

IPV4 与子网划分

一、 IPV4 表示

IPV4 共有 32 位，共四个字节。IPV4 范围：

00000000 (0) -11111111 (255)

表示通常用 10 进制数来表示。如：

168.123.124.10

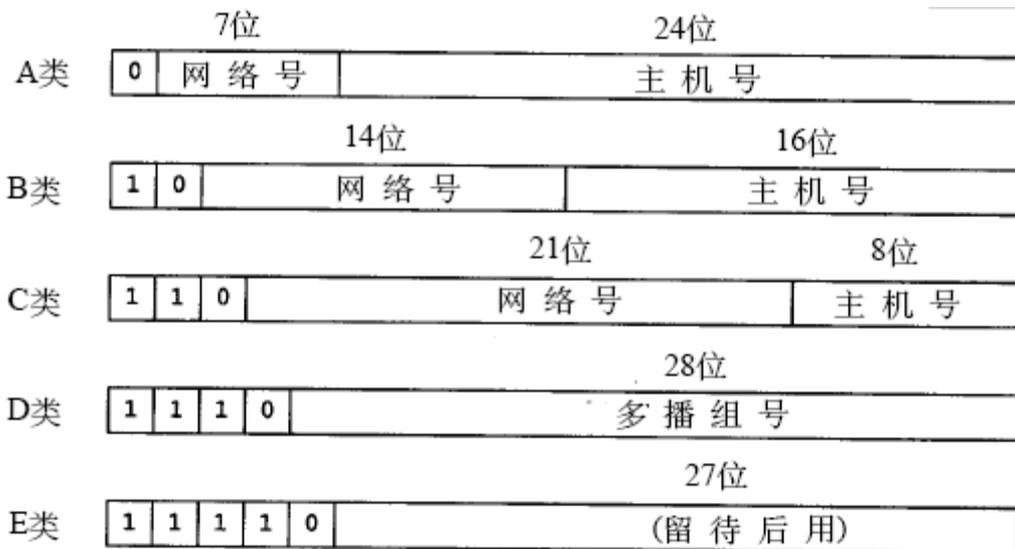
两个特殊用途的地址：

网络地址：主机位全部取为 0；

广播地址：主机位全部取为 1；

二、 IPV4 分类

IPV4 种类：（A、B、C 为单播地址）



A 类地址：

左侧第一位地址为 0；

网络位为 8 位，其中 1 位不可变，故提供网络为 2^7 个；

主机位为 24 位，故每个网络可以容纳主机数目为 $2^{24}-2$ ；（要减去两个特殊用途的地址）

取值范围：0.0.0.0-127.255.255.255

B 类地址：

左侧前两位为 10；

网络位 16 位，其中两位不可以改变，故提供网络为 2^{14} 个；

主机位 16 位，故每个网络可容纳主机数量为 $2^{16}-2$ ；

取值范围：128.0.0.0-191.255.255.255

C 类地址

左侧前三位是 110；

网络位 24 位，其中三位不可以改变，故提供网络为 2^{21} 个；

主机位 8 位；故每个网络可容纳主机数量为 2^8-2 ；

取值范围：192.0.0.0-223.255.255.255

D 类地址

左侧四位 1110；

取值范围：224.0.0.0-239.255.255.255；

没有区分主机位和网络位，用于组播；

E 类地址

左侧四位 1111；

取值范围：240.0.0.0-255.255.255.255；

保留地址；

可以查看自己电脑上的 IPV4 地址，可以在命令窗口中输入：ipconfig/all

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
描述. . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
物理地址. . . . . : 9C-DA-3E-BF-C1-7F
DHCP 已启用. . . . . : 是
自动配置已启用. . . . . : 是

无线局域网适配器 WLAN:

连接特定的 DNS 后缀. . . . . : lan
描述. . . . . : Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3165
物理地址. . . . . : 9C-DA-3E-BF-C1-7E
DHCP 已启用. . . . . : 是
自动配置已启用. . . . . : 是
本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::e543:527:8af6:f9c3%19(首选)
IPv4 地址. . . . . : 192.168.2.250(首选)
子网掩码. . . . . : 255.255.255.0
获得租约的时间. . . . . : 2020年4月5日 16:17:26
租约过期的时间. . . . . : 2020年4月7日 13:04:19
默认网关. . . . . : 192.168.2.1
DHCP 服务器. . . . . : 192.168.2.1
DHCPv6 IAID. . . . . : 127719998
DHCPv6 客户端 DUID. . . . . : 00-01-00-01-21-88-65-66-54-E1-AD-BB-26-37
DNS 服务器. . . . . : 192.168.2.1
TCP/IP 上的 NetBIOS. . . . . : 已启用

C:\Users\lenovo>

```

可以看到在无线局域网适配器 WLAN 中的 IPV4 地址。

三、 网络掩码

在这里以计算机三级网络技术某道大题为例进行解释网络掩码相关知识：

IP地址	125.175.20.7
子网掩码	255.224.0.0
地址类别	④1 _____
网络地址	④2 _____
直接广播地址	④3 _____
主机号	④4 _____
子网内的第一个可用IP地址	④5 _____

分析：

IP 地址：01111101.10101111.00010100.00000111=125.175.20.7

子网掩码：11111111.11100000.00000000.00000000（网络位全为 1，主机位全为 0，可知网络位：11，主机位：21）

地址类别：A 类地址：0.0.0.0-127.255.255.255

B 类地址：128.0.0.0-191.255.255.255

C 类地址：192.0.0.0-223.255.255.255

网络地址：125.160.0.0

网络地址计算为：IP 地址中网络位不变，主机位置 0；或者(子网掩码&&IP 地址)=网络地址；

故得出：01111101.10100000.00000000.00000000=125.160.0.0

直播广播地址：125.191.255.255

直播广播地址计算为：IP 地址中网络位不变，主机位置 1；

故得出：01111101.10111111.11111111.11111111=125.191.255.255

主机号：0.15.20.7

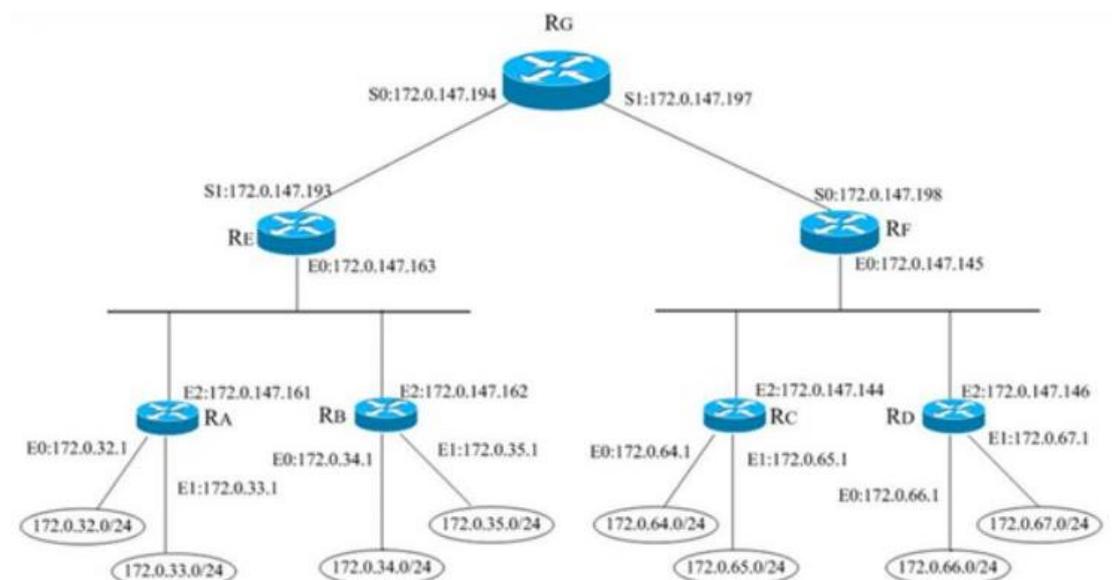
主机号计算为：IP 地址网络位置 0，主机位不变；

故得出：00000000.00001111.00010100.00000111=0.15.20.7

子网内第一个可用 IP 地址：125.160.0.1

子网内第一个可用 IP 地址是网络地址的后一个地址；

四、 IPV4 网络划分子网



(1) 满足不同网络对于不同 IP 地址的需求；实现网络层次性；

- (2) 可以分为有类地址（不合理、死板）和可变长子网（更合理、灵活）；
- (3) 可变长子网掩码：可根据需求，将固定的主机位分为子网位和主机位；
- (4) 掩码：针对有类地址来说的；
- (5) 子网掩码：针对可变长子网来说的，现在网络基本上都用子网掩码；
- (6) 对于可变长子网的划分解析：下面根据计算机三级网络技术最后一题为
例解析子网划分的实际应用。

1、填写路由器 RG 路由表项

目的网络/掩码长度	输出端口
61	S0(直接连接)
62	S1(直接连接)

61: 172. 0. 147. 192/30

S0 直接连接：路由器 S0 端口是由 IP 地址 172. 0. 147. 193 和 172. 0. 147. 194 组成的微型网络，求网络号的方法是把两个 IP 地址转化为二进制，不同位取 0 与相同位组合在一起为网络号；

前三字节都一样，最后一字节分别为：11000001 与 11000010=11000000=192，相同位数为 30；

62: 172. 0. 147. 196/30

同理 61；

2、子网划分问题

如果将 172. 0. 35. 128/25 划分三个子网，其中第一个子网能容纳 55 台主机，另外两个子网分别能容纳 25 个主机，要求网络地址从小到大依次分配给三个子网，这三个子网掩码分别是？可用 IP 地段分别为？

解析：

第一个子网要容纳 55 台主机：应该满足 $2^n > 55$ ，求出 $n=6$ ，说明主机号长度应该占 6，网络号长度为 $32-6=26$ ；

故子网掩码为：255.255.255.192 或/26

第二个子网要容纳 25 台主机：应该满足 $2^n > 25$, 求出 $n=5$, 说明主机号长度为 5, 网络号长度为 $32-5=27$;

故子网掩码为：255.255.255.224 或/27

第三个子网要容纳 25 台主机：应该满足 $2^n > 25$, 求出 $n=5$, 说明主机号长度为 5, 网络号长度为 $32-5=27$;

故子网掩码为：255.255.255.224 或/27

网络 IP 地段划分：

子网 1 (55) : 172.0.35.129—172.0.35.190

子网 2 (25) : 172.0.35.193—172.0.35.222

子网 3 (25) : 172.0.35.223—172.0.35.254

子网两端最后一字节相差： $2^n - 3$;