

王道考研冲刺课——计算机网络

WWW.CSKAOYAN.COM

考点3 奈氏准则&香农定理

奈氏准则&香农定理

奈氏准则（内忧）

背景：带宽受限无噪声条件下，为了避免码间串扰，码元传输速率的上限 $2W$ Baud。

理想低通信道下的极限数据传输率 = $2W \log_2 M$ (b/s)

带宽(Hz)
几种码元/码元的离散电平数目
几进制码元

香农定理（外患）

背景：带宽受限且有噪声的信道中，为了不产生误差，信息的数据传输速率有上限值。

信道的极限数据传输速率 = $W \log_2(1 + S/N)$ (b/s)

带宽(Hz)
信噪比
S是信道所传信号的平均功率
N是信道内的高斯噪声功率

*信噪比 (dB) = $10 \log_{10}(S/N)$

注：

1. 只有在这两个公式中，带宽才用Hz！！
2. 两个公式都可用时，取最小 $\min\{\text{奈氏准则}, \text{香农定理}\}$

真题实测

【2009全国联考】34. 在无噪声情况下，若某通信链路的带宽为3kHz，采用4个相位，每个相位具有4种振幅的QAM调制技术，则该通信链路的最大数据传输速率是（ ）。

A . 12kbps B. 24 kbps C. 48 kbps D. 96 kbps

$$4 \times 4 = 16$$

$$2W \log_2 M$$

【2014全国联考】35. 下列因素中，不会影响信道数据传输速率的是_____。

A . 信噪比 B . 频率宽带 C . 调制速率 D . 信号传播速度

发送

码元速率
波特率
 $2W$

真题实测

7/12

【2016全国联考】34.若连接R2和R3链路的频率带宽为8kHz，信噪比为30dB，该链路实际数据传输速率约为理论最大数据传输速率的50%，则该链路的实际数据传输速率约是_____。

- A . 8kbps
C . 40kbps

- B . 20kbps
D . 80kbps

$$50\% \times W \log_2(1 + S/N) =$$
$$30 \text{ dB} = 10 \cdot \log_{10}(S/N)$$

【2017全国联考】34.若信道在无噪声情况下的极限数据传输速率不小于信噪比为30dB条件下的极限数据传输速率，则信号状态数至少是_____。

- A . 4 B . 8 C . 16 D . 32

$$C_s \geq \frac{W}{\log_2 M}$$

$$2W \log_2 M \geq W \log_2(1 + S/N)$$