

## 第 4 章作业 1——网络层：

1、以下 IP 地址各属于哪一类？

(a) 20.250.1.139

(b) 202.250.1.139

(c) 140.250.1.139

2、已知子网掩码为 255.255.255.192，下面各组 IP 地址是否属于同一子网？

(1) 200.200.200.178 与 200.200.200.147

(2) 200.200.200.178 与 200.200.200.80

(3) 200.200.200.178 与 200.200.200.152

3、假设一个主机的 IP 地址为 192.168.5.121，而子网掩码为 255.255.255.248，那么该网段的网络号为多少？包含的有效主机号有哪些？

4、将分类网络地址 198.189.98.0 按 **RFC950** 规定划分为 7 个可用等长子网，求子网掩码及每个子网广播地址？

5、将分类网络地址 211.134.12.0 按 **RFC1878** 规定划分为 7 个可用等长子网，求子网掩码及每个子网可用地址范围？

6、已知一个 C 类网络地址为 192.189.25.0，现要按 **RFC950** 规定将其划为多个子网，要求：(1)每个子网的主机不超过 25 台；(2)地址利用率最高。请写出子网划分方案的子网掩码和理由？

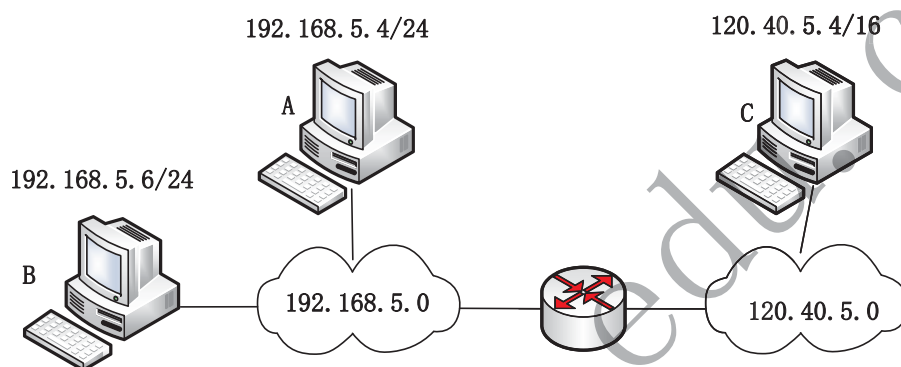
7、某单位申请了一个 C 类网络地址：200.165.68.0，由于业务需要内部必须分成 5 个独立的子网，各子网拥有的主机数分别为 24、28、16、5、14 台，请遵照 **RFC1878** 的规定分别用等长子网和变长子网划分方式，建立这五个子网，写出每个子网的网络地址、可用 IP 地址范围、广播地址和子网掩码。

8、求网络地址块 212.110.96.0/20 包含的最大主机数，以及 8 等分子网后，各子网的掩码、地址范围及可分配的单播地址个数（常称为主机数）。

9、一个机构有 30000 台主机，且只能申请 C 类地址，该如何使用 CIDR 技术完成配置？

10、网络地址分别为 192.168.5.0 和 120.40.5.4 的两个网络，通过路由器相连。

网络地址分别为 24 位和 16 位。



现在 A 主机分别向 B、C 主机发送 IP 数据报，请分别叙述以上两种情况下 A 主机的 IP 数据报发送过程

(1) 每道题都要写出完整解题过程；

(2) 答案中所有地址和掩码都要写成点分十进制的形式。

## 第 4 章作业 1 答案与解析——网络层：

## 1、以下 IP 地址各属于哪一类？

## 【解析】

- (a) 20.250.1.139  
00010100 A 类
- (b) 202.250.1.139  
11001010 C 类
- (c) 140.250.1.139  
10001100 B 类

## 2、已知子网掩码为 255.255.255.192，下面各组 IP 地址是否属于同一子网？

255.255.255.11000000

## 【解析】

- (1) 200.200.200.178 与 200.200.200.147

200.200.200.10110010

200.200.200.10010011

同一子网

- (2) 200.200.200.178 与 200.200.200.80

200.200.200.10110010

200.200.200.01010000

不同子网

- (3) 200.200.200.178 与 200.200.200.152

200.200.200.10110010

200.200.200.10011000

同一子网

## 3、假设一个主机的 IP 地址为 192.168.5.121，而子网掩码为 255.255.255.248，

那么该网段的网络号为多少？包含的有效主机号有哪些？

## 【解析】

192.168. 5.01111001

与 255.255.255.11111000

网络号：	192.168. 5. 01111000	120
最小主机地址	192.168. 5. 01111001	121
	.....	.....
最大主机地址	192.168. 5. 01111110	126

4、将分类地址 198.189.98.0 按 RFC950 规定划分为 7 个可用等长子网，求对应子网掩码及每个子网的广播地址？

【解析】

这是一个 C 类网，默认子网掩码为 255.255.255.M

按 RFC950 规定有  $2^3 - 2 \leq 7 \leq 2^4 - 2$

主机号从高向低借 4 位，得到 16 个子网段

198.189.98.xxxx0000

对应子网掩码：

255.255.255.11110000

255.255.255.240

网络号	广播地址
198.189.98.00000000	网络号全 0，不可用
198.189.98.00010000	198.189.98.00011111
198.189.98.00100000	198.189.98.00101111
198.189.98.00110000	198.189.98.00111111
198.189.98.01000000	198.189.98.01001111
198.189.98.01010000	198.189.98.01011111
198.189.98.01100000	198.189.98.01101111
198.189.98.01110000	198.189.98.01111111
198.189.98.10000000	198.189.98.10001111
198.189.98.10010000	198.189.98.10011111
198.189.98.10100000	198.189.98.10101111
198.189.98.10110000	198.189.98.10111111
198.189.98.11000000	198.189.98.11001111
198.189.98.11010000	198.189.98.11011111
198.189.98.11100000	198.189.98.11101111
198.189.98.11110000	网络号全 1，不可用

可分配的 7 个子网段

答案需进转换为点分十进制

5、将分类地址 211.134.12.0 按 RFC1878 规定划分为 7 个可用等长子网，求子网掩码及每个子网的可用地址范围？

【解析】

这是一个 C 类网，默认子网掩码为 255.255.255.M

按 RFC1878 规定  $2^2 \leq 7 \leq 2^3$

主机号从高向低借 3 位，得到 8 个子网段

211.134.12.xxx00000

对应子网掩码：

255.255.255.11100000  
255.255.255.224

每个子网的可用地址范围

最小可用地址	最大可用地址
211.134.12.00000001 (1)	211.134.12.00011110 (30)
211.134.12.00100001 (33)	211.134.12.00111110 (62)
211.134.12.01000001 (65)	211.134.12.01011110 (94)
211.134.12.01100001 (97)	211.134.12.01111110 (126)
211.134.12.10000001 (129)	211.134.12.10011110 (158)
211.134.12.10100001 (161)	211.134.12.10111110 (190)
211.134.12.11000001 (193)	211.134.12.11011110 (222)
211.134.12.11100001 (225)	211.134.12.11111110 (254)

上述任意 7 个子网段都满足分配要求

答案需进转换为点分十进制

6、已知一个 C 类网络地址为 192.189.25.0，现要按 RFC950 规定将其划为多个子网，要求：(1)每个子网的主机不超过 25 台；(2)地址利用率最高。请写出子网划分方案的子网掩码和理由？

【解析】

这是一个 C 类网，默认子网掩码为 255.255.255.M

要能容纳 25 台主机，还需考虑至少一个路由接口，则

$$2^4 - 2 \leq 25 + 1 \leq 2^5 - 2$$

所以子网主机号部分可以是 5 位、6 位、7 位或 8 位

按 RFC950 规定，子网号为全 0 和全 1 的地址不可用，所以子网号越长，浪费的主机地址就越少

因此，在地址利用率最高的情况下，子网号取 3 位，可以得到 6 个可用子网，

192.189.25.xxx00000

子网掩码：255.255.255.224

7、某单位申请了一个 C 类网络地址：200.165.68.0，由于业务需要内部必须分成 5 个独立的子网，各子网拥有的主机数分别为 24、28、16、5、14 台，请遵照 RFC1878 的规定分别用等长子网和变长子网划分方式，建立这五个子网，写出每个子网的网络地址、可用 IP 地址范围、广播地址和子网掩码。

【解析】

200.165.68.0  
200.165.68.00000000

## 等长子网

要划分 5 个子网, 则  $2^2 \leq 5 \leq 2^3$ , 需取 3 位子网号, 每个子网中可用的主机 IP 地址 (IP 单播地址) 为 30 个, 可以满足题目中子网中 28+1 的要求, 所以子网掩码为: 255.255.255.224

子网	子网网络地址	可用 IP 地址范围	广播地址
0	200.165.68.0	200.165.68.1~200.165.68.30	200.165.68.31
1	200.165.68.32	200.165.68.33~200.165.68.62	200.165.68.63
2	200.165.68.64	200.165.68.65~200.165.68.94	200.165.68.95
3	200.165.68.96	200.165.68.97~200.165.68.126	200.165.68.127
4	200.165.68.128	200.165.68.129~200.165.68.158	200.165.68.159
5	200.165.68.160	200.165.68.161~200.165.68.190	200.165.68.191
6	200.165.68.192	200.165.68.193~200.165.68.222	200.165.68.223
7	200.165.68.224	200.165.68.225~200.165.68.254	200.165.68.255

(写出任 5 个子网便可)

## 变长子网

根据子网中主机台数从高到低划分子网, 并考虑每个子网都至少需要一个路由接口 IP 地址, 则

$$2^4 - 2 \leq 28+1 \leq 2^5 - 2$$

$$2^4 - 2 \leq 24+1 \leq 2^5 - 2$$

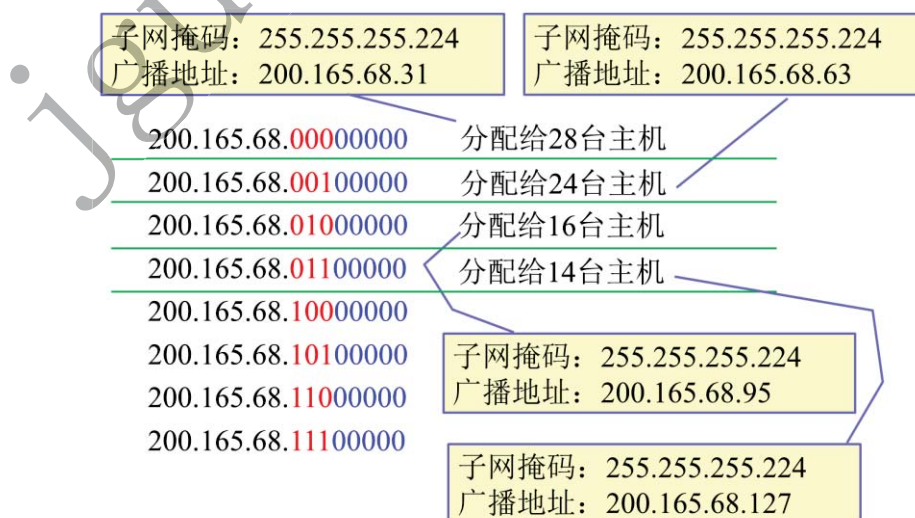
$$2^4 - 2 \leq 16+1 \leq 2^5 - 2$$

$$2^4 - 2 \leq 14+1 \leq 2^5 - 2$$

所以主机号 5 位, 子网号 3 位

遵照 RFC1878 的规定, 全 0 和全 1 子网可用

则可得到 8 个子网:



余下的地址：

200.165.68.10000000  
 200.165.68.10100000  
 200.165.68.11000000  
 200.165.68.11100000

5 台主机+1 个路由接口：  $2^2 - 2 \leq 6 \leq 2^3 - 2$

需要借用 3 位主机号，则子网号为 5 位

200.165.68.10000000 可被进一步划分成 4 个子网：

200.165.68.10000000	分配给 5 台主机
200.165.68.10001000	子网掩码：255.255.255.248 广播地址：200.165.68.135
200.165.68.10010000	
200.165.68.10011000	

变长子网

子网	子网网络地址	可用 IP 地址范围	广播地址	掩码 M
1	200.165.68.0	200.165.68.1~200.165.68.30	200.165.68.31	224
2	200.165.68.32	200.165.68.33~200.165.68.62	200.165.68.63	224
3	200.165.68.64	200.165.68.65~200.165.68.94	200.165.68.95	224
4	200.165.68.96	200.165.68.97~200.165.68.126	200.165.68.127	224
5	200.165.68.128	200.165.68.129~200.165.68.134	200.165.68.119	248

本题答案不唯一

8、求网络地址块 212.110.96.0/20 包含的最大主机数，以及 8 等分子网后，各

子网的掩码及可分配的单播地址个数（常称为主机数）。

【解析】

地址块：212.110.01100000.0 /20

最小地址 212.110.01100000.00000000

表示该地址块

最大地址 212.110.01101111.11111111

地址块广播地址

最大主机数  $2^{32-20} - 2 = 2^{12} - 2$

8 等分子网

212.110.01100000.00000000 /23

212.110.01100010.00000000 /23

212.110.01100100.00000000 /23

212.110.01100110.00000000 /23

212.110.01101000.00000000 /23

212.110.01101010.00000000 /23

212.110.01101100.00000000 /23

212.110.01101110.00000000 /23

子网掩码 /23 或 255.255.254.0 主机数  $2^9 - 2 = 512 - 2 = 510$

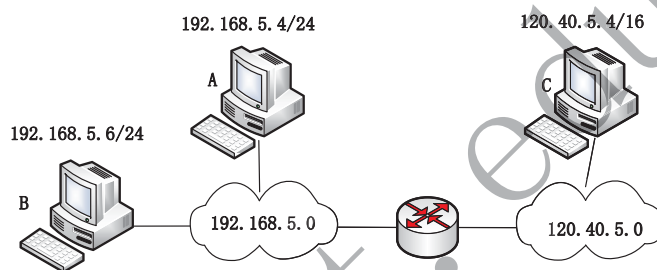
9、求一个机构有 30000 台主机，且只能申请 C 类地址，该如何使用 CIDR 技术完成配置？

【解析】

- 30000 台主机需要多少主机位？
  - ✓ 15 位
- 可以利用 C 类地址进行网络聚合
  - ✓ 申请一组连续的 C 类地址
  - ✓  $32-15=17$ ，前 17 位相同，则子网掩码为 17 个 1，15 个 0

10、网络地址分别为 192.168.5.0 和 120.40.5.4 的两个网络，通过路由器相连。

网络地址分别为 24 位和 16 位。



现在 A 主机分别向 B、C 主机发送 IP 数据报，请分别叙述以上两种情况下 A 主机的 IP 数据报发送过程

【解析】

判断 A 与 B 是否位于同一个网络

(1) 计算 A 主机

192.168.5.4 和 255.255.255.0 (A 主机的网络掩码) 相与得到结果 1: 192.168.5.0 (A 主机的网络地址)。

(2) 判断 B 主机

192.168.5.6 和 255.255.255.0 (A 主机的网络掩码) 相与得到结果 2: 192.168.5.0;

结果 1 与结果 2 相同，A 与 B 主机位于同一网络，直接交付。

判断 A 与 C 是否位于同一个网络

(1) 计算 A 主机

192.168.5.4 和 255.255.255.0 (A 主机的网络掩码) 相与得到结果 1: 192.168.5.0 (A 主机的网络地址);

(2) 判断 C 主机

120.40.5.4 和 255.255.255.0 (A 主机的网络掩码) 相与得到结果 2: 120.40.5.0;

结果 1 与结果 2 不相同，A 与 C 不在同一网络，通过默认网关间接交付。