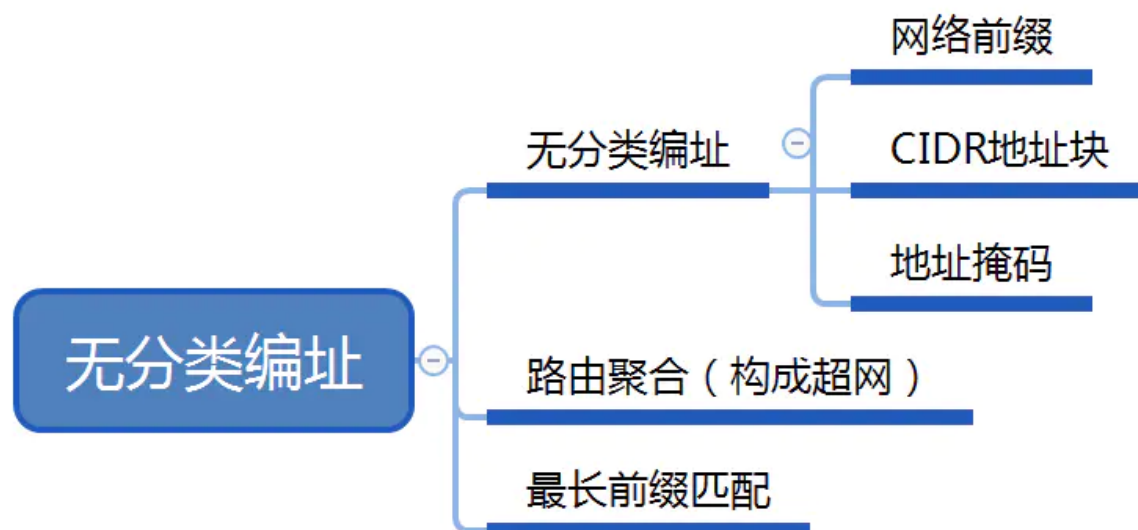


无分类编址CIDR

内容总览



1.无分类编址

划分子网虽然在一定程度上提高了IP地址空间的利用，但是在2011年，整个IPv4的地址空间最终被消耗殆尽。为了解决这个问题，提出了**无分类编址**的方法。

划分子网在一个局域网中它的子网号的长度是固定的，即所有的子网的掩码都是相同的，之后提出变长的子网掩码进一步提高IP地址资源利用率，无分类编址就是在变长子网掩码的基础上研究出的方法。

无分类编址又称**无分类域间路由选择CIDR**（读音“sider”），CIDR将32位IP地址划分为前后两个部分，前面的部分称为**网络前缀或简称为前缀**，用来指明网络，后面的部分则用来指明主机。

IP地址：{<前缀部分>,<主机号>}

下图表示三种编址方式的图示：



(1) CIDR消除了传统的A类、B类和C类地址以及划分子网的概念。

CIDR不再规定使用固定的多少位来指定网络号和主机号，更加有效率的分配了IPv4的地址空间。

(2) CIDR还使用“斜线记法”，或称为**CIDR记法**，即在IP地址后面加上“/”，然后**写上网络前缀所占的位数**。如128.14.35.7/20。

(3) CIDR把网络前缀相同的连续的IP地址组成一个**CIDR地址块**。只需要知道CDIR地址块中的任意一个地址，就可以知道这个CIDR地址块的起始地址（最小地址）和最大地址，以及CIDR地址块中的地址数。

例如，已知IP地址128.14.35.7/20是某个CIDR地址块中的一个地址，那么最小地址、最大地址计算如下

128.14.35.7/20

二进制：10000000 00001110 00100011 00000111

最小地址：10000000 00001110 00100000 00000000
128.14.32.0

最大地址：10000000 00001110 00101111 11111111
128.14.47.255

地址块：128.14.32.0 或简为/20地址块

地址掩码：11111111 11111111 11110000 00000000
255.255.240.0

(4) 为了方便路由选择，CIDR使用32位地址掩码。地址掩码由一串1和一串0组成，而1的个数就是网络前缀的长度。如上图所示，斜线记法中，斜线后的数字就是地址掩码中1的个数。所以CIDR融合了子网地址和子网掩码，方便子网的划分。

虽然CIDR不使用子网，但是还有一些网络还使用子网划分和子网掩码，因此CIDR使用的地址掩码也可以继续称为子网掩码。

2.构成超网

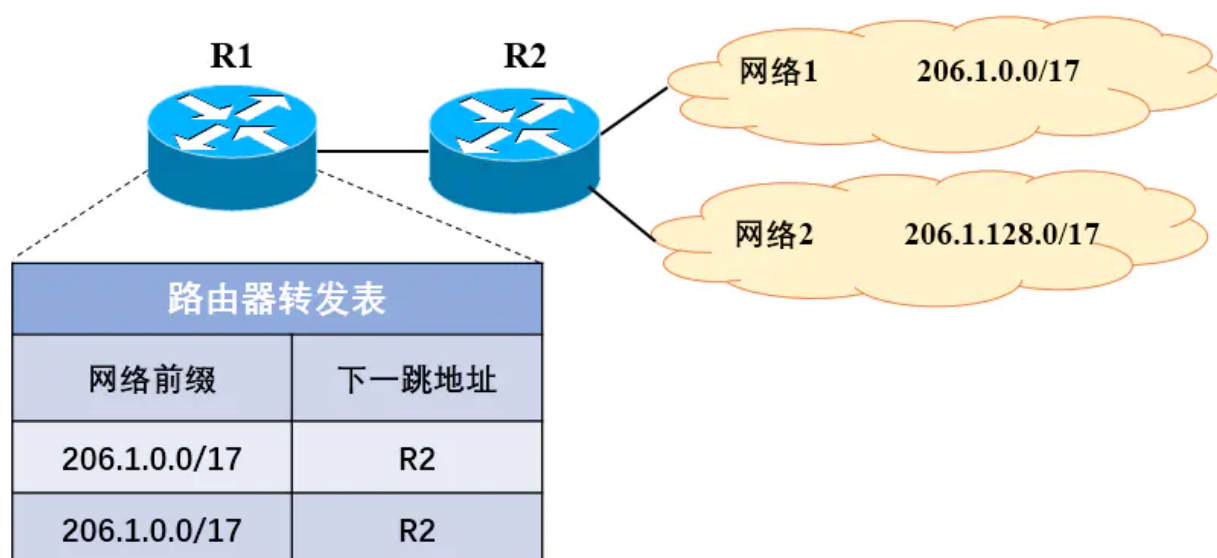
将多个子网聚合成一个较大子网，叫做构成超网，或路由聚合。方法：将网络前缀缩短。

例如网络1：203.1.0.0/17和网络2：206.1.128.0/17，可以将这两个子网聚合成一个更大的子网206.1.0.0/16，如下图所示。

网络1：	206.1.0.0/17	
二进制：	11001110 00000001	00000000 00000000
网络2：	206.1.1.128/17	
二进制：	11001110 00000001	10000000 00000000
公共前缀：	11001110 00000001	00000000 00000000
超网：	206.1.0.0/16	

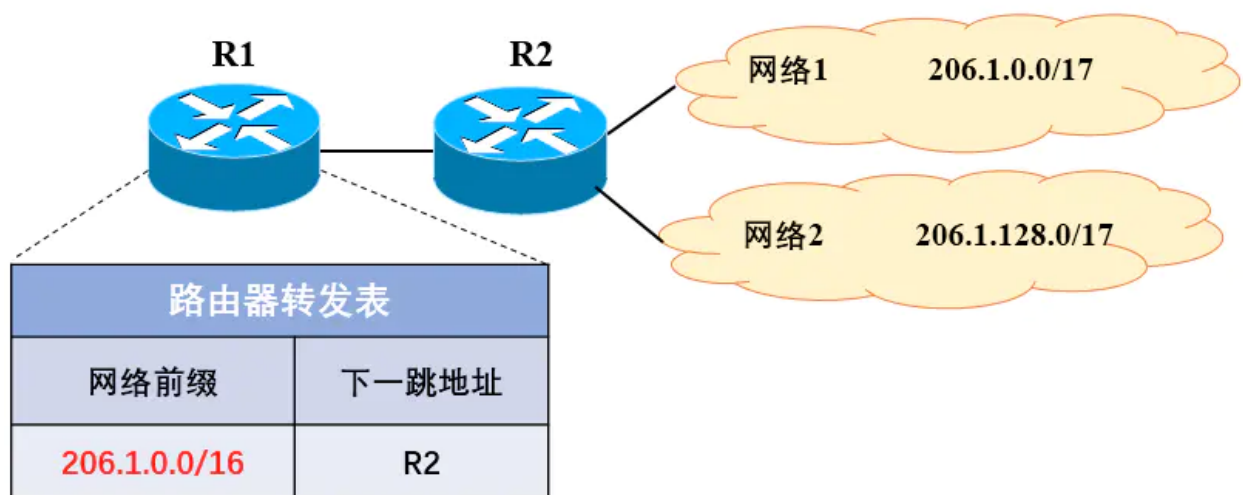
路由聚合最大的优点就是大大提高路由效率。

如下图所示，如果要发送数据报给网络1和网络2，通过路由器R1，需要查看路由器转发表，判断网络前缀，但是无论是网络1还是网络2，其下一跳（即写一个要转发的路由器）都是R2。

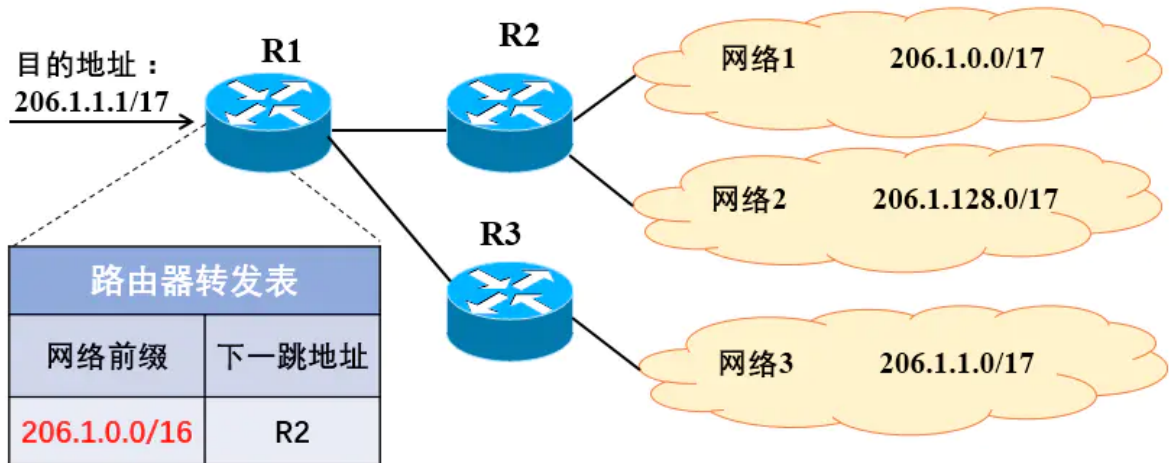


如果一个路由器连接网络特别多时（如主干路由器），这就会使得路由转发表表项特别多，可以通过路由聚合，可以将多个子网聚合成一个大的子网，当有数据报要发送时，如果目的地址IP前缀满足聚合的子网前缀，就直接转发到下一个路由器的接口即可，这样可以大大减少路由器转发表的大小。如下图所示，当有数据报发送到R1时，不管它具体发送到哪个网络，只要前置满足超网的前缀，直接就转发到R2即可。

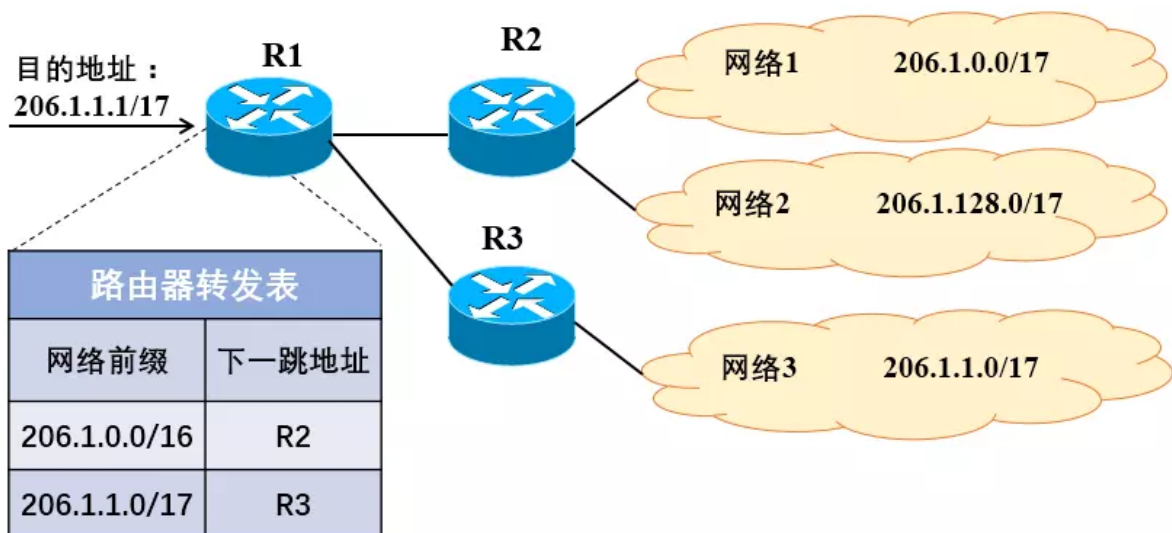
可以将图中的子网络看成一个个体，这些个体都在同一个区域（如一个大学，或一个公司），R2看做一个快递站，R1快递员不用将快递一个个送到个体手中，只要将快递送到这个区域的收发室就可以了，至于收发室怎么将这些快递送到个体手中就不归它管了，这就大大提高了快递员的效率。



3.最长前缀匹配



考虑上图这种情况，如果网络3同样满足上面的超网前缀，但是它不再R2所连接的网络内，如果此时一个数据报的地址为206.1.1.1/17，可以知道这个数据报是要发送给网络3的某台主机，如果仅仅使用图中的路由表会导致数据报送错了地方，所以，需要为路由转发表中添加网络3的网络地址。



添加了网络3的IP地址后，在路由转发表中这两个表项都满足目的地址的前缀，这时路由器该如何选择呢？**路由器会从匹配结果中选择具有最长的网络前缀的路由——最长前缀匹配。**这是因为前缀越长，地址块越小，路由越具体。如上图，206.1.1.0/17网络前缀有17位，并且都能够匹配17位，另一个网络前缀只有16位，只能匹配前16位，所以会选择下一跳地址为R3。

路由器R0的路由表见下表：若进入路由器R0的分组的地址为132.19.237.5，那么该分组应该被转发到哪一个下一跳路由器（）

路由器转发表	
目的地址	下一跳
132.0.0.0/8	R1
132.0.0.0/11	R2
132.19.232.0/22	R3
0.0.0.0/0	R4

目的地址： 132.19.237.5

二进制： 10000100 00010011 11101101 00000101

132.0.0.0/8二进制： 10000100 00000000 00000000 00000000

132.0.0.0/11二进制： 10000100 00000000 00000000 00000000

132.19.232.0/22二进制： 10000100 00010011 11101000 00000000

从上图可以看出，第一个选项前缀匹配8位，第二个选项前缀匹配11位，第三个选项前缀只能匹配21位，第22位和目的地址二进制不同，所以根据最长前缀匹配，选择下一跳的地址为R2。
0.0.0.0/0是默认路由，后面再说。

4.总结

