

## 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5 有效性指标

码元速率：单位时间内传输码元的数目(码元：承载信息量的基本信号单位。在数字通信中常常用时间间隔相同的符号来表示一个二进制数字，这样的时间间隔内的信号称为(二进制)码元。)

码元速率(Baud)  $\rightarrow R_B = \frac{1}{T_b}$

码元周期

$$R_B = \frac{\text{码元数量}}{t}$$

信息速率：信息传输速率，比特率。

信息传输速率 (bps)  $\rightarrow R_b = R_B \times \log_2 N$

进制

$$R_b = \frac{\text{信息量}}{t}$$



## 操作5 有效性指标

频带利用率

频带利用率  
(B/Hz)

$$\eta = \frac{R_B}{B}$$

带宽

频带利用率  
(bps/Hz)

$$\eta = \frac{R_b}{B}$$

带宽



## 操作5 有效性指标

$$R_B = \frac{1}{T_b}$$

$$R_B = \frac{\text{码元数量}}{t}$$

$$R_b = R_B \times \log_2 N$$

## 例 5-1

用二进制信号传送信息，已知在30s内共传送了36,000个码元，问：

- (1) 其码元速率和信息速率各为多少？
- (2) 若采用八进制信号传送信息，则其码元速率为多少？信息速率为多少？

解：(1)  $R_B = \frac{36,000}{30s} = 1200 \text{ Baud}$

$$R_b = R_B \times \log_2 N = 1200 \times \log_2 2 = 1200 \text{ bps}$$

- (2) 码元速率与进制数无关，故

$$R_B = 1200 \text{ Baud}$$

$$R_b = R_B \times \log_2 N = 1200 \times \log_2 8 = 3600 \text{ bps}$$



## 操作6 可靠性指标

误码率/误信率：发生差错的码元/信息在传输码元/信息总数中所占的比例

$$\boxed{\text{误码率}} \rightarrow P_B = \frac{\text{错误码元数量}}{\text{总码元数量}}$$

$$\boxed{\text{误信率}} \rightarrow P_b = \frac{\text{错误信息数量}}{\text{总信息数量}}$$



快速上手应用

通信  
原理(D)

@GhostKING学长

## 操作6 有效性指标

例 6-1

通信  
原理(D)

已知某八进制数字系统的信息速率为3000bps，在接收端10min内共测得出现了18个错误码元，求系统的误码率。

解：  $R_b = 3000 \text{ bps}$

$$R_b = R_B \times \log_2 N = R_B \times \log_2 8 = 3000 \text{ bps}$$

解得  $R_B = 1000 \text{ Baud}$

$$P_B = \frac{18}{10 \times 60 \times 1000} = 3 \times 10^{-5}$$

## 习题测试04



走过路过不要错过，不如  
来参与小练习检验学习成果！

