

# 《通信基础》基本概念

日期: 2024 年 10 月 16 日

## 知识总览

- 信源、信宿、信号、信道
- 码元、码率、波特
- 带宽(Hz)

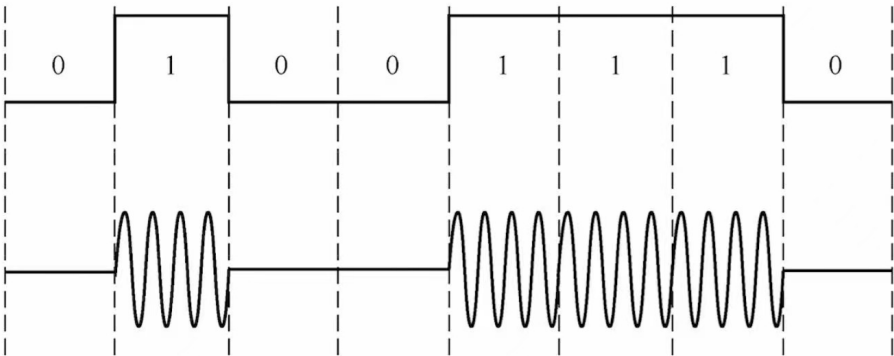
## 信源、信宿、信号、信道

- 信源：信号的来源（即数据的发送方）
- 信宿：数据的“归宿”（即数据的接收方）
- 数据：即信息的实体（如文字、声音、图像），在计算机内部数据通常是二进制
- 信道：信号的通道
  - 注：一条物理线路通常包含两条信道，即发送信道、接收信道
- 信号：数据的载体
  - 数字信号：信号值是离散的
  - 模拟信号：信号值是连续的

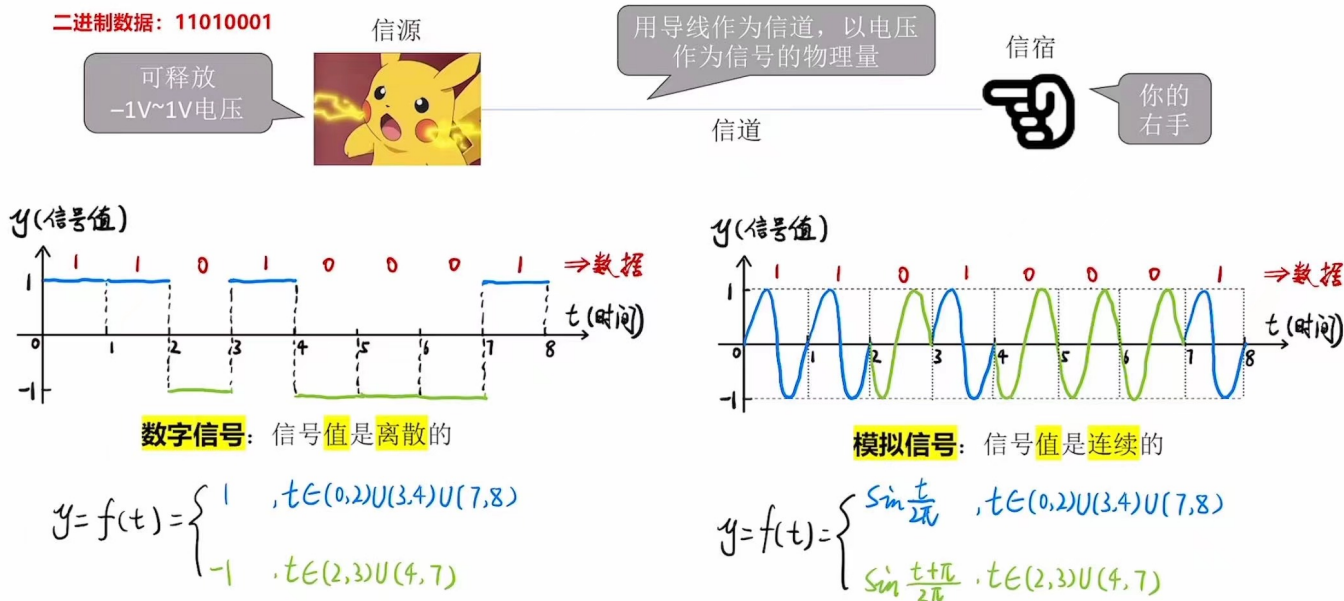
## 数字信号、模拟信号

数字信号：信号值是离散的

模拟信号：信号值是连续的



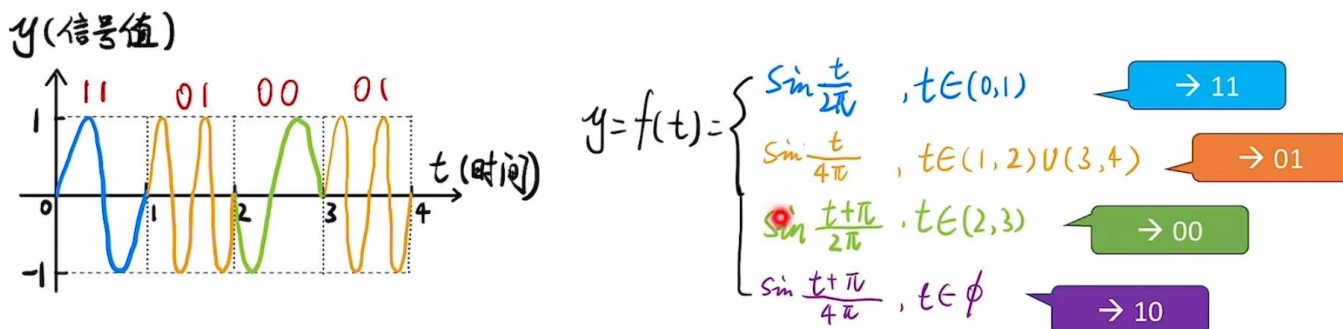
## 从数学函数的角度理解信号值



## 码元的概念

- 例: 在一个“信号周期”内, 有可能出现2种信号, 每种信号对应一个2进制数, 每一个信号就是一个码元
- 可以把“信号周期”称为“码元宽度”
- 如果一个信号周期内可能出现4种信号, 那么每个信号就可以对应一个4进制数(2bit)
  - 2V-00
  - 1V-01
  - 1V-10
  - 2V-11
  - 优点:** 每个信号周期可以传输更多信息。换句话说, 每个码元可以携带更多信息
  - 代价:** 需要加强信号功率, 并且对信道的要求更高
  - 如果一个码元(即一个信号)可能有4种状态, 那么可以称其为**4进制码元**(一个码元携带2bit数据)
  - 类似的, 如果一个码元(即一个信号)可能有8种状态, 那么可以称其为**8进制码元**(一个码元携带3bit数据)
  - .....
  - 如果一个码元(即一个信号)可能有k种状态, 那么可以称其为**k进制码元**(一个码元携带 $\log_2 k$  bit数据)

## 用模拟信号设计4进制码元



## !!! 重要：码元和比特的关系

- 如果一个“周期”内可能出现  $K$  种信号，则：

- $1 \text{ 码元} = \log_2 K \text{ bit}$

## 速率

- **波特率**：每秒传输的**码元**个数，单位是**波特**
  - 每秒传输几个码元
  - 单位：**码元/秒**，或**波特(Baud)**
- **比特率（码率）**：每秒传输的**比特**个数，单位是**比特/秒** (bps)
  - 每秒传输几个比特
  - 单位：**bit/s**，或**b/s, bps**
- **注**：若一个码元携带  $n$  比特的信息量，则波特率  $M$  Baud 对应的比特率为  $M \cdot n$  bps
  - 或  $1 \text{ 波特} = \log_2 K \text{ bps}$