

## 计算机网络作业2

计创18 181002222 连月菡

1.已知：电话线路带宽 $B=3000\text{Hz}$ ，根据奈奎斯特准则，求：无噪声信道的最大数据传输速率为多少？

根据奈奎斯特准则，二进制数据信号的最大数据传输速率 $R_{max}$ 与理想信号带宽 $B$ 的关系可以写为

$$R_{max} = 2B \quad (1)$$

$$B = 3000\text{Hz} \quad (2)$$

$$R_{max} = 2 \times 3000 = 6000(\text{bps}) \quad (3)$$

故无噪声信道的最大数据传输速率为6000bps。

2.已知： $S/N=30\text{dB}$ ，带宽 $B=4000\text{Hz}$ ，根据香农定理，求：有限带宽、有热噪声信道的最大数据传输速率为多少？

根据香农定理，在有随机热噪声的信道中传输数据信号时，传输速率 $R_{max}$ 与信号带宽 $B$ ，信噪比 $S/N$ 的关系为

$$R_{max} = B \times \log_2(1 + S/N) \quad (4)$$

由于

$$S/N = 30\text{dB} \quad (5)$$

是以dB为单位，有

$$S/N(\text{dB}) = 10\lg(S/N) \quad (6)$$

得到

$$S/N = 10^{\frac{S/N(\text{dB})}{10}} = 1000 \quad (7)$$

综合(4)(7)，得

$$R_{max} = 4000 \times \log_2(1 + 1000) \approx 39.9\text{kbps} \quad (8)$$

故有限带宽、有热噪声信道的最大数据传输速率不超过39.9kbps。

3.如果主机的数据发送速率达到100Mbps，采用曼彻斯特编码，那么它需要占用的传输信道带宽至少为多少？

由于采用曼彻斯特编码，所以在每个调制的周期内，波形将会跳动两次，数据传输速率是波特率的1/2。

因此传输信道带宽为

$$100 \div 0.5 = 200\text{MHz} \quad (10)$$

4.已知二进制数据为10011100，请画出该数据的ASK、FSK、PSK绝对和PSK相对的波形，以及NRZ、曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码。

曼彻斯特

差分曼彻斯特

NRZ

PSK(相对)

PSK(绝对)

FSK

ASK

数据

$b_0$   $b_1$   $b_2$   $b_3$   $b_4$   $b_5$   $b_6$   $b_7$   
1 0 0 1 1 1 0 0

