IP 地址

- 我们把整个因特网看成为一个单一的、抽象的网络。
- IP 地址就是给每个连接在因特网上的主机（或路由器）分配一个在全世界范围是惟一的 32 bit 的标识符。

voip_即构音视频解决方案_百万人语音...
广告 voip，即构实时音视频支持双人至百万人语音通... 查看详情 >
VIP去广

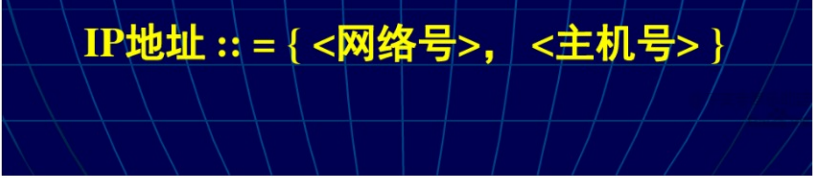
1、IPv4 地址及表示方法

□ IPv4地址是一种分层的地址结构

□ 4 字节，以十进制数表示，用 “．”分开
。

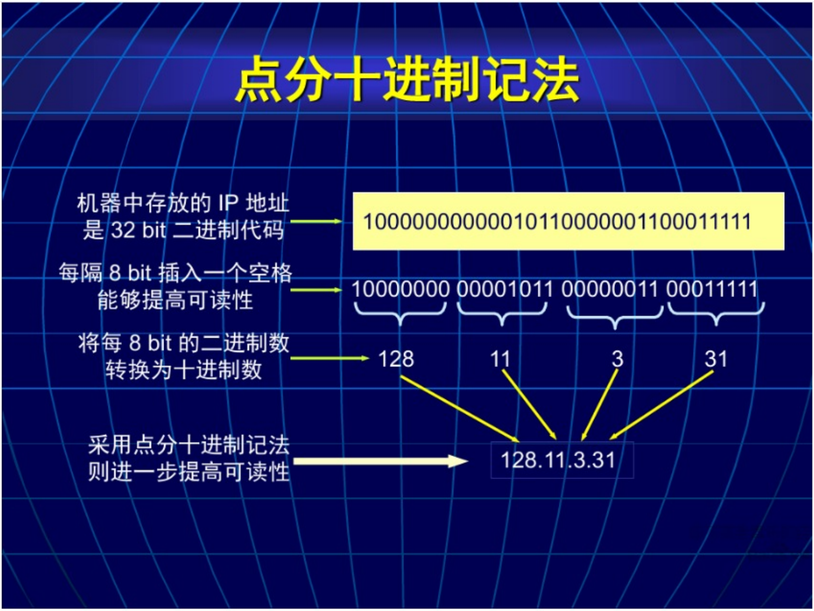
X . X . X . X

N_id （网络号）	H_id（主机号）



IP地址 :: = { <网络号>， <主机号> }

voipSDK 网站&App
广告 声网 Agora，voip音视频SDK，瞬间实现高清... 查看详情 >
VIP去广告



点分十进制记法

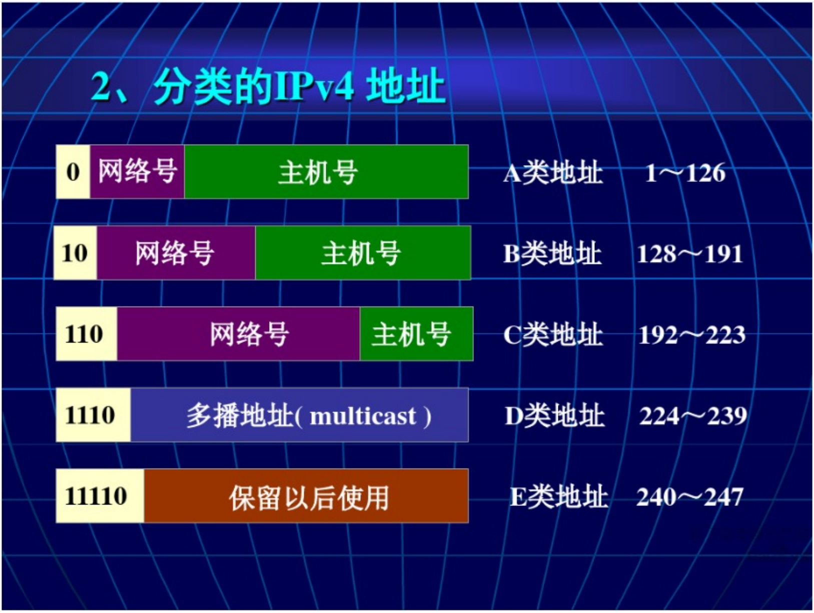
机器中存放的 IP 地址是 32 bit 二进制代码 → 10000000000010110000001100011111

每隔 8 bit 插入一个空格能够提高可读性 → 10000000 00001011 00000011 00011111

将每 8 bit 的二进制数转换为十进制数 → 128 11 3 31

采用点分十进制记法则进一步提高可读性 → 128.11.3.31

网络 电话 淘宝网站
广告 网络 电话，淘宝网百万商家，8亿高人气商品热卖，淘你满意！ 查看详情 >
VIP去广告

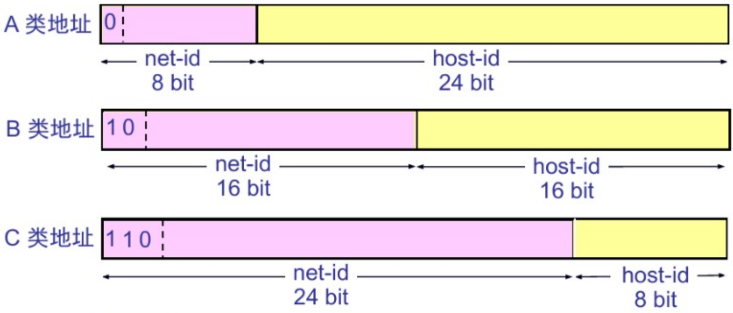


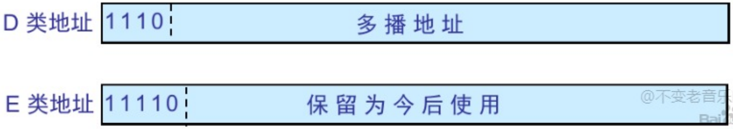
2、分类的IPv4 地址

0	网络号	主机号	A类地址	1～126
10	网络号	主机号	B类地址	128～191
110	网络号	主机号	C类地址	192～223
1110	多播地址(multicast)		D类地址	224～239
11110	保留以后使用		E类地址	240～247

voip-立刻体验带完整源码的im系统-【...
广告 voip-只需要几行代码就能实现即时通讯im功能... 查看详情 >
VIP去广

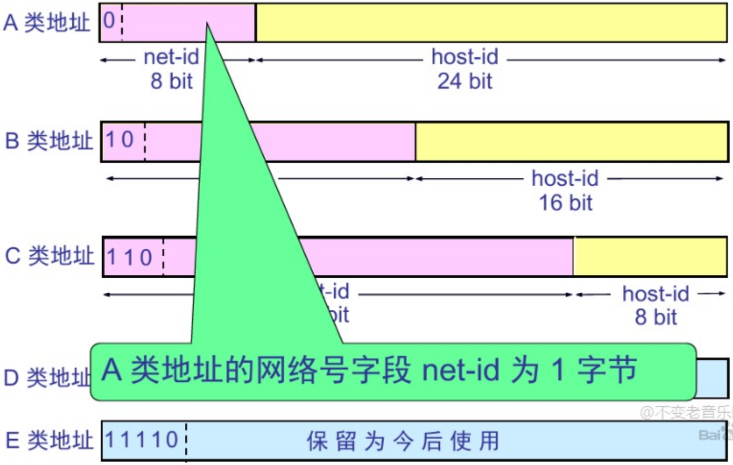
IP 地址中的网络号字段和主机号字段


A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit
B 类地址
1 0
net-id
16 bit
host-id
16 bit
C 类地址
1 1 0
net-id
24 bit
host-id
8 bit


D 类地址
1110
多 播 地 址
E 类地址
11110
保 留 为 今 后 使 用

@不变老音乐的店
Bai文库

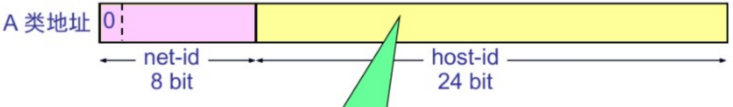
IP 地址中的网络号字段和主机号字段

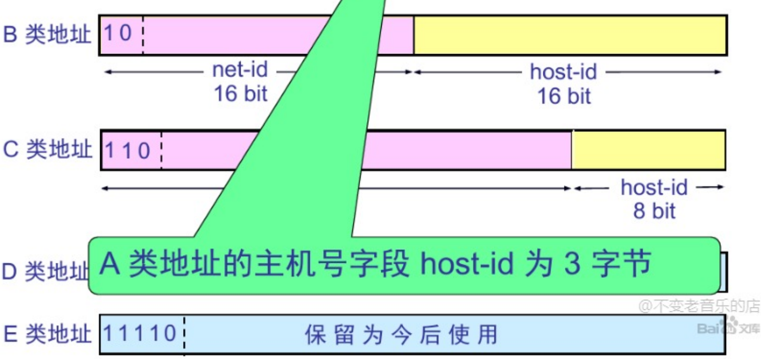

A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit
B 类地址
10
host-id
16 bit
C 类地址
110
t-id
bit
host-id
8 bit
D 类地址
E 类地址
11110
保 留 为 今 后 使 用

A 类地址的网络号字段 net-id 为 1 字节

@不变老音乐的店
Bai文库

IP 地址中的网络号字段和主机号字段

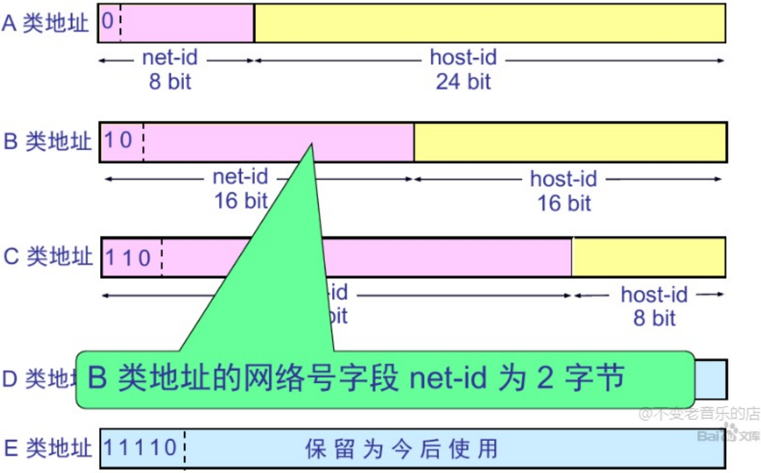

A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit


B 类地址
10
net-id
16 bit
host-id
16 bit
C 类地址
110
host-id
8 bit
D 类地址
E 类地址
11110
保留为今后使用

A 类地址的主机号字段 host-id 为 3 字节

@不变老音乐的店
Baidu文库

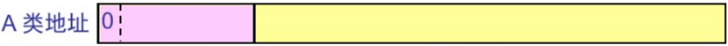
IP 地址中的网络号字段和主机号字段

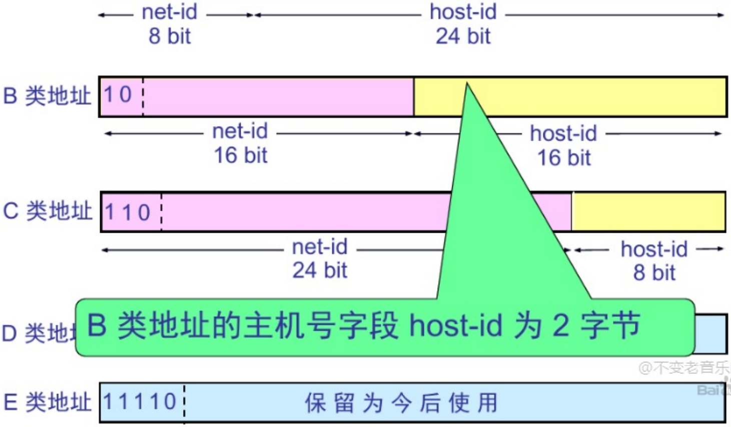

A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit
B 类地址
10
net-id
16 bit
host-id
16 bit
C 类地址
110
-id
bit
host-id
8 bit
D 类地址
E 类地址
11110
保留为今后使用

B 类地址的网络号字段 net-id 为 2 字节

@不变老音乐的店
Baidu文库

IP 地址中的网络号字段和主机号字段





net-id
8 bit
host-id
24 bit

B 类地址 10

net-id
16 bit
host-id
16 bit

C 类地址 110

net-id
24 bit
host-id
8 bit

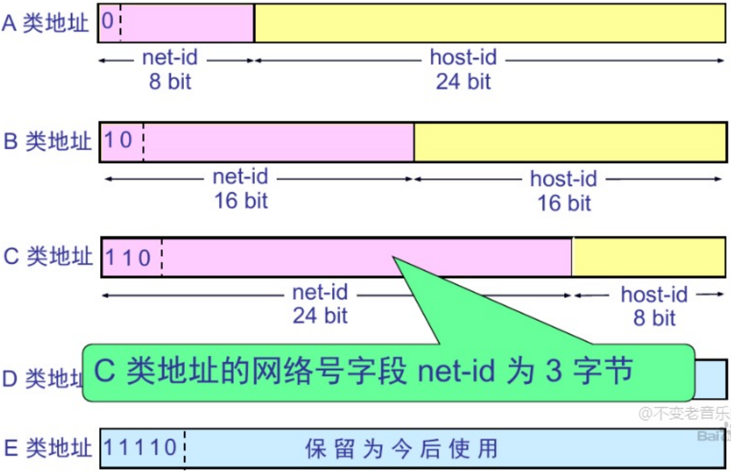
D 类地

B 类地址的主机号字段 host-id 为 2 字节

E 类地址 11110 保留为今后使用

@不变老音乐的店
Baidu文库

IP 地址中的网络号字段和主机号字段



A 类地址 0

net-id
8 bit
host-id
24 bit

B 类地址 10

net-id
16 bit
host-id
16 bit

C 类地址 110

net-id
24 bit
host-id
8 bit

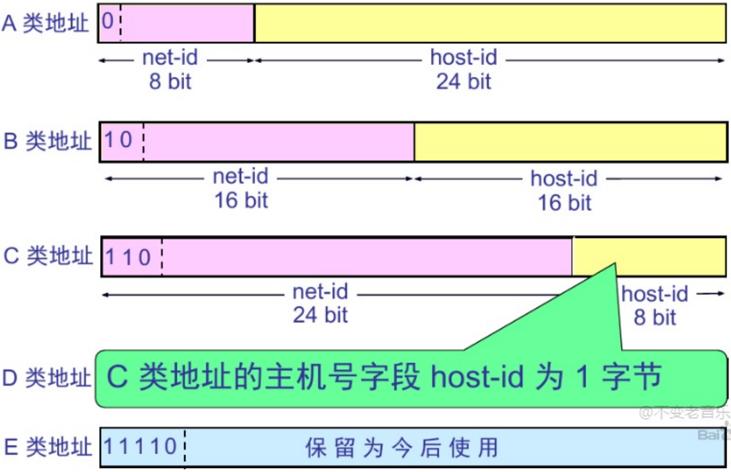
D 类地

C 类地址的网络号字段 net-id 为 3 字节

E 类地址 11110 保留为今后使用

@不变老音乐的店
Baidu文库

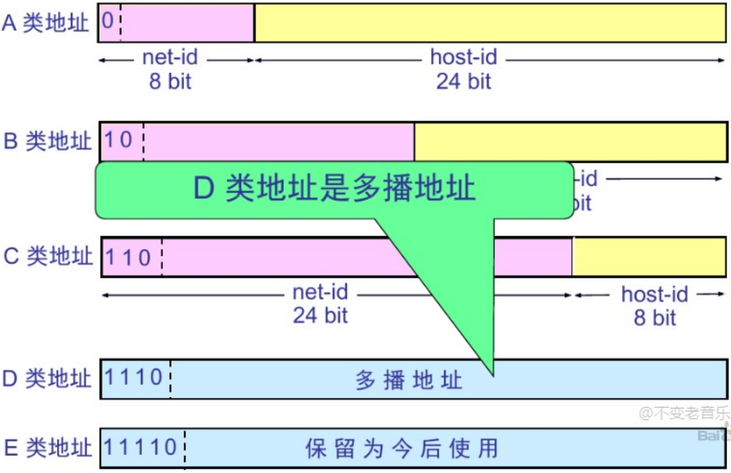
IP 地址中的网络号字段和主机号字段


A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit
B 类地址
10
net-id
16 bit
host-id
16 bit
C 类地址
110
net-id
24 bit
host-id
8 bit
D 类地址
E 类地址
11110
保留为今后使用

C 类地址的主机号字段 host-id 为 1 字节

@不变老音乐的店
Baidu 文库

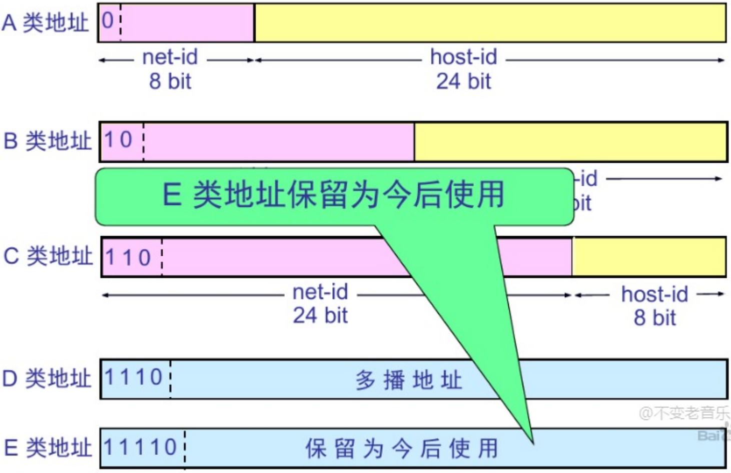
IP 地址中的网络号字段和主机号字段


A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit
B 类地址
10
-id
bit
C 类地址
110
net-id
24 bit
host-id
8 bit
D 类地址
1110
多播地址
E 类地址
11110
保留为今后使用

D 类地址是多播地址

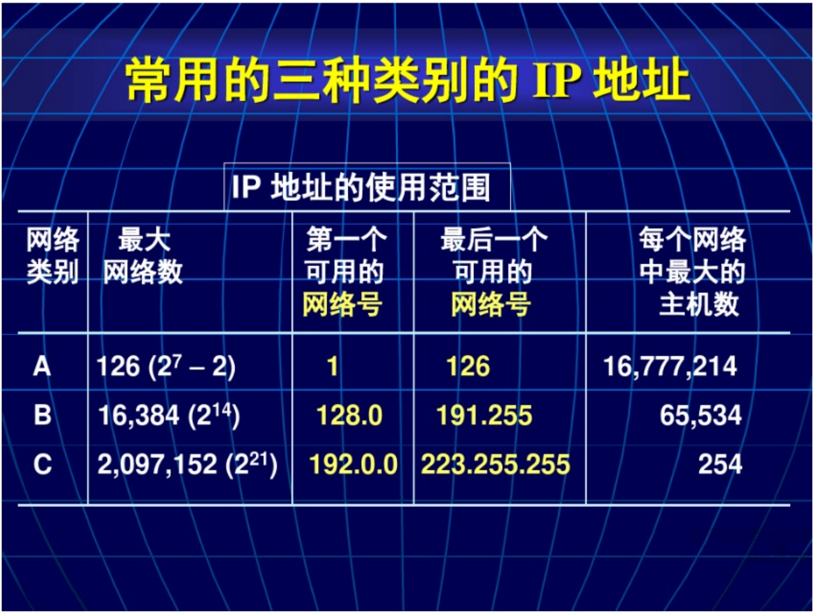
@不变老音乐的店
Baidu 文库

IP 地址中的网络号字段和主机号字段


A 类地址
0
net-id
8 bit
host-id
24 bit
B 类地址
10
-id
bit
C 类地址
110
net-id
24 bit
host-id
8 bit
D 类地址
1110
多播地址
E 类地址
11110
保留为今后使用

E 类地址保留为今后使用

@不变老音乐的店
Baidu文库



常用的三种类别的 IP 地址

IP 地址的使用范围

网络类别	最大网络数	第一个可用的网络号	最后一个可用的网络号	每个网络中最大的主机数
A	126 ($2^7 – 2$)	1	126	16,777,214
B	16,384 (2^{14})	128.0	191.255	65,534
C	2,097,152 (2^{21})	192.0.0	223.255.255	254

特殊的IP地址

- [网络号，0]　　表示指定的网络地址
- [网络号，< -1 >]　　广播地址
  向指定的网络各主机发送数据报
- [<-1 >，<-1>]　有限广播地址
  对源站（当前）网络的所有主机广播
- [0 ,0]　表示本网上的本主机
  （Cisco路由器用于指定缺省路由 ）
- [0 ,主机号]　表示本网上的某主机

特殊的 IP 地址

- [127 ,<任意>] 表示回送地址，用于网络软件测试。例如　127.0.0.1　一旦使用该地址发送数据，则立即返回。

IP 地址判断

① 10.1.0.0
② 192.168.1.0
③ 172.16.1.1
④ 192.168.10.255
⑤ 172.31.1.0
⑥ 1.1.1.1
⑦ 127.1.2.3
⑧ 202.119.256.1

[RFC 1918]指明的专用地址 (private address)

- 10.0.0.0 到 10.255.255.255
- 172.16.0.0 到 172.31.255.255
- 192.168.0.0 到 192.168.255.255
- 这些地址只能用于一个机构的内部通信，而不能用于和因特网上的主机通信。
- 专用地址只能用作本地地址而不能用作全球地址。在因特网中的所有路由器对目的

地址是专用地址的数据报一律不进行转发。

子网与子网掩码

- 在 ARPANET 的早期，IP 地址的设计确实不够合理。
  - IP 地址空间的利用率有时很低。
  - 给每一个物理网络分配一个网络号会使路由表变得太大因而使网络性能变坏。
  - 两级的 IP 地址不够灵活。
- 从 1985 年起在 IP 地址中又增加了一个“子网号字段”，使两级的 IP 地址变成为**三级的 IP 地址**。
- 这种做法叫作**划分子网**(subnetting)。划分子网已成为因特网的正式标准协议。

子网编址的实现

从主机域中**借用**若干个比特作为**子网号** subnet-id，而**主机号** host-id 也就相应减少了若干个比特。

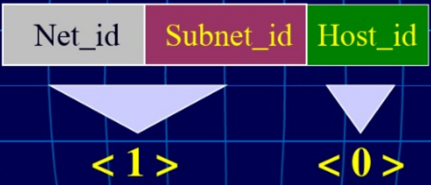
IP 地址 ＝［ 网络号，子网号，主机号 ］

- 子网位从主机域的**最左边**开始**连续**借用。
- **子网号**在网外是不可见的，仅在子网内使用。

- 子网号的位数是可变的，为了反映有多少位用于表示子网号，采用**子网掩码** （ mask ） 。

子网掩码32位

32位子网掩码中，网络地址、子网地址部分对应“1”，主机地址部分为“0”。


Net_id
Subnet_id
Host_id
< 1 >
< 0 >

子网号 = 子网掩码与 IP 地址做逻辑“与”运算的结果

子网的规划设计

在设计选择子网划分方案时，必须考虑5个问题。它们是：

（1）该网络内将划分几个子网？

（2）每个子网有多少有效主机？

（3）有效的子网地址是什么？

（4）在该子网划分中，网络掩码是什么？

（5）每个子网的广播地址是什么？

子网数和子网掩码的计算

（1）子网数= 2^x。x是主机位中被占用的表示子网比特的数目，或者说1的个数。例如，11100000能产生2^3个子网。

（2） 2^y-2=每个子网的主机数。y是未被占用的主机位的比特数目，或者说0的个数。如，在C类网中，对应子网掩码11100000，则可得 2^5-2，每个子网30个主机。

有效的主机是两个子网之间去掉“全0”和“全1”的数。

子网数和子网掩码的计算

（3）子网掩码点分十进制表示　　根据主网络类型，确定借用的子网位数和位置，根据对应位的权值，计算其十进制数值。如子网掩码部分为11100000，则该字节的十

进制为128＋64＋32＝224。

（4） 256-子网掩码=**基数**。如，子网掩码为224，则有效子网基数为256-224=32。子网地址为在对应子网地址字节中，N×**基数**。

（5） **广播地址**是所有主机位为1，直接在下一个子网之前的数。

例1：关于子网掩码的计算

- 设有一个网络地址为 172.168.0.0，要在此网络中划分16个子网，问：需要多少位表示子网？子网掩码的点分十进制数值是多少？每个子网地址是什么？
- 子网数= 2^x，则X＝4，需借用 4位表示子网。由网络地址可知，这是一个B类网络，网络地址和主机地址各为16位，网络掩码为255.255.0.0 。划分子网后，又使用主机地址部分的最高4 位表示子网，则其对应十进制数值为128＋64＋32＋16＝240。网络掩码为255.255.240.0 。

例1：关于子网掩码的计算

- 子网基数＝256－240＝16，N＝0～15，则子网地址为 172.168.0.0, 172.168.16.0， 172.168.32.0,

172.168.48.0， 172.168.64.0， 172.168.80.0，
172.168.96.0， 172.168.112.0， 172.168.128.0，
172.168.144.0， 172.168.160.0， 172.168.176.0，
172.168.192.0， 172.168.208.0， 172.168.224.0，
172.168.240.0。

- 每个子网内表示主机的地址位为12位，则子网内有效主机数为 $2^{12}－2＝4094$。网络内总的主机数为4094×16＝65504。
- 使用子网划分会造成部分主机地址损失，但仍可提高IP地址利用率。

例2：关于子网掩码的计算

- 设有一个网络地址为 202.119.200.0，要在此网络中划分8个子网，问：需要多少位表示子网？子网掩码的点分十进制数值是多少？每个子网地址是什么？每个子网能容纳多少主机？整个网络能容纳多少主机？

例2：关于子网掩码的计算

- 子网数= 2^x，则X＝3，需借用 3位表示子网。由网络地址可知，这是一个 C类网络，网络地址为24位，主机地址为8位，原来的网络掩码为 255.255.255.0 。划分子网后，又使用主机地址部分的最高3 位表示子网，则其对应十进制数值为128＋64＋32＝224。网络掩码为255.255.255.224 。

例2：关于子网掩码的计算

- 子网基数＝256－224＝32，N＝0～7，则子网地址为:202.119.200.0,
  202.119.200.32， 202.119.200.64 ,
  202.119.200.96 ， 202.119.200.128,
  202.119.200.160， 202.119.200.192,
  202.119.200.224。
- 每个子网内表示主机的地址位为5位，则子网内有效主机数为 2^5－2＝30。网络内总的主机数为30×8＝240。
- 使用子网划分会造成部分主机地址损失，但仍可提高IP地址利用率。

作业：关于子网掩码的计算

- 设有一个网络地址为 20.0.0.0，要在此网络中划分32个子网，问：需要多少位表示子网？子网掩码的点分十进制数值是多少？每个子网地址是什么？每个子网能容纳多少主机？整个网络能容纳多少主机？

实验：子网划分

利用Packet tracer模拟器构建一个星型拓扑，PC机器6台，安排IP网段为192.168.0.0，为每台机器设置IP，使得整个网络划分为3个子网（每个子网2台机器），相同子网之间能够通信，不同子网之间不能通信。