 = 1020$ 字节。片偏移字段的值分别为 0、 $1480/8 = 185$ 、 $2960/8 = 370$ ，MF 标志分别为 1、1、0。

	数据字段长度（字节）	片偏移字段（字节）	MF 标志
片 1	1480	0	1
片 2	1480	185	1
片 3	1020	370	0

作业3



题目 9. 有如下的 4 个/24 地址块，试进行最大可能的聚合。

212.56.132.0/24

212.56.133.0/24

212.56.134.0/24

212.56.135.0/24

解：由于此4个/24地址块的前两个字节相同

则仅需要比较第三个字节

212.56.132.0/24: 1000 0/00

212.56.133.0/24: 1000 0/01

212.56.134.0/24: 1000 0/10

212.56.135.0/24: 1000 0/11

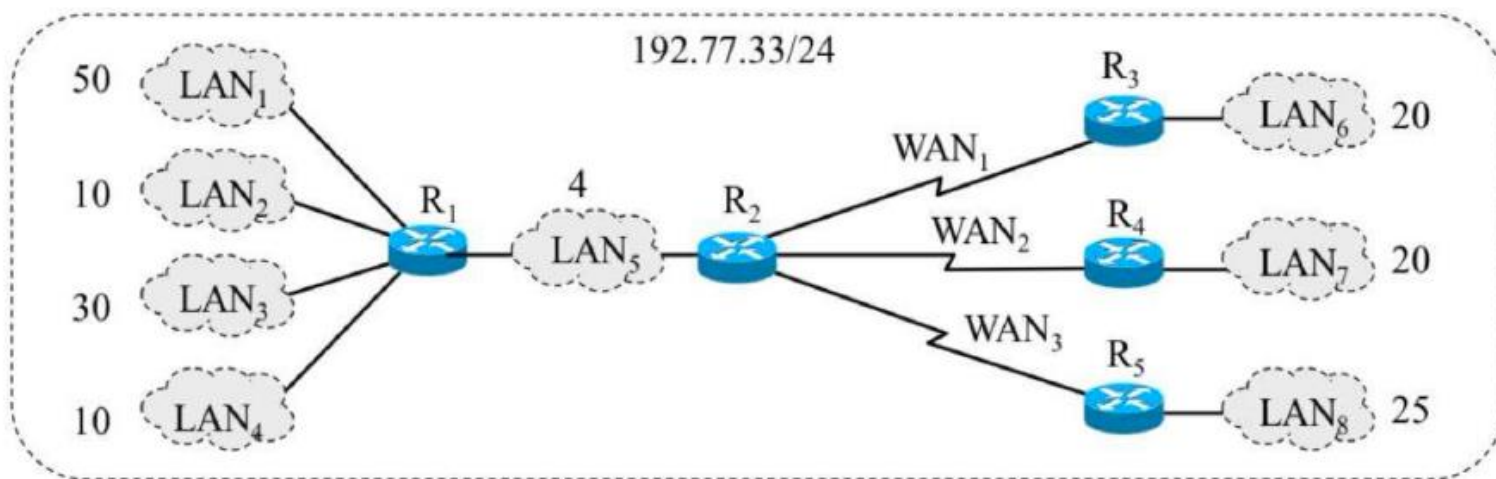
即4个地址共同前缀是前22位(16+6)=11010100 00111000 100001

最大可能的聚合的 CIDR 地址为: 212.56.132.0/22

作业3

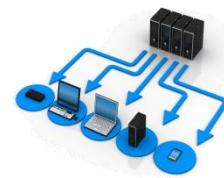


题目 10. 一个大公司有一个总部和三个下属部门。公司分配到的网络前缀是 192.77.33/24。公司的网络布局如下图所示。总部共有 5 个局域网，其中的 LAN 1 ~ LAN 4 都连接到路由器 R1 上，R1 再通过 LAN 5 与路由器 R2 相连。R2 和远地的三个部门的局域网 LAN 6 ~ LAN 8 通过广域网相连。每一个局域网旁边标明的数字是局域网上的主机数。试给每一个局域网分配一个合适的网络前缀。



及1个路由器端口地址

LAN₁ 有50台主机, 需主机号6位, ($2^6 - 2 = 62 > 51$)



同理, (此处最好补充类似上一句的主机号位数推导过程)

LAN₃, LAN₆, LAN₇, LAN₈ 需主机号5位; LAN₂, LAN₄ 需主机号4位, LAN₅ 3位

将192.77.33.124 划分为如下4个/26地址块

$$\begin{cases} 192.77.33.00000000 = 192.77.33.0/26 \rightarrow \text{分配给 LAN}_1 \\ 192.77.33.01000000 = 192.77.33.64/26 \quad \textcircled{1} \\ 192.77.33.10000000 = 192.77.33.128/26 \quad \textcircled{2} \\ 192.77.33.11000000 = 192.77.33.192/26 \quad \textcircled{3} \end{cases}$$

将网段① 划分为如下2个/27地址块, 并进行分配

$$\begin{cases} 192.77.33.01000000 = 192.77.33.64/27 \rightarrow \text{LAN}_3 \\ 192.77.33.01100000 = 192.77.33.96/27 \rightarrow \text{LAN}_6 \end{cases}$$

同理划分网段② 为如下2个/27地址块, 并进行分配

$$\begin{cases} 192.77.33.10000000 = 192.77.128/27 \rightarrow \text{LAN}_7 \\ 192.77.33.10100000 = 192.77.160/27 \rightarrow \text{LAN}_8 \end{cases}$$



网段③ 划分为如下2个/27地址块：192.77.33.192/27和192.77.33.224/27，并进行分配

192.77.33.192/27 先划分给 LAN₂、LAN₄

$$\begin{cases} 192.77.33.1100\ 0000 = 192.77.33.192/28 \rightarrow \text{LAN}_2 \\ 192.77.33.1101\ 0000 = 192.77.33.208/28 \rightarrow \text{LAN}_4 \end{cases}$$

还剩下 192.77.33.224/27，LAN₅ 仅需3位主机号，分配给4个主机及2个路由器端口

$$192.77.33.11100\ 000/29 = 192.77.33.224/29 \rightarrow \text{LAN}_5$$

作业3



9. 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?

解: 由于原来地址块的网络前缀为26位, 此时需要进一步划分为4个一样大的子网。因此需要再添加2位, 即网络前缀有28位

(2) 每一个子网中有多少个地址?

16个(总共) ✓

解: 主机号段为 $32-28=4$ 位, 则每一个子网中有 2^4-2 个地址14个(可用)

(3) 每一个子网的地址块是什么?

解: $136.23.12.64/26 = 1000/000 \overset{\text{网络前缀}}{\cdot} 000/0111 \overset{\text{子网部分}}{\cdot} 0000 \overset{\text{主机号}}{1100} \cdot \underline{0/000000}/26$

则四个子网的地址块是:

$136.23.12.64/28$

$136.23.12.80/28$

$136.23.12.96/28$

$136.23.12.112/28$

作业3



C 发来的路由信息距离 +1 得：

4-42 假定网络中的路由器 A 的路由表有如下项目：

N1	4	B
N2	2	C
N3	1	F
N4	5	G

目的网络	距离
N1	3
N2	2
N3	4
N4	8

现在 A 收到从 C 发来的路由信息：

N1	2
N2	1
N3	3
N4	7

将路由信息与路由器 A 中路由表的信息进行比较，若距离更短则更新距离和下一跳路由器，得到路由器 A 更新后的路由表：

目的网络	距离	下一跳路由器	更新原因
N1	3	C	不同的下一跳，新跳数少，替换
N2	2	C	没有新信息，不变
N3	1	F	不同的下一跳，新跳数大，不变
N4	5	G	不同的下一跳，新跳数大，不变

试求路由器 A 更新后的路由表（详细说明每一个步骤

表 3: 路由器 A 更新后的路由表