

# 计算机网络基础（IP地址）

## 1、IP地址规则

IPv4规定IP地址用32位二进制数表示，由网络号和主机号构成。

IP地址：11000000 00000001 00000001 00001001

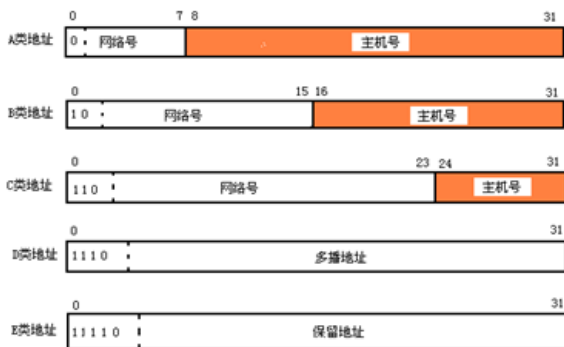
网络号

主机号

点分十进制：192.1.1.9

## 2、IP地址分类

为了给不同规模的网络地址分配提供灵活性，IP地址的设计者将IP地址空间划分为五个不同的地址类别：A类、B类、C类、D类和E类。



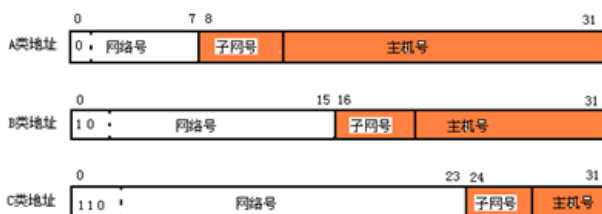
网络类型	第一字节十进制范围	二进制网络位	二进制主机位	最大主机数	使用的网络规模
A类	0-127	8位	24位	16777214	大型网络
B类	128-191	16位	16位	65534	中型网络
C类	192-223	24位	8位	254	小型网络
D类	224-239	组播地址			
E类	240-255	保留试验使用			

## 3、地址子网划分

划分大小相等的子网

❖ 分类地址易于管理，但浪费严重。即使只有4台计算机的局域网也要分配一个C类地址。而一个C类地址有可用地址254个，浪费250个IP地址。

❖ 借用主机编号的n位，可将一个网络再划分成 $2^n$ 个子网。这样划分的子网大小一样。



❖ 引入子网概念后，网络位加上子网位才能全局唯一地标识一个网络。把所有的网络位用1来标识，主机位用0来标识，就得到了子网掩码。

❖ 引入子网掩码的概念后，A、B、C三类网络默认的子网掩码分别为255.0.0.0，255.255.0.0，255.255.255.0。

#### 4、划分大小相等的子网举例

❖ 如果我们有4个需要25个地址的网段，可以用一个C类网络(202.112.14.0)来划分子网。

❖ 需要截取主机地址的前3位作为子网络地址，与之对应的子网掩码就是255.255.255.244(11111111.11111111.11111111.11100000)。这样可以将一个C类网络划分出8个子网。

网络号	子网号	主机号	子网号+主机号
202.112.14.	0	0~31	0~31
202.112.14.	1	0~31	32~63
202.112.14.	2	0~31	64~95
202.112.14.	3	0~31	96~127
202.112.14.	4	0~31	128~159
202.112.14.	5	0~31	160~191
202.112.14.	6	0~31	192~223
202.112.14.	7	0~31	224~255

❖ 有些早期的路由协议不支持子网划分，如RIPv1、IGRP。

❖ 这种固定子网掩码长度的子网划分方法虽然比不划分子网要经济，但由于各个子网大小一样，使用中还是有IP地址浪费。更经济的方式是使用可变长子网掩码。

#### 5、划分大小不同的子网

❖ 可变长子网掩码（Variable Length Subnet Mask，VLSM）是一种产生不同大小子网的网络分配机制。

❖ 可变长子网掩码通过改变子网掩码中“1”的个数，来划分不同大小的子网。

❖ 如“/29”表示子网掩码中“1”的个数为29，子网掩码为255.255.255.248。**子网掩码就是表示前面的29个数字都盖住不变了。**

❖ 子网192.168.1.0/30内有4个地址。

❖ 子网192.168.1.8/29内有8个地址。

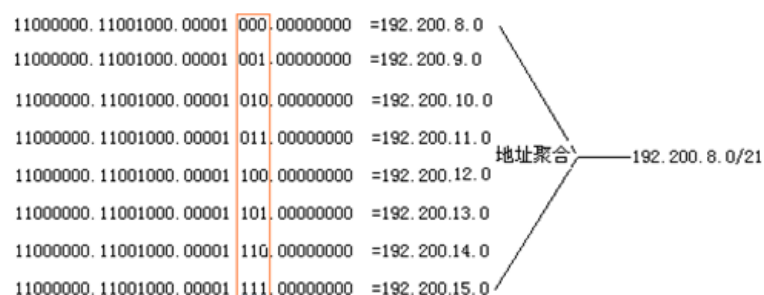
❖ 子网192.168.1.16/28 内有16个地址。

#### 6、无类别域间路由（CIDR）

❖ 无类别域间路由技术取消了IP地址分类结构，可进行地址聚合，减少路由表数量。

❖ 无类别域间路由不按A、B、C来分类。

❖ CIDR支持路由聚合，能够将路由表中的许多路由条目合并为成更少的数目，因此可以限制路由器中路由表的增大，减少路由通告。



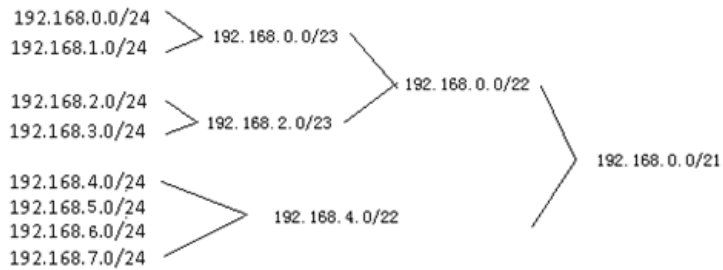
❖ CIDR利用“网络前缀”取代分类。

## 7、无类别域间路由（CIDR）举例

❖ 为了能够达到地址聚合的目的，需要在地址规划时刻意按照 $2^n$ 模式进行，这样既规范又支持路由归并。

❖ 所谓 $2^n$ 模式，就是分配的网段是2的整数倍个连续可归并地址。

❖ 例如，将192.168.0.0/24和192.168.1.0/24分配给一个部门，将192.168.2.0/24和192.168.3.0/24分配各另一部门，将192.168.4.0/24~192.168.7.0/24分配各某个部门。



❖ 要对两个网络地址进行聚合，必须具有相同的高位地址比特，地址分配必须是连续的。