

Part.1 信号的分析与调制

- 通信模型与通信分类
- 信息度量(信息量)
- 系统性能指标(速率/误码信)
- 信道分析(香农公式)

Part.2 信号的调制

- 线性调制与解调
(AM/DSB/SSB/VSB)
- 线性系统性能分析
- 非线性调制与解调
(角度调制: 调频波表达式
/最大频偏/调频指数)
- 复用技术
(频分复用/时分复用)

Part.3 信号的传输

- 数字基带传输(常用码/AMI
码/HDB3码/无码间串扰)
- 数字频带传输
(2ASK/2FSK/2PSK/2DPSK
/相干与非相干解调波形)

Part.4 信号的接收

- 确知信号接收(接收结构图/
工作波形/误码率)
- 随参信号接收(冲击响应/信
噪比)

Part.5 基于性能编码

- 信源编码(AD转换/信号抽
样/脉冲调制/A律13折线/哈
夫曼压缩编码)
- 信道编码(汉明码/循环码/
监督码/分组码)

Part.6 同步系统

- 载波同步
- 位同步(微分整流波形/延迟
相乘法波形)
- 群同步(起止同步信号波形/
巴克码信号波形)
- 网同步



操作7 香农公式的应用

香农公式：提高信噪比可以增加信道容量(并非无限增加)

信道容量(bps) $\rightarrow C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$

带宽 \uparrow

信噪比 \nwarrow

$dB = 10 \lg S/N$

响度值	S/N
10dB	10
20dB	100
30dB	1000



快速上手应用

通信
原理(D)

@GhostKING学长

操作7 香农公式的应用

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

例 7-1

通信
原理(D)

已知有线电话信道的传输带宽为3.4k Hz，求信道输出信噪比为30dB时的信道容量。

解：

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) = 3.4k \log_2 (1 + 1000) = 33.89k \text{ bps}$$



操作7 香农公式的应用

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

例 7-2

通信
原理(D)

黑白电视图像每帧由300k个像素组成，每像素有16个等概率出现的亮度等级，要求每秒传输30帧图像。若信道输出信噪比为30dB，计算该黑白电视图像所要求的信道最小带宽(由最小信道容量决定，其值等于信息传输速率)。

解：

每个像素的信息量为

$$I = \log_2 \frac{1}{P(x)} = \log_2 16 = 4 \text{ bit}$$

每个帧图像的信息量为

$$I_p = 300k \times I = 1.2 \times 10^6 \text{ bit}$$

所需的信息传输速率为

$$R_b = I_p \times 30 = 3.6 \times 10^7 \text{ bps}$$

当 $C = R_b = 3.6 \times 10^7 \text{ bps}$ 为最小信道容量

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) = B \log_2 (1 + 1000) = 3.6 \times 10^7$$

解得所需的最小带宽B为

$$B = 3.61 \times 10^6 \text{ Hz}$$