

1、解释香农公式的含义 $C = W \log_2(1 + S/N)$ (bit/s)

解答:

W 为信道的带宽 (以 Hz 为单位);

S 为信道内所传信号的平均功率;

N 为信道内部的高斯噪声功率。

信噪比 S/N 就是信号的平均功率和噪声的平均功率之比。

信道的带宽或信道中的信噪比越大, 则信息的极限传输速率就越高。

若信道带宽 W 或信噪比 S/N 没有上限 (当然实际信道不可能是这样的), 则信道的极限信息传输速率 C 也就没有上限。

2、某 CRC 的生成多项式 $G(x)=x^3+x^2+1$, 若发送信息位 1111, 求它的 CRC 码?

解答:

$G(x)=1101$, $C(x)=1111$

$C(x)*2^3 \div G(x) = 1111000 \div 1101 = 1011$ 余 111

得到的 CRC 码为 111

3、判断 147.54.21.10 属于哪类 IP 地址, 说明判断依据?

解答:

147 \rightarrow 128+16+2+1 10010011 B 类地址

4、某公司有 12 家子公司, 子公司又各有 4 个部门。把 B 类网络地址段 172.16.0.0 分配给每家子公司及其各部门。请写出最小的两个子网的网络号、子网掩码、子网广播地址。

解答:

思路: 分类地址下的子网划分只能进行一次, 所以必须先规划好需要划分多少个子网才能满足需求。这里需要考虑子网号位全 0 和全 1 的网段是不能被分配的

一共有 $12 \times 4 = 48$ 个部门

$2^5 = 32 < 48 < 64 = 2^6$

需要从原主机号部分借 6 位作为子网号

172.16.0.0 用二进制表示

10101100.00010000.00000000.00000000

需要从主机的最高位开始借 6 位划分子网, 子网号 6 位全 0 和 6 位全 1 的不能分配给任何部门

10101100.00010000.00000000.00000000

最小子网	172.16.00000100.00000000	172.16.4.0
子网掩码	255.255.11111100.00000000	255.255.252.0
子网广播地址	172.16.00000111.11111111	172.16.7.255

次小子网	172.16.00001000.00000000	172.16.8.0
------	--------------------------	------------

子网掩码	255.255.11111100.00000000	255.255.252.0
子网广播地址	172.16.00001011.11111111	172.16.11.255

5、某公司有 12 家子公司，子公司又各有 4 个部门。把 172.16.0.0/16 的网段分配给每家子公司及其各部门。写出网络号最小的子公司及其各部门的网络号。

（提示：先按子公司数目划分网段，再在子公司所属网段中划分子网分配给各部门。）

解答：

思路：CIDR 地址下的子网划分是对地址块的划分，只要是按照 2 的幂次来划分，并且每个地址块能够满足主机数量要求，就可以进行多次划分。所以，可以先按照子公司划分地址块，然后每个子公司再按照自己的需求为自己的部分划分地址块。所有新增的子网前缀部分都可以用来分配，不需要排除全 0 和全 1 的情况。

有 12 家子公司，那么就有 $2^n \geq 12$ ，n 的最小值=4。因此，网络位需要向主机位借 4 位。那么就可以从 172.16.0.0/16 这个大网段中划出 $2^4=16$ 个子网。

172.16.0.0/16 用二进制表示

10101100.00010000.00000000.00000000/16

借 4 位后（可划分出 16 个子网）：

- 1) 10101100.00010000.00000000.00000000/20 【172.16.0.0/20】
- 2) 10101100.00010000.00010000.00000000/20 【172.16.16.0/20】
- 3) 10101100.00010000.00100000.00000000/20 【172.16.32.0/20】
- 4) 10101100.00010000.00110000.00000000/20 【172.16.48.0/20】
- 5) 10101100.00010000.01000000.00000000/20 【172.16.64.0/20】
- 6) 10101100.00010000.01010000.00000000/20 【172.16.80.0/20】
- 7) 10101100.00010000.01100000.00000000/20 【172.16.96.0/20】
- 8) 10101100.00010000.01110000.00000000/20 【172.16.112.0/20】
- 9) 10101100.00010000.10000000.00000000/20 【172.16.128.0/20】
- 10) 10101100.00010000.10010000.00000000/20 【172.16.144.0/20】
- 11) 10101100.00010000.10100000.00000000/20 【172.16.160.0/20】
- 12) 10101100.00010000.10110000.00000000/20 【172.16.176.0/20】

13) 10101100.00010000.11000000.00000000/20 【172.16.192.0/20】

14) 10101100.00010000.11010000.00000000/20 【172.16.208.0/20】

15) 10101100.00010000.11100000.00000000/20 【172.16.224.0/20】

16) 10101100.00010000.11110000.00000000/20 【172.16.240.0/20】

从这 16 个子网中选择连续的 12 个地址块分给 12 个子公司。推荐从最小地址块或者最大地址块开始选择连续的地址块，可以达到充分利用地址空间的目的。
每个子公司最多容纳主机数目为 $2^{12}-2=4094$ 。

按照要求，将上述 1) - 12) 个地址块分别分配给 12 家子公司，则当前网络号最小的子公司的网络号为：

10101100.00010000.00000000.00000000/20 【172.16.0.0/20】

再借 2 位后（可划分出 4 个子网），各部门的网络号：

① 10101100.00010000.00000000.00000000/22 【172.16.0.0/22】

② 10101100.00010000.00000100.00000000/22 【172.16.4.0/22】

③ 10101100.00010000.00001000.00000000/22 【172.16.8.0/22】

④ 10101100.00010000.00001100.00000000/22 【172.16.12.0/22】

将这 4 个网段分给甲公司的 4 个部门即可。每个部门最多容纳主机数目为 $2^{10}-2=1022$ 。

6、每个子网有不超过 58 个节点要分配 IPv4 地址，最合适的子网掩码是（A）。

A.255.255.255.192

B.255.255.255.248

C.255.255.255.224

D.255.255.255.240

（要求：写出选择的依据。）

解答：

$$2^5 = 32 < 58 < 2^6 = 64$$

即主机位至少有 6 位 11000000 192

A 的主机位是 6 位，每个子网可以容纳 62 台主机 最合适

B 的主机位是 3 位，每个子网可以容纳 6 台主机

C 的主机位是 5 位，每个子网可以容纳 30 台主机

D 的主机位是 4 位，每个子网可以容纳 14 台主机

7、现在 B 收到其相邻路由器 C 发来的路由信息，请画出 B 更新后的路由表。

要求：（1）写出 C 路由表修改情况

（2）写出 B 路由表更新结果

（3）给出更新后 B 路由表每条条目的存在原因

C 的路由信息	
目的网络	距离
N ₂	3
N ₃	4
N ₆	5
N ₉	2

B 的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N ₁	1	-
N ₂	2	C
N ₆	4	E
N ₉	4	F

C 的路由信息修改	
目的网络	距离
N ₂	3+1
N ₃	4+1
N ₆	5+1
N ₉	2+1

B 的路由表更新			
目的网	距离	下一跳	
N ₁	1	-	保持不变
N ₂	4	C	被时间更新的条目替代
N ₃	5	C	新增条目
N ₆	4	E	走 E 距离更短，条目保持不变
N ₉	3	C	被更少跳数的条目取代