

## 《网络层 · IP 地址与 CIDR 子网专题》

**【简单挑战】** (2022) 若某主机的 IP 地址是 183.80.72.48, 子网掩码是 255.255.192.0, 则该主机所在网络的网络地址是

- A. 183.80.0.0
- B. 183.80.64.0
- C. 183.80.72.0
- D. 183.80.192.0

**【普通挑战】** (2018) 某路由表中有转发接口相同的 4 条路由表项, 其目的网络地址分别为 35.230.32.0/21、35.230.40.0/21、35.230.48.0/21 和 35.230.56.0/21, 将该 4 条路由聚合后的目的网络地址为

- A. 35.230.0.0/19
- B. 35.230.0.0/20
- C. 35.230.32.0/19
- D. 35.230.32.0/20

**【困难挑战】** (2019) 若将 101.200.16.0/20 划分为 5 个子网, 则可能的最小子网的可分配 IP 地址数是

- A. 126
- B. 254
- C. 510
- D. 1022

**【无畏挑战】** (2021) 现将一个 IP 网络划分为 3 个子网, 若其中一个子网是 192.168.9.128/26, 则下列网络中不可能是另外两个子网之一的是

- A. 192.168.9.0/25
- B. 192.168.9.0/26
- C. 192.168.9.192/26
- D. 192.168.9.192/27

**【简单挑战】** 子网掩码中 1 的个数代表了 IP 地址中的子网部分，只需要用 IP 地址和子网掩码做 与运算 就可以得到网络地址。（注：以下的例子中，IP 地址前两个数字不涉及，因此不展开为二进制。）

	IP 地址	183 . 80 . 01001000 . 00110000
&	子网掩码	255 . 255 . 11000000 . 00000000
	网络地址	183 . 80 . 01000000 . 00000000

得到的结果为：183.80.64.0，选 B。

**【普通挑战】** 四条路由表项的目的网络地址都是 21 位网络号（绿色文字所示，下同），展开如下：

35 . 230 . 00100000 . 00000000  
35 . 230 . 00101000 . 00000000  
35 . 230 . 00110000 . 00000000  
35 . 230 . 00111000 . 00000000

路由聚合是一种把若干个 IP 地址合并为一个更大的地址块的方法，关键在于 取公共前缀 。

这四个地址的第三段中，前三位都是相同的 001，因此取公共前缀，这三位是能够聚合的最大位数。总共的网络部分有  $16 + 3 = 19$  位：

35 . 230 . 00100000 . 00000000

因此为 35.230.32.0/19，选 C。

**【困难挑战】** 将 101.200.16.0/20 拆成二进制如下：

101 . 200 . 00010000 . 00000000

如果想要划分为 5 个子网，一个直观的想法是 平均分配 。由于 5 个子网可以用 3 位二进制数 (000 ~ 100) 表示，借用原主机号的前 3 位用来组成新的子网，是一种办法。此时，网络号有  $20 + 3 = 23$  位，主机号有  $32 - 23 = 9$  位，有  $2^9 - 2 = 510$  个 IP 地址可以分配。

但，这是可能的 最小 子网吗？

考虑借用《计算机组成原理》课的指令系统「扩展操作码」的思想，不平均分配，而是让主机数 **越分越小**，像这样：

```
101 . 200 . 00010xxx . xxxxxxxx
101 . 200 . 000110xx . xxxxxxxx
101 . 200 . 0001110x . xxxxxxxx
101 . 200 . 00011110 . xxxxxxxx
101 . 200 . 00011111 . xxxxxxxx
```

- 对于第一子网，将第 21 位的 0 作为新的网络号，余下为主机号；
- 对于第二子网，将第 21 位的 1 作为「扩展码标志」，第 22 位的 0 作为新的网络号，余下为主机号；
- 对于第三、第四子网，依次类推。此时到 21 ~ 24 位的 1110 都是网络号；
- 对于第五子网，为了保证子网覆盖全部 IP 地址空间，不取新的网络号，而是将 24 位改成 1 作为网络号。

此时，最小的子网为第四、第五子网，有 24 位网络号，8 位主机号。除去主机号为全零和全一的 2 种情况，因此可分配的 IP 地址有  $2^8 - 2 = 254$  个。选 B。

**【无畏挑战】** 按照惯例，先把题干和选项的 IP 地址展开：

```
题干  192 . 168 . 00001001 . 10000000
A.    192 . 168 . 00001001 . 00000000
B.    192 . 168 . 00001001 . 00000000
C.    192 . 168 . 00001001 . 11000000
D.    192 . 168 . 00001001 . 11000000
```

划分子网的原则是，要求子网之间的 IP 地址不重叠，且覆盖全部的 IP 地址空间。由于我们不知道原网络的 IP 地址，所以这题采用选项代入法：若取题干和待取选项作为两个 IP 子网，能否找到剩下的 **唯一的** 子网。不能找到的即为本题答案。

题干	192 . 168 . 00001001 . 10xxxxxx
A.	192 . 168 . 00001001 . 0xxxxxxx
剩下的子网	192 . 168 . 00001001 . 11xxxxxx

题干	192 . 168 . 00001001 . 10xxxxxx
C.	192 . 168 . 00001001 . 11xxxxxx
剩下的子网	192 . 168 . 00001001 . 0xxxxxxx

题干	192 . 168 . 00001001 . 10xxxxxx
D.	192 . 168 . 00001001 . 110xxxxx
剩下的子网	192 . 168 . 00001001 . 111xxxxx

从上面的推导可以看出，选择 A,C,D 都可以找到剩下的 唯一的 子网。但是如果用 B 来试试，就会这样：

题干	192 . 168 . 00001001 . 10xxxxxx
B.	192 . 168 . 00001001 . 00xxxxxx
剩下的子网-1	192 . 168 . 00001001 . 01xxxxxx
剩下的子网-2	192 . 168 . 00001001 . 11xxxxxx

如果选择题干与 B，则按照划分子网原则，剩下的子网必须要 2 个才得以覆盖全部 IP 地址空间。因此，在题干所述的 3 个子网中，B 选项不能做除题干外的两个子网之一。因此选 B。

【结论】BCBB

【点评】这是四道计网的考研题，由易到难，涉及网络层的 IP 地址、CIDR（无分类域间路由选择）的相关知识。解决这类问题的关键，在于正确地区分网络部分和主机部分。

