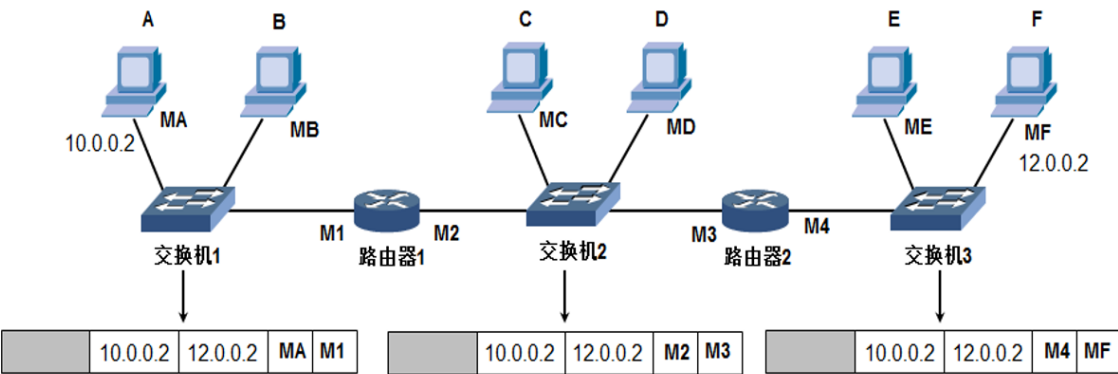


# 网络层之IP地址和子网划分

二进制	十进制	二进制	十进制
1	1	1000 0000	128
10	2	1100 0000	192
100	4	1110 0000	224
1000	8	1111 0000	240
1 0000	16	1111 1000	248
10 0000	32	1111 1100	252
100 0000	64	1111 1110	254
1000 0000	128	1111 1111	255

## MAC地址和IP地址

■数据包的目标IP地址决定了数据包最终到达哪一个计算机，而目标MAC地址决定了该数据包下一跳由哪个设备接收，不一定是终点。



1. MAC地址是数据链路层的地址，IP地址是网络层的地址。
2. 交换机有MAC地址表，可以根据数据帧的目标MAC地址进行转发；路由器有路由表，可以根据数据包的目标IP地址进行转发。
3. 如果全球的计算机都由交换机连接，那么计算机之间的通信就不需要IP地址，仅仅有MAC地址就行。但这样的话，交换机就需要记住全球计算机的MAC地址，而且有计算机发送广播时，全球的计算机都能收到。所以需要路由器来阻隔广播并将网络划分成多个网段。
4. IP地址更多的是用于查询MAC地址，而实际上用于传输的是MAC地址。计算机网卡上保存有网关IP地址，当需要通信时，根据网关IP地址查询到网关的MAC地址（ARP广播），然后用该MAC地址封装数据包，网关路由器收到数据包后，根据数据包的目标IP地址，通过路由表查询下一跳网关的MAC地址，然后用该MAC地址重新封装数据包，继续发送。
5. IP地址通常由开发员直接使用，而MAC地址的查询和封装通常由硬件自动完成。

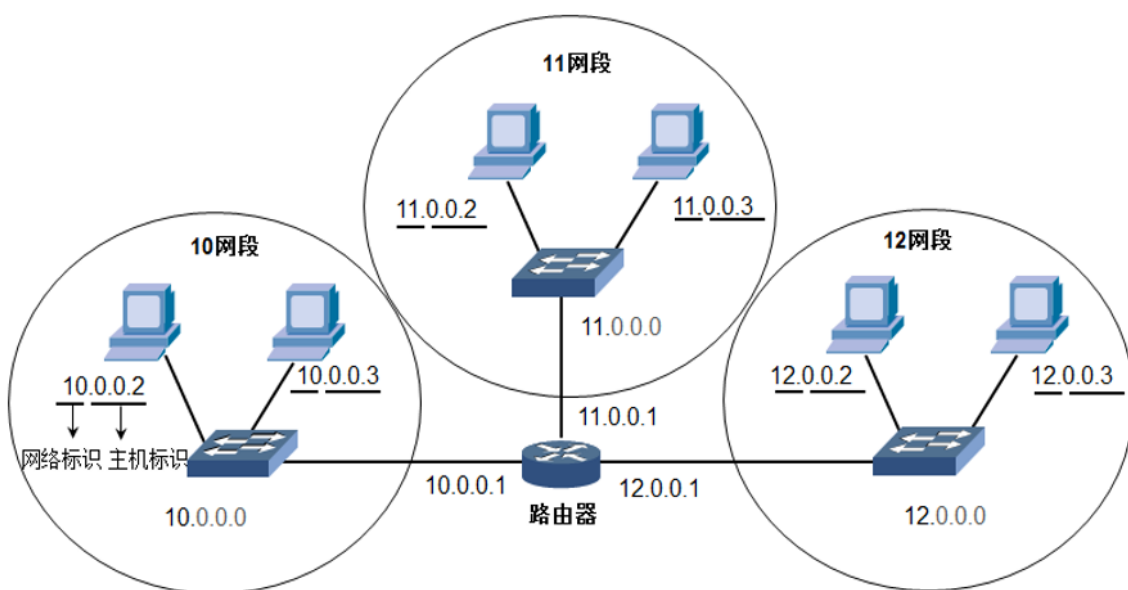
## IP地址的格式

IP地址由两部分组成，一部分为网络标识，一部分为主机标识，同一网段的计算机网络部分相同，路由器连接不同网段，负责不同网段之间的数据转发，交换机连接的是同一网段的计算机。

路由器不同端口IP地址的网段必须不一样，每个端口的IP地址应与其对应的以太网是相同网段，并作为该以太网所有计算机的网关。

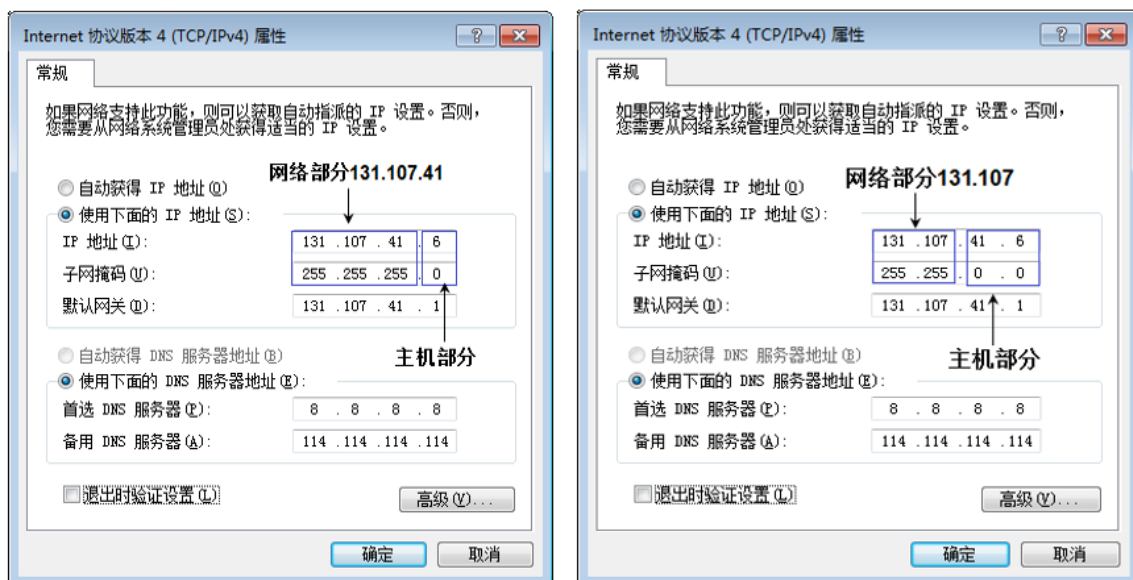
每个设备的IP地址必须全球唯一。

IP地址用32位二进制来表示，即4个字节。这些位通常被分割为4个部分，每一部分8位二进制，中间使用符号“.”分开，IP地址经常被写成十进制的形式，这种表示法叫做“点分十进制表示法”。



## 子网掩码的作用

子网掩码（Subnet Mask）又叫网络掩码、地址掩码，用来指明一个IP地址的哪些位是网络标识以及哪些位是主机标识。在子网掩码中，255对应的部分就是IP地址的网络标识，0对应的部分就是主机标识。



计算机在和其他计算机通信之前，首先要判断目标IP地址和自己的IP地址是否在一个网段，如果是同一个网段就直接发送ARP广播向目标计算机询问它的MAC地址，否则发送ARP广播向网关路由器询问它的MAC地址，然后根据得到的MAC地址封装数据包。而要想判断网段是否相同，就必须先知道IP地址的哪些位是网络标识，这时候就需要通过子网掩码对IP地址进行与运算。

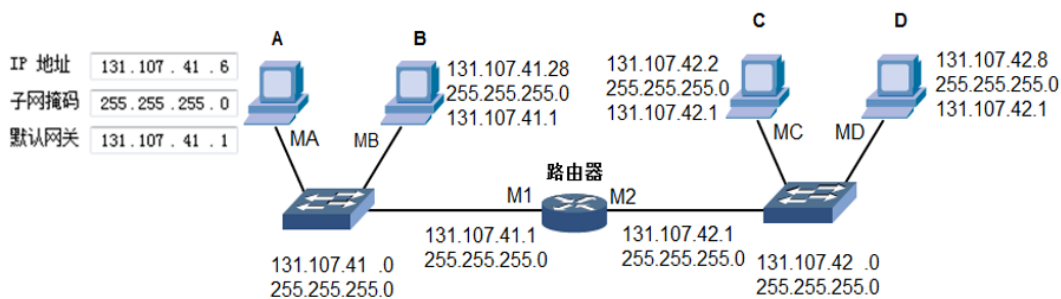
### 通过子网掩码计算网段

网段就是主机标识全为0的IP地址。

在计算自身IP地址和目标IP地址的网段时，使用的子网掩码都是在本机上自己设置的子网掩码。

	地址		子网掩码	
	131.107.41.6		255.255.255.0	
	131	107	41	6
二进制地址	10000011	01101011	00101001	00000110
与	与	255	255	255
二进制子网掩码	11111111	11111111	11111111	00000000
地址和子网掩码做“与”运算得到网络号	131	107	41	0
	10000011	01101011	00101001	00000000

同一个网段中的计算机子网掩码相同，计算机的网关就是到其他网段的出口，也就是路由器接口地址。路由器接口使用的地址可以是本网段中任何一个地址，不过通常使用该网段的第一个可用的地址或最后一个可用的地址，这是为了尽可能避免和网络中的计算机地址冲突。



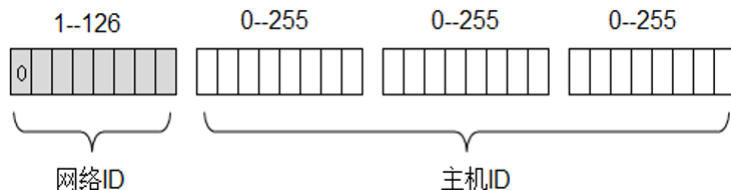
## IP地址的分类

### A类地址

网络地址的最高位是0的地址为A类地址。网络ID是0不能用，127作为保留网段，因此A类地址的第1部分取值范围1-126。

127作为保留网段，通常为127.0.0.1，被称为本地回环地址(Loopback Address)，不属于任何一个有类别地址类。它代表设备的本地虚拟接口，所以默认被看作是永远不会宕掉的接口。

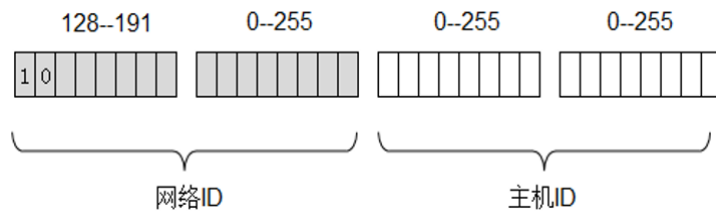
A类网络默认子网掩码为255.0.0.0。主机ID由第2部分、第3部分和第4部分组成，每部分的取值范围0-255，共256种取值，所以一个A类网络主机数量是 $256 \times 256 \times 256 = 166777216$ ，这里还需减去2，主机ID全0的地址为网段地址，而主机ID全部为1的地址为广播地址。



### B类地址

网络地址的最高位是10的地址为B类地址。IP地址第1部分的取值范围为128-191。

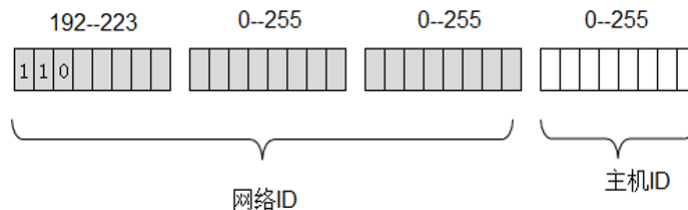
B类网络默认子网掩码为255.255.0.0。主机ID由第3部分和第4部分组成，每个B类网络可以容纳的最大主机数量 $256 \times 256 - 2 = 65023$ 。



## C类地址

网络地址的最高位是110的地址为C类地址。IP地址第1部分的取值范围为192-223。

C类网络默认子网掩码为255.255.255.0。主机ID由第4部分组成，每个C类网络可以容纳的最大主机数量 $2^8-2=254$ 。



## D类地址

网络地址的最高位是1110的地址为D类地址。D类地址第1部分的取值范围为224-239。用于多播（也称为组播）的地址，组播地址没有子网掩码，因此D类IP地址不分网络地址和主机地址。

D类地址用于标识一组主机（也称为主机组），使得源主机可以进行一对多通信，因此D类地址只能作为目标地址，源地址总是为单播地址。

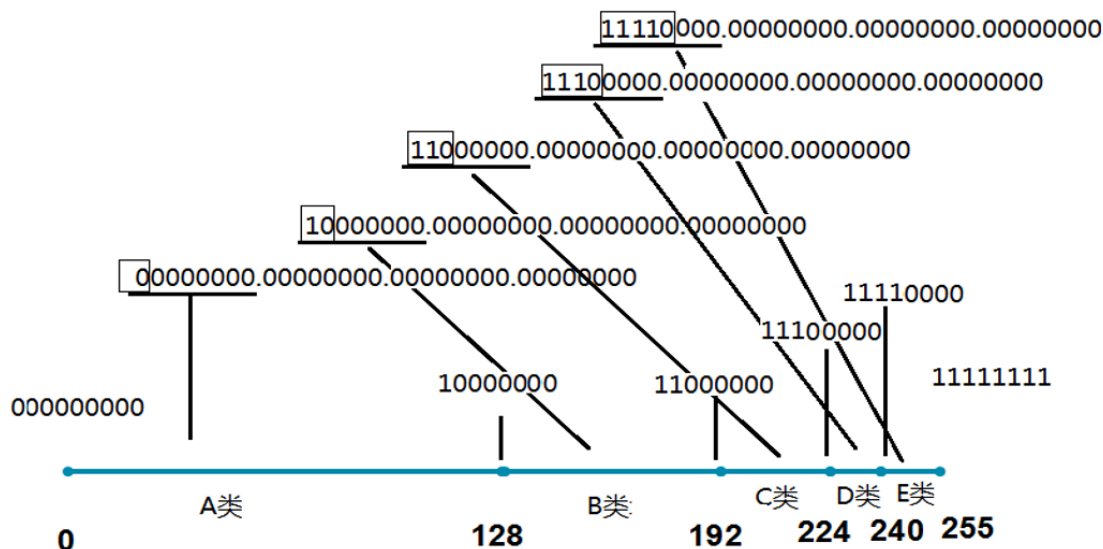


## E类地址

网络地址的最高位是11110的地址为E类地址。第一部分取值范围240-254，保留为今后使用。



## 各类地址范围



# 保留IP地址

具有特殊用途的一类IP地址。

- 主机ID全为0的地址：特指某个网段，比如192.168.10.0（255.255.255.0），指192.168.10.0网段。
- 主机ID全为1的地址：特指该网段的全部主机，如果你的计算机发送数据包使用主机ID全是1的IP地址，数据链路层地址用广播MAC地址FF-FF-FF-FF-FF-FF。
- 127.0.0.1：是本地环回地址，指本机地址，一般用来测试使用。使用该地址作为目标地址发送数据包并不会经过网卡。
- 169.254.0.0：169.254.0.0~169.254.255.255实际上是自动私有IP地址。如果网络中不存在DHCP服务器且没有手动填写地址，则计算机无法获得合法IP地址，那么windows操作系统就会自动给本机分配一个私有IP地址，但此时计算机还是会继续发送请求，希望从DHCP服务器获得一个合法IP地址。
- 0.0.0.0：如果计算机的IP地址和网络中的其他计算机地址冲突，使用ipconfig命令看到的的就是0.0.0.0，子网掩码也是0.0.0.0，

ping 192.68.2.255 -t：发送ping广播，-t表示一直ping。

## 公网地址和私网地址

### 公网地址

在因特网上所有主机要进行通信，就得使用IP地址，而这些IP地址不能重叠，所以需要由Inter NIC组织进行统一的规划和分配，这些统一管理的IP地址就被称为公网地址。

公网地址具有区域性，通过公网地址可以查看对应计算机所在的地点。

### 私网地址

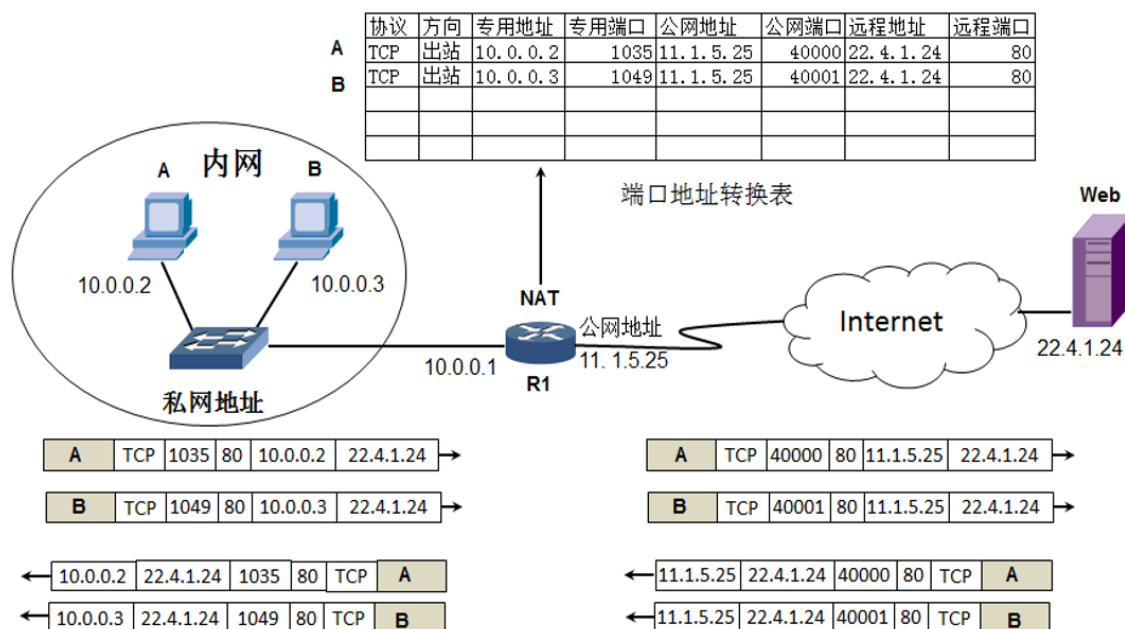
在私有网络中所使用的IP地址就是私网地址，这些地址不存在于因特网上，因此也不会被路由器的路由表记录（路由器只记录公网地址），所以也不能在因特网上直接访问这些私网地址。这也使得私网主机比较安全，并节省了公网地址。下面是保留的私网地址：

- A类：10.0.0.0 255.0.0.0，保留了一个A类网络。
- B类：172.16.0.0 255.255.0.0~172.31.0.0 255.255.0.0，保留了16个B类网络。
- C类：192.168.0.0 255.255.255.0~192.168.255.0 255.255.255.0，保留了256个C类网络。

### 端口映射

私网主机可以直接填写公网地址为目标IP地址来发送数据包，路由器可以进行转发；但当公网主机要向该私网主机返回数据包时，却不能直接填写私网地址为目标IP地址，因为路由器不能找到该地址在哪里，无法进行转发。所以私网主机是不能直接和因特网进行通信的。

私网主机可以通过NAT技术访问Internet。假设私有主机的网关路由器有一个公网地址，并配置了NAT。当私网计算机访问Internet时，数据包会被路由器重新打包，将其中的源IP地址和源端口替换为路由器的公网地址和路由器上的某一个端口（由路由器统一分配，确保唯一）。当数据包返回时，路由器再根据端口地址转换表，将目标IP地址和目标端口替换成私网计算机的私有地址和计算机上的某一个端口。



NAT路由器维护着一张端口地址转换表，用来记录内网计算机端口地址和公网端口地址的映射关系。只要内网有到Internet的流量，就会被记录在表中。

这种地址转换严格来说是端口地址转换（PAT），但常模糊地说成NAT。

通过NAT访问Internet时，地址和端口的转换是由路由器自动完成的，实际的通信双方并不知晓，它们都以为是对对方直接进行交流。

端口映射使得私网主机只能单向访问因特网，即私网主机可以主动和公网主机通信，而公网主机不能主动向私网主机发起通信。

内网主机也可以直接使用公网地址，但NAT照样会将其转换成路由器的公网地址。如果公网上某个网段和计算机填写的公网地址一样，那么计算机就无法访问该网段的所有主机，因为通过子网掩码计算后会认为它们在自己所处的内网中，但实际上没有，因此最好还是使用保留的私有地址。

只要私网之间不进行通信，它们的私有地址重叠了也没有关系；但私网之间要进行访问时，双方的私有地址就需要规划一下，以避免重叠。

地址转换应用非常普遍，家庭拨号上网的路由器，就内置有 NAT 功能，拨号上网获得一个公网地址，能够让家中多个计算机同时访问 Internet。

如果你负责为一个公司规划网络，到底使用哪一类私有地址呢？如果公司目前有 7 个部门，每个部门不超过 200 个计算机，你可以考虑使用保留的 C 类私有地址；如果你为石家庄市教委规划网络，石家庄市教委要和石家庄地区的几百所中小学的网络连接，网络规模较大，那就选择保留的 A 类私有网络地址，最好用 10.0.0.0 网络地址并带有/24 的子网掩码，可以有 65536 个网络供你使用，并且每个网络允许带有 254 台主机，这样会给学校留有非常大的地址空间。

## 子网划分

### 为什么要子网划分



当今在 Internet 上使用的协议是 TCP/IP 协议第四版，也就是 IPv4，IP 地址由 32 位的二进制数组成，这些地址如果全部能分配给计算机，共计  $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ ，大约 40 亿个可用地址，这些地址去除掉 D 类地址和 E 类地址，还有保留的私网地址，能够在 Internet 上使用的公网地址就变得越发紧张。并且我们每个人需要使用的地址也不止 1 个，现在智能手机、智能家电接入互联网也都需要 IP 地址。

在 IPv6 还没有完全在互联网普遍应用的 IPv4 和 IPv6 共存阶段，IPv4 公网地址资源日益紧张，这就需要用到本章讲到的子网划分技术，使得 IP 地址能够充分利用，减少地址浪费。

### 地址浪费

如图 5-33 所示，按照 IP 地址传统的分类方法，一个网段有 200 个计算机，分配一个 C 类网络 212.2.3.0 255.255.255.0，可用的地址范围为 212.2.3.1~212.2.3.254，尽管没有全部用完，但这种情况还不算是极大浪费。

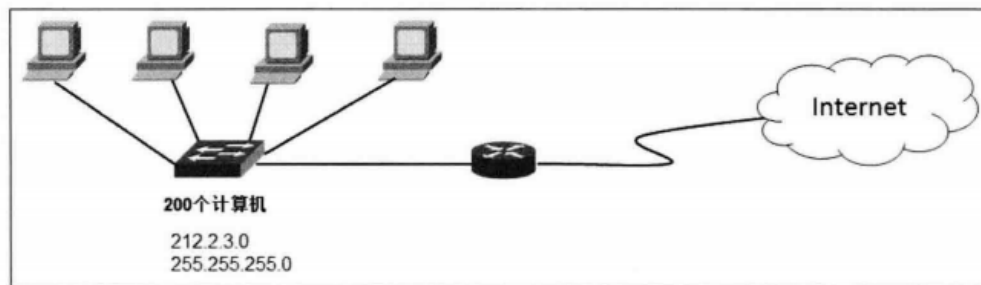


图 5-33 地址浪费的情况

如果一个网络中有 400 台计算机，分配一个 C 类网络，地址就不够用了，那就分配一个 B 类网络 131.107.0.0 255.255.0.0，该 B 类网络可用的地址范围为 131.107.0.1~131.107.255.254，一共有 56634 个地址可用，这就造成了极大浪费。

下面讲子网划分，就是要打破 IP 地址的分类所限定的地址块，使得 IP 地址的数量和网络中的计算机数量更加匹配。由简单到复杂，先讲等长子网划分，再讲变长子网划分。

子网划分就是为了更加合理地利用公网资源（也可以是私网地址）

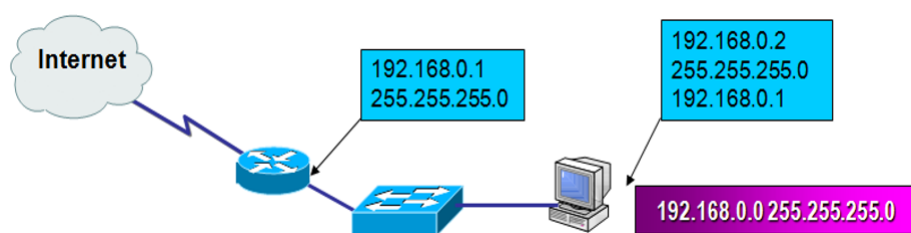
### 等长子网划分

子网划分就是借用现有网段的主机位做子网位（网络位），划分出多个子网。子网划分的任务包括两部分：

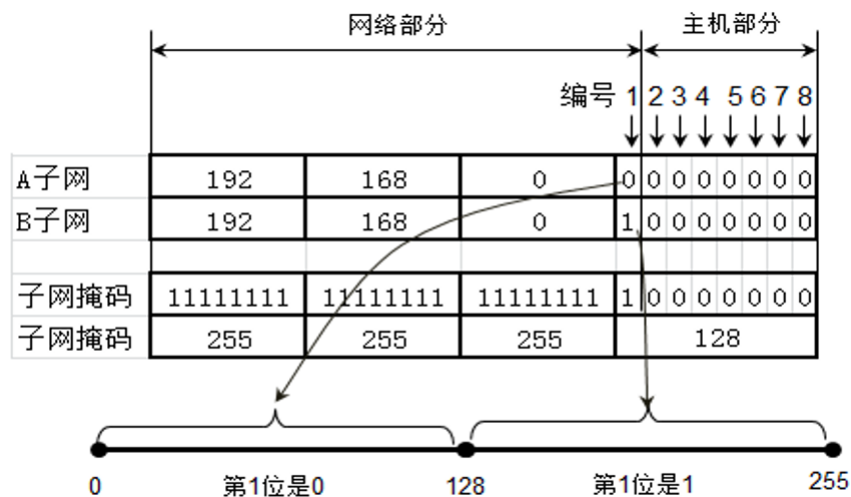
- 确定子网掩码的长度；
- 确定子网中第一个可用的 IP 地址和最后一个可用的 IP 地址。

等长子网划分就是将一个网段等分成多个小网段，每个小网段就是一个子网。

将 C 类网段 192.168.0.0（255.255.255.0）等分成两个子网

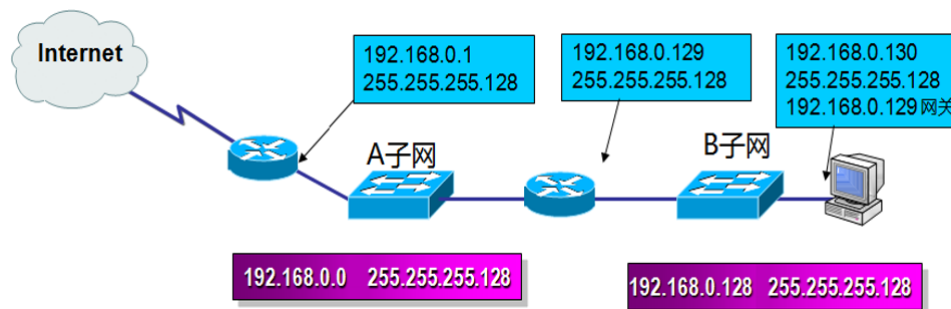


划分子网就是调整网段中的网络位和主机位，实际上就是通过调整子网掩码的位数，使网络位增加，增加的网络位可以有两个取值，每个取值就代表了一个子网。



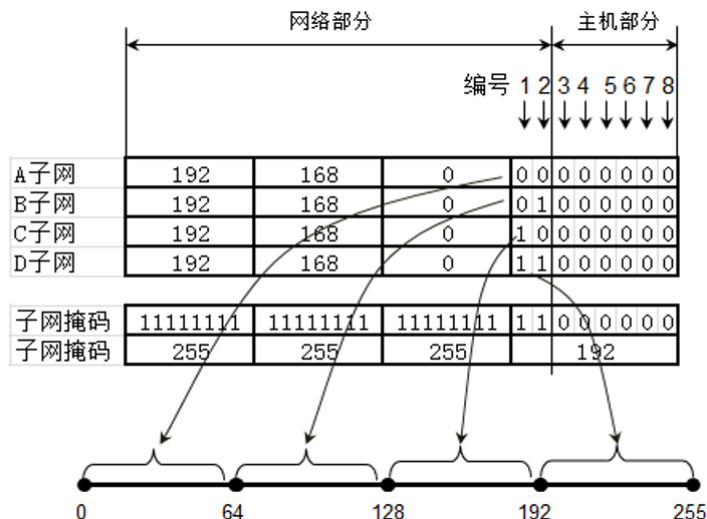
增加1位子网掩码，使得网络位也增加1位，子网就是原来网段的一半。划分后的结果为：

- A和B两个子网的子网掩码都为255.255.255.128。
- A子网的网段为192.168.0.0，可用的地址范围为192.168.0.1~192.168.0.126；B子网的网段为192.168.0.128，可用的地址范围为192.168.0.129~192.168.0.254。其中，主机为全0和全1的IP地址都不能分配给计算机使用。



### 将C类网段192.168.0.0（255.255.255.0）等分成四个子网

要想分成4个子网，你需要将子网掩码往右移动两位，这样第1位和第2位就变为网络位。你就可以分成4个子网，第1位和第2位为00是A子网，01是B子网，10是C子网，11是D子网。



### 将C类网段192.168.0.0（255.255.255.0）等分成八个子网

把一个C类网络等分成8个子网，子网掩码需要往右移3位，第1位、第2位和第3位都变成网络位。





	网络部分		主机部分									
A子网第一个可用的地址	42	0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	
	42		0		0						1	
A子网最后一个可用的地址	42	0 0	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0	
	42		63		255						254	
B子网第一个可用的地址	42	0 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	
	42		64		0						1	
B子网最后一个可用的地址	42	0 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0	
	42		127		255						254	
C子网第一个可用的地址	42	1 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	
	42		128		0						1	
C子网最后一个可用的地址	42	1 0	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0	
	42		191		255						254	
D子网第一个可用的地址	42	1 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	
	42		192		0						1	
D子网最后一个可用的地址	42	1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0	
	42		255		255						254	

## 变长子网划分

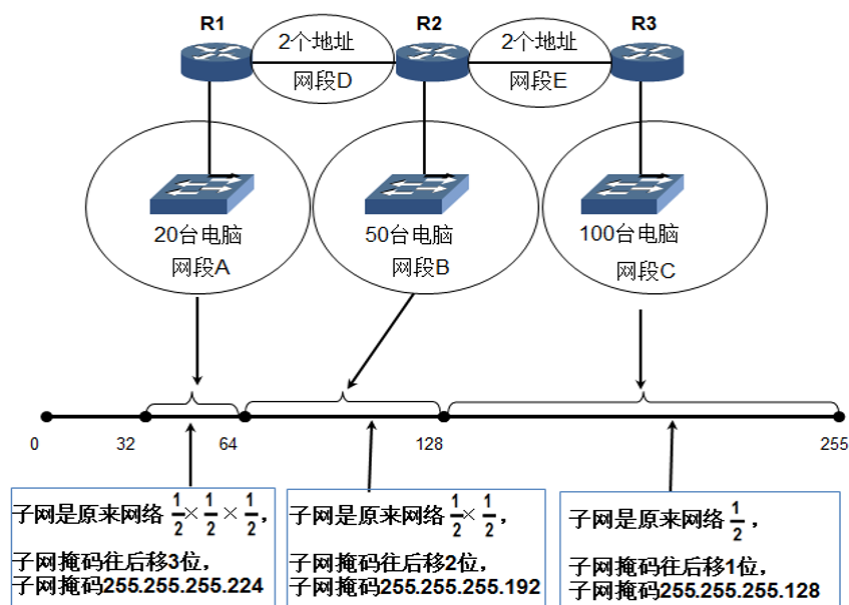
变长子网划分就是所划分子网的地址数量不一样多。

### 划分方法

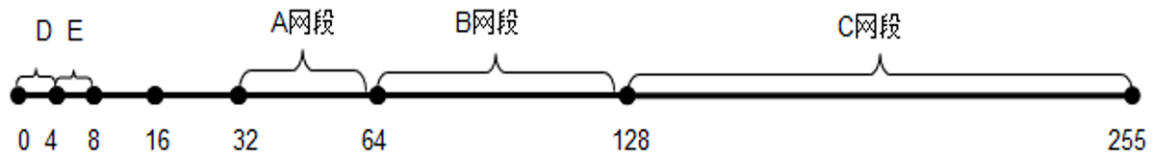
每个子网的子网掩码取决于该地址块是除了几次2的到的，除一次2，子网掩码就增加一位1。如果一个子网地址块是原来网段的 $(1/2)^n$ ，子网掩码就在原网段的基础上后移n位。

不等长子网的每个子网的子网掩码都不同。

变长子网的划分是不唯一的，可以有多种划分方式。



由于路由器之间（点到点网络）需要一个网段来分配两个地址，那么就可以将原来网段除以6次2，则子网掩码向后移动6位，即11111111.11111111.11111111.11111100，写成十进制就是255.255.255.252。每个网段刚好有两个地址可以使用。



## 子网掩码表示法CIDR

IP地址有“类”的概念，A类地址默认子网掩码255.0.0.0、B类地址默认子网掩码255.255.0.0、C类地址默认子网掩码255.255.255.0。等长子网划分和变长子网划分，打破了IP地址“类”的概念，子网掩码也打破了字节的限制，这种子网掩码被称为VLSM（可变长子网掩码）。为了方便地表示可变长子网掩码，就直接使用子网掩码二进制中1的个数来代替原本的写法。

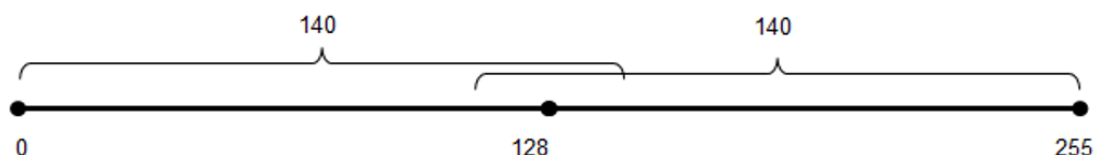
这种方式使得Internet上的路由器路由表大大精简，被称为CIDR（无类域间路由），子网掩码中1的个数被称为CIDR值。

二进制子网掩码	子网掩码	CIDR 值
11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0	/8
11111111.10000000.00000000.00000000	255.128.0.0	/9
11111111.11000000.00000000.00000000	255.192.0.0	/10
11111111.11100000.00000000.00000000	255.224.0.0	/11
11111111.11110000.00000000.00000000	255.240.0.0	/12
11111111.11111000.00000000.00000000	255.248.0.0	/13
11111111.11111100.00000000.00000000	255.252.0.0	/14
11111111.11111110.00000000.00000000	255.254.0.0	/15
11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0	/16
11111111.11111111.10000000.00000000	255.255.128.0	/17
11111111.11111111.11000000.00000000	255.255.192.0	/18
11111111.11111111.11100000.00000000	255.255.224.0	/19
11111111.11111111.11110000.00000000	255.255.240.0	/20
11111111.11111111.11111000.00000000	255.255.248.0	/21
11111111.11111111.11111100.00000000	255.255.252.0	/22
11111111.11111111.11111110.00000000	255.255.254.0	/23
11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0	/24
11111111.11111111.11111111.10000000	255.255.255.128	/25
11111111.11111111.11111111.11000000	255.255.255.192	/26
11111111.11111111.11111111.11100000	255.255.255.224	/27
11111111.11111111.11111111.11110000	255.255.255.240	/28
11111111.11111111.11111111.11111000	255.255.255.248	/29
11111111.11111111.11111111.11111100	255.255.255.252	/30

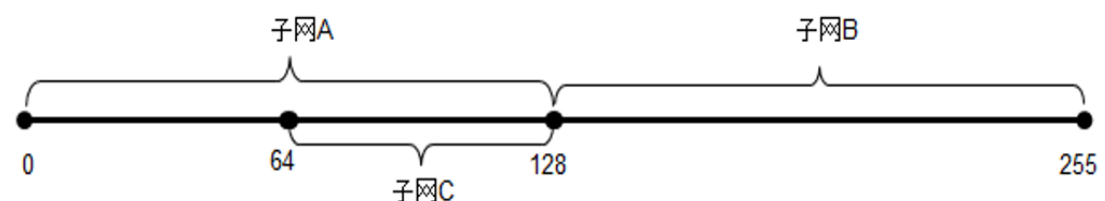
· 比如192.168.0.1（255.255.255.0）写成192.168.0.1/24。

## 子网划分要注意的问题

- 将一个网络等分成2个子网，每个子网肯定是原来的一半。以下情况不可能出现：



- 子网地址范围不可重叠。以下情况中，路由器会认为子网C和子网A在同一个网段。

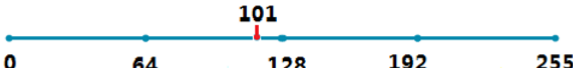


## 判断IP地址所属网段

IP地址中主机位归0就是该主机所在的网段。


- 判断192.168.0.101/26所属的子网。

192.168.0.101/26

				
主机地址:	192.168.0.101			
主机地址:	11000000	10101000	00000000	01100101
网络掩码:	11111111	11111111	11111111	11000000
子网地址:	11000000	10101000	00000000	01000000
子网地址:	192.168.0.64			主机位归零

- 判断192.168.0.101/27所属的子网。

192.168.0.101/27

								
主机地址:	192.168.0.101							
主机地址:	11000000	10101000	00000000	01100101				
网络掩码:	11111111	11111111	11111111	11100000				
子网地址:	11000000	10101000	00000000	01100000				
子网地址:	192.168.0.96			主机位归零				

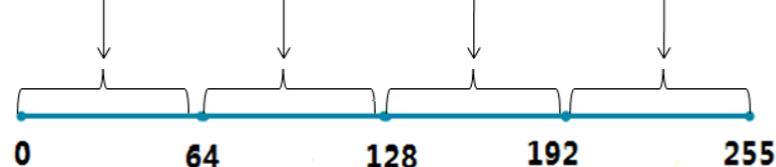
- 根据地址范围判断网段归属

这个范围的地址属于0子网

这个范围的地址属于64子网

这个范围的地址属于128子网

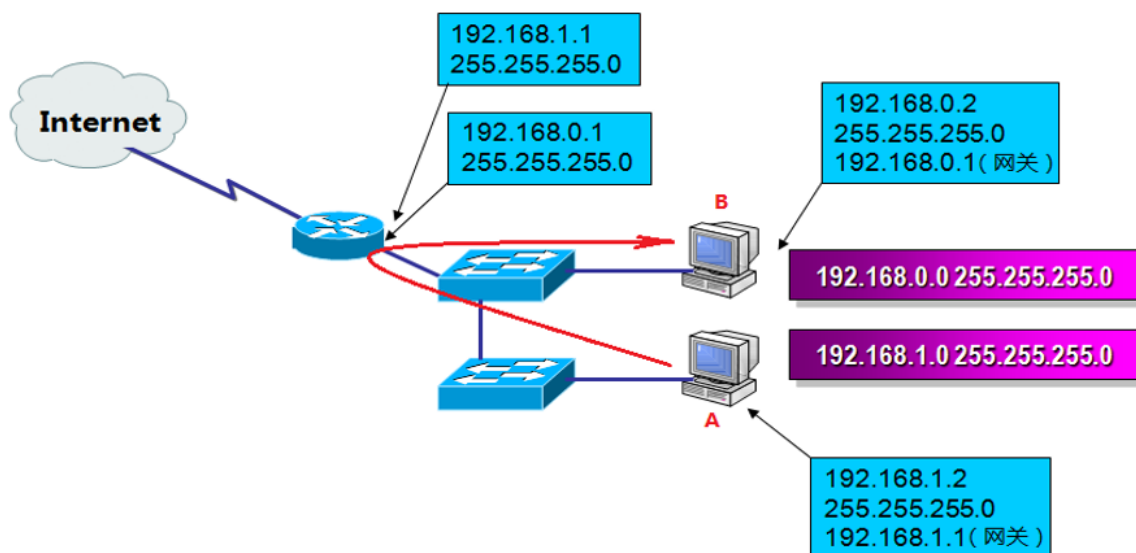
这个范围的地址属于192子网



## 超网合并

将多个网段合并成一个网段，该网段就叫超网。具体方法就是将子网掩码往前移，使得网络位减少。

### 为什么要用超网



某企业有一个网段，该网段有200台计算机，使用192.168.0.0（255.255.255.0）网段，后来计算机数量增加到400台，于是增加一个C类网络，将多出来的200台计算机划分到192.168.1.0（255.255.255.0）网段，但是这400台计算机只有一个网关路由器，因此在物理上它们是属于一个网段。但是如果A计算机向B计算机发送数据包，在子网校验时会发现B和A不在同一个网段，因此数据包会被发送给路由器进行转发（可以将两个网段的网关地址都配置在路由器上），所以逻辑上它们不是同一个网段。

那么有没有一种方法可以在子网校验时使这两个网段被认为是同一个网段，从而通信时可以直接通信而不经路由器呢？这就需要用到超网合并技术，将两个网段合并成一个网段。

## 超网合并过程

只需要将两个子网的子网掩码前移，使得网络位中末位的差异消除，这两个子网就变成同一个网段了。

	网络部分				主机部分			
192.168.0.0	192	168	00000000	0	00000000	00000000	00000000	00000000
192.168.1.0	192	168	00000000	1	00000000	00000000	00000000	00000000
子网掩码	11111111	11111111	11111111	0	00000000	00000000	00000000	00000000
子网掩码	255	255	254		0			

### 合并网段的规律

子网掩码往左移1位，能够合并两个连续的网段，但不是任何连续的网段都能合并。192.168.1.0/24和192.168.2.0/24两个网段就不能通过向前移动一位子网掩码来合并，只能移动两位，但这实际上合并了4个网段。

	网络部分			主机部分
192.168.1.0	192	168	00000001	00000000
192.168.2.0	192	168	00000010	00000000
子网掩码	11111111	11111111	11111110	00000000
子网掩码	255	255	254	0

	网络部分			主机部分
192.168.0.0	192	168	00000000	00000000
192.168.1.0	192	168	00000000	00000001
192.168.2.0	192	168	00000000	00000010
192.168.3.0	192	168	00000000	00000011
子网掩码	11111111	11111111	11111100	00000000
子网掩码	255	255	252	0

实际上，只要2个连续的网段中第一个网段的网络号能被2整除，就能够通过左移1位子网掩码进行合并（二进制末位有1个0）。

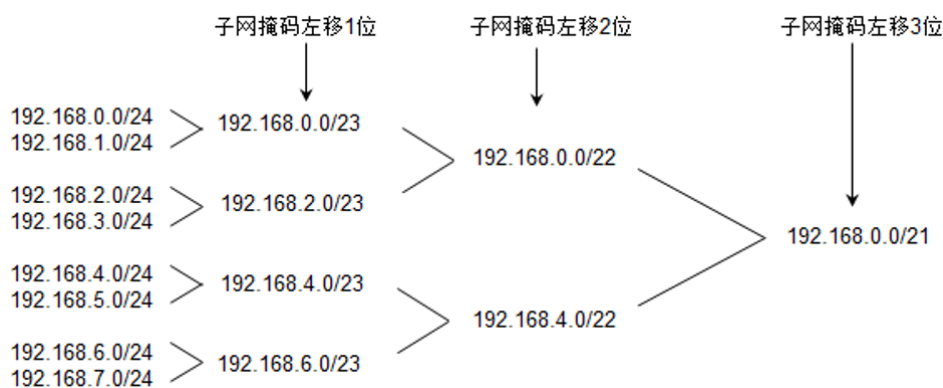
	网络部分			主机部分
192.168.0.0/24	192	168	00000000	00000000
192.168.1.0/24	192	168	00000000	00000001
子网掩码	11111111	11111111	11111111	00000000
子网掩码	255	255	255	0

	网络部分			主机部分
192.168.2.0/24	192	168	00000010	00000000
192.168.3.0/24	192	168	00000011	00000000
子网掩码	11111111	11111111	11111100	00000000
子网掩码	255	255	252	0

由此可以得到以下规律：

1. 连续的4个网段能否通过左移2位子网掩码进行合并，就看第一个网段的网络号能否被4整除（二进制末位有2个0），以此类推；
2. 子网掩码左移1位能够将能够合并两个网段，左移2位，能够合并四个网段，左移3位，能够合并8个网段。



## 判断一个网段是超网还是子网

通过左移子网掩码合并多个网段，右移子网掩码将一个网段划分成多个子网，从而打破了传统的A类、B类、C类的界限。

判断一个网段到底是子网还是超网，首先要判断该网段是A类网络、B类网络或C类网络，再比较该网段的子网掩码和默认子网掩码之间的关系，如果子网掩码相对默认子网掩码是前移，那么就是超网，如果是后移，则是子网。其中，默认A类子网掩码是/8，默认B类子网掩码是/16，默认C类子网掩码是/24。

举例



12.3.0.0/16网段是超网还是子网呢？

IP地址的第一部分是12，表明这是一个A类网络。A类地址默认子网掩码是/8，该网络的子网掩码是/16，比默认子网掩码长，后移了，所以这是A类网络的一个子网。

一个网段是哪类网络，要看其网络位的第一部分是在哪类网络的取值范围内，而不是看其子网掩码。