

1 题型 - IPv4地址结构及其计算

题型: #IPv4地址结构及其计算

解题方法

历年真题

真题: 2010年

• 题目:

【2010 统考真题】某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24，采用定长子网划分，子网掩码为 255.255.255.248，则该网络中的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数分别是 ()。

- A. 32, 8 B. 32, 6 C. 8, 32 D. 8, 30

• 解析:

- 已知当前IP地址空间为 192.168.5.0/24，其后缀的 /24 代表当前 IP 所在的网络号所占位数；
- 子网掩码为 $255.255.255.248 = 255.255.255.(255-4-2-1) = 255.255.255.(1111,1000)$
- 由网络号以及子网掩码关系，可知：

同一个网络: 192 . 168 . 5

同一个子网: 255 . 255 . 255 . 1111,1 000

同一个网络

同一个子网

可分出的网络号: $2^5 = 32$ 个子网.

可分出的主机号: 除去全0与全1后
还有 $2^3 - 2 = 6$

所以结果选B

真题: 2011年

【2011 统考真题】在子网 192.168.4.0/30 中，能接收目的地址为 192.168.4.3 的 IP 分组的最大主机数是 ()。

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 4

■ 解析

已知网络号为 192.168.4.(0000,00)

• 其中后两位可作为主机号进行分配，因此当前地址结构为：

• 最小地址: $192.168.4.0000,0000 = 192.168.4.0000,0000$ ，全0，只可做源地址；

• 最大地址: $192.168.4.0000,0011 = 192.168.4.3$ ，主机号全1，只可做目的地址，并且为广播地址；

• 因此其普通IP地址为两个，因此可以受到广播地址的主机数最大为2；

【2012 统考真题】某主机的 IP 地址为 180.80.77.55，子网掩码为 255.255.252.0。若该主机向其所在子网发送广播分组，则目的地址可以是（ ）。

- A. 180.80.76.0 B. 180.80.76.255 C. 180.80.77.255 D. 180.80.79.255

■ 解析

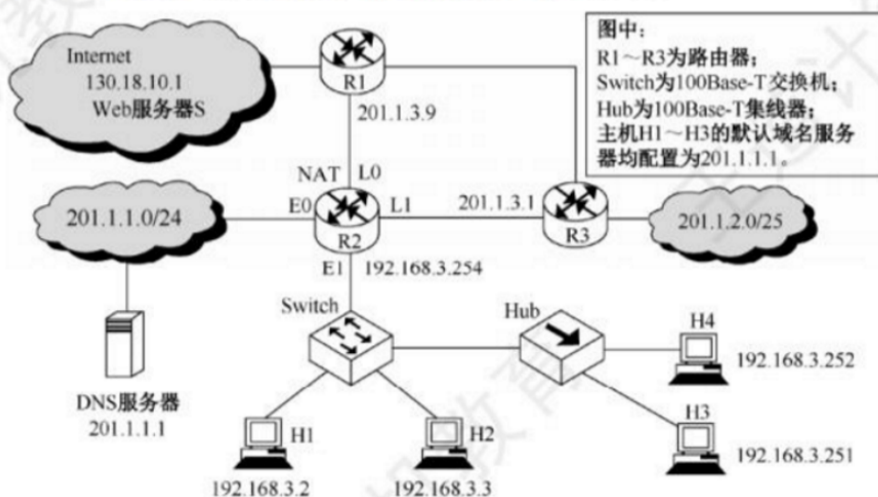
- 已知IP地址为 $180.80.64+8+4+1.55 = 180.80.(0100,1101).55$
- 已知子网掩码为 $255.255.255-2-1.0 = 255.255.1111,1100.0$
- 比较：

$180.80.(0100,11 \quad \boxed{01}).55$ 子网主机号
 $255.255.1111,11 \quad 00.0$
 子网网络号

- 因此可知：此子网的广播号码为：180.80.(0100,1111).(1111,1111)
- 即：180.80.79.255 为广播地址，因此选 D

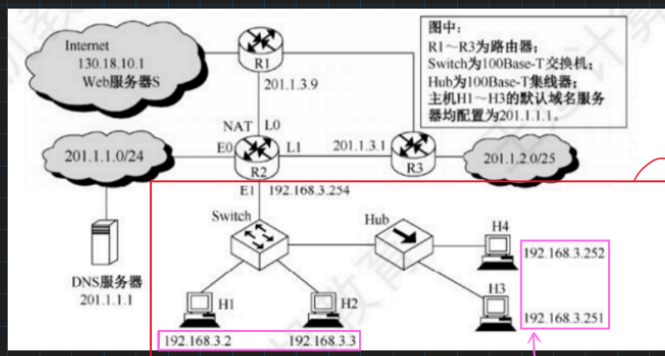
• 题目：

【2016 统考真题】如下图所示，假设 H1 与 H2 的默认网关和子网掩码均分别配置为 192.168.3.1 和 255.255.255.128，H3 和 H4 的默认网关和子网掩码均分别配置为 192.168.3.254 和 255.255.255.128，则下列现象中可能发生的是（ ）。



• 解析：

■ 分析



在同一个路由器内，如果想要和外网进行访问，都需要通过R2路由器的E1端口；

• 因此如果想要访问E1，都要将默认网关设置为192.168.3.254

H1和H2的子网掩码为255.255.255.1000,0000
• 因此它们的网络号都为192.168.3.0/25

H3和H4的子网掩码为255.255.255.1000,0000
• 因此它们的网络号都为192.168.3.128/25

■ 解析

(1) 同网段内IP访问

- A：由于H1和H2的网络号相同，因此属于同一个网段。由于它们都通过交换机相连，因此可以通过交换机进行IP报文的转发，进行通信；
- D：由于H3和H4的网络号相同，因此属于同一个网段。由于它们都通过集线器进行相连，可以直接把数据包在总线上进行广播，可以通信；

(2) 同一局域网内，不同网段IP访问

- C：在同一个局域网内，由于H1和H3属于不同的网段，因此需要通过路由器才能获得对方的IP地址。而想要访问路由器，需要设置当前H1和H3的默认网关为192.168.3.254，而H3的默认网关配置为192.168.3.254，因此H3不能正确访问路由器，进而不能和H1进行访问通信，C可能发生；

(4) 内网/外网 IP 访问

- B：H1、H2的默认网关配置正确，可以访问路由器的端口E1，因此可以访问Internet。而H3、H4的配置错误，不可以访问Internet。

真题：2016年

• 题目：

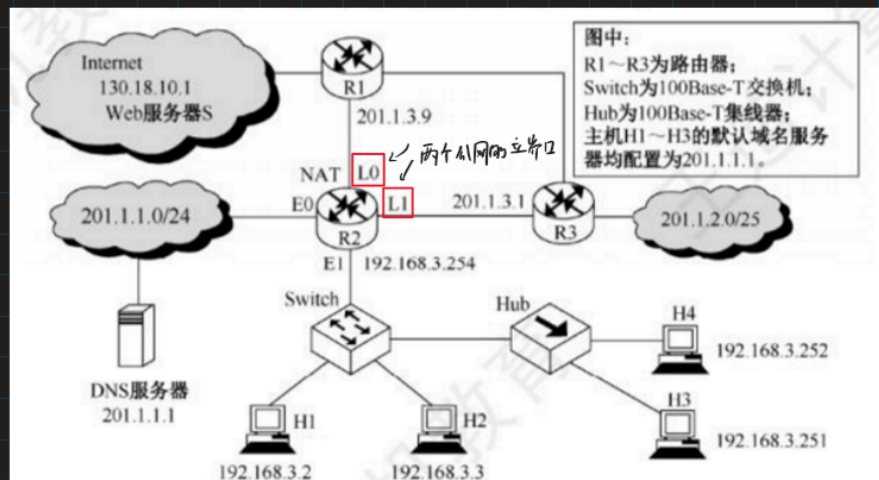
【2016 统考真题】在上题的图中，假设连接 R1、R2 和 R3 之间的点对点链路使用地址 201.1.3.x/30，当 H3 访问 Web 服务器 S 时，R2 转发出去的封装 HTTP 请求报文的 IP 分组是源 IP 地址和目的 IP 地址，它们分别是（ ）。

- A. 192.168.3.251, 130.18.10.1
- B. 192.168.3.251, 201.1.3.9
- C. 201.1.3.8, 130.18.10.1
- D. 201.1.3.10, 130.18.10.1

• 解析：

■ 解析

- ★ 当内网用户向公网发送 IP 分组时，NAT 路由器会更改 IP 分组的源地址为转发此 IP 分组的路由器端口的 IP，并通过 DNS 查询可以获得目标网站的 IP 地址；
- 由此可知：HTTP 请求报文的源 IP 地址即为路由器 R2 的某个公网接口，目的 IP 地址即为 Web 服务器 S 的地址；
- 因此需要先求出 R2 路由器的公网 IP 地址；



- 连接 R1、R2 和 R3 之间的点对点链路使用 201.1.3.x/30 地址，可知该地址块的 IP 地址的后两位为主机号，而主机号全0和全1的IP地址不能分配，因此表示在一条链路当中，只存在两个主机号；
- 因此：若已知路由器之间的点对点链路中的一个路由器接口的IP 地址，就可求出另一路由器接口的 IP 地址；
- 在 R1 和 R2 相连的链路中，已知 R1 端口的 IP 地址为 $201.1.3.9/30 = 201.1.3.(0000,1001)$ ，其后两位可分配，所以可分配给 R2 的 L0 接口的 IP 地址为 $201.1.3.(0000,1010) = 201.1.3.10$ ；
- 同理，也可求出 R2 的 L1 接口的IP地址为 201.1.3.2；
- 访问 Web 服务器，只能通过 R2 的接口 L0 或 L1 转发，所以经过 R1 转发后，IP 分组的源地址可能为 201.1.3.10 或 201.1.3.2，目的地址为 Web 服务器的IP 地址 130.18.10.1；
- 所以可以选择D选项；

真题：2017年

• 题目：

【2017 统考真题】下列 IP 地址中，只能作为 IP 分组的源 IP 地址但不能作为目的 IP 地址的是（ ）。

- A. 0.0.0.0 B. 127.0.0.1 C. 200.10.10.3 D. 255.255.255.255

• 解析：

★ 总结：不可分配的地址

(1) D类和E类地址

	地址范围	二进制表示地址段	默认子网掩码
A类	1-126	0000 0001-0111 1110	255.0.0.0
B类	128-191	1000 0000-1011 1111	255.255.0.0
C类	192-223	1100 0000-1101 1111	255.255.255.0
D类	224-239	1110 0000-1110 1111	
E类	240-255	1111 0000-1111 1111	

其中D类地址用于组播，E类用做其他特殊用途；

(2) 网络号0的地址

- 注意A类地址的范围为1-126，因此网络号为0不可分配；

(3) 主机号全0、全1地址：

- 主机号全0、全1的地址不可分配，主机号全0表示本主机，只可用作源地址；主机号全1表示广播地址，只可用作目的地址；

(4) 本地环回地址：

- IP地址中不能以十进制“127”作为开头，该类地址中数字 127.0.0.1到127.255.255.255用于回路测试，可以用作源地址以及目的地址；
- 如：127.0.0.1可以代表本机IP地址，用“http://127.0.0.1”就可以测试本机中配置的Web服务器

★ 补充：私有网段和公有网段

- 私有地址（Private address，也可称为专网地址）属于非注册地址，专门为组织机构内部使用，它是局域网范畴内的，除了所在局域网是无法访问因特网的；
- 私有地址主要的地址段如下：
 - A类 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
 - B类 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
 - C类 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

真题：2019年

【2019 统考真题】若将 101.200.16.0/20 划分为 5 个子网，则可能的最小子网的可分配 IP 地址数是（ ）。

A. 126

B. 254

C. 510

D. 1022

■ 解析

- 求最小子网意味着不能将网络等分，可以采用类似于哈夫曼编码的分配思想，将不同子网的网络前缀按照以下划分：

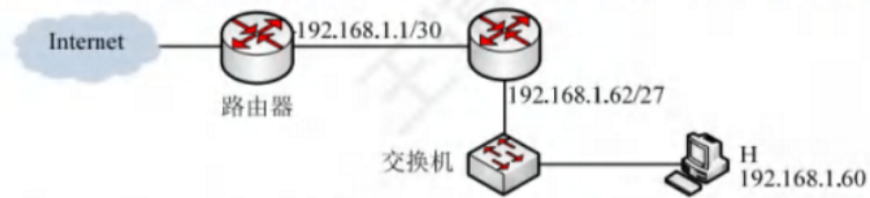
- 0、10、110、1110、1111
- 或 1、01、001、0001、0000；

- 以上划分可以使得子网大小以最快速度递减；

- 由于 101.200.16.0/20 的网络号前缀中已占20位，加上扩展的子网网络号前缀为4位，剩下的主机号仅有8位，除去特殊的子网网络地址和子网广播地址，最小子网的可分配 IP 地址数量是254；

真题：2022年

【2022 统考真题】下图所示网络中的主机 H 的子网掩码与默认网关分别是 ()。



A. 255.255.255.192, 192.168.1.1

B. 255.255.255.192, 192.168.1.62

C. 255.255.255.224, 192.168.1.1

D. 255.255.255.224, 192.168.1.62

解析

由路由器的网络号前缀为 $27 = 24 + 3 = 255.255.255.1110$, $0000 = 255.255.255.224$
由于当前主机 H 位于 $192.168.1.62/27$ 端口所属的路由器的局域网当中, 因此为了和外部网络进行访问, 需要配置其默认网关为当前局域网的路由器的内网端口, 即 $192.168.1.62$, 选择 D;

知识点复盘