

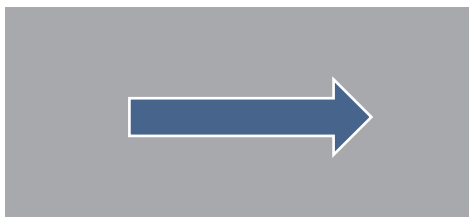
数据 vs. 信号



信道通信方式

单工通信(Simplex)

- 在任何时候只允许按照一个方向传输信息



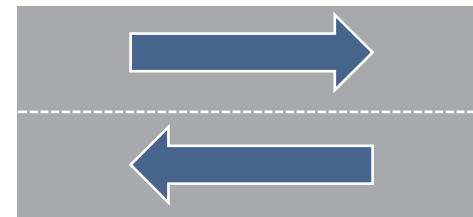
半双工通信(Half-duplex)

- 双方可交替地向对方传输信息
- 任何时候只允许在一个方向上传输



全双工通信(Full-duplex)

- 允许在两个方向上同时传送信息



信号 VS. 数据 VS. 传输

数据

- 涉及事物的形式，定义为携带有意义的实体
- 例如一段语音、一串ASCII码字符

信号

- 信号是数据的电子或电磁编码
- 运载数据的载体

传输

- 通过信号的传播和处理而进行的数据通信过程



模拟数据vs.数字数据

模拟数据：指在某个时间间隔内具有连续值的数据。

例如：语音和图像是连续变化的。

数字数据：指数据的取值有离散的特性。

例如：文本和数据是离散的。

ASCII基础编码：每个字符用七位表示，共有128(2^7)个字符；控制字符用固定模式表示。

示例：小芳马上过生日。小明计划先通过电子邮件发送一个电子贺卡，然后到生日那天再通过即时工具为小芳唱首生日歌

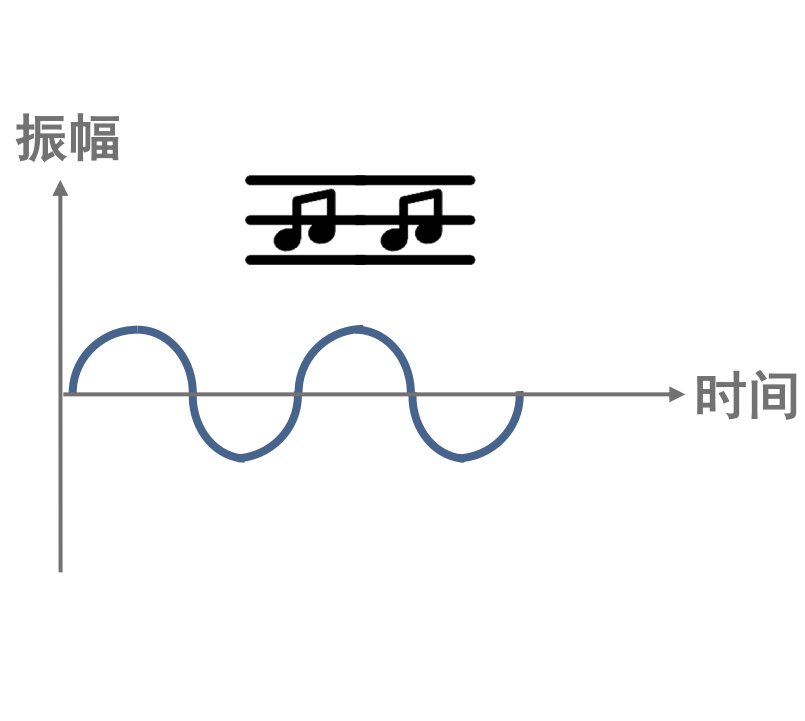


- 电子邮件用文字表示
- 电子贺卡用图像表示
- 生日歌以音频表示

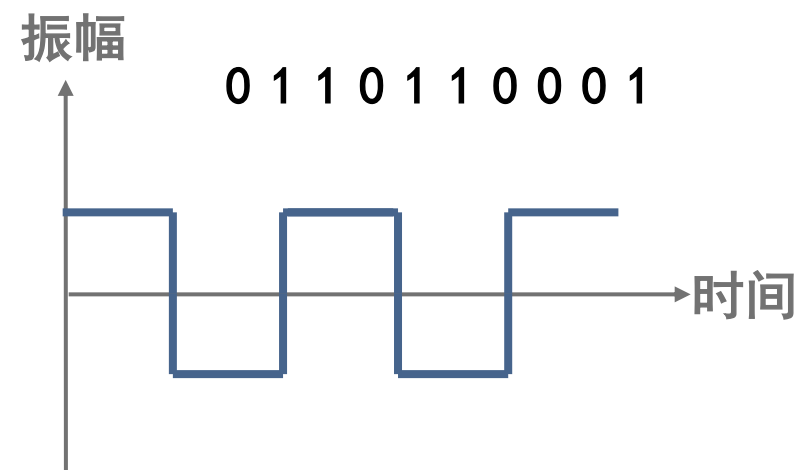


连续信号 vs. 离散信号

连续信号：由连续可变的电压表示。



离散信号：由一串特定的电压表示。

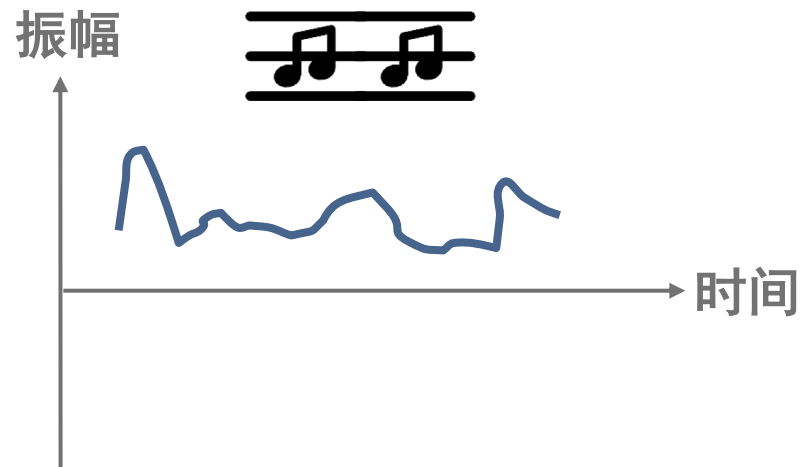


模拟信号vs.数字信号

模拟信号：

$$\lim_{t \rightarrow a} s(t) = s(a)$$

for all of a

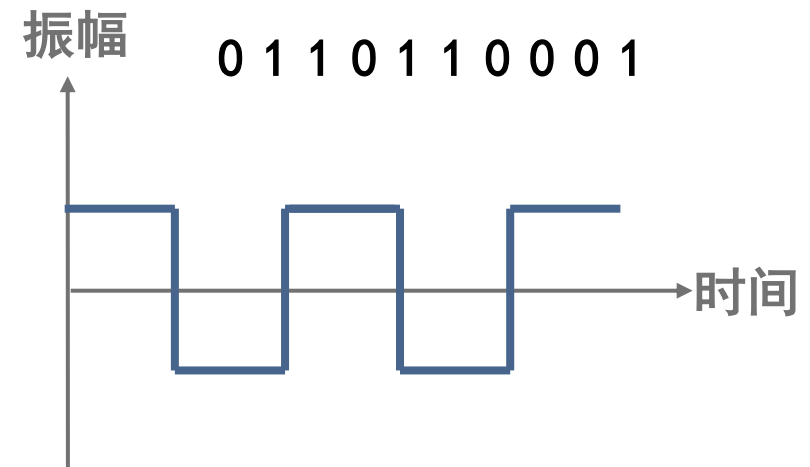


模拟信号、连续信号

数字信号：

$$\lim_{t \rightarrow a} s(t) = s(a)$$

for some of a



数字信号、离散信号

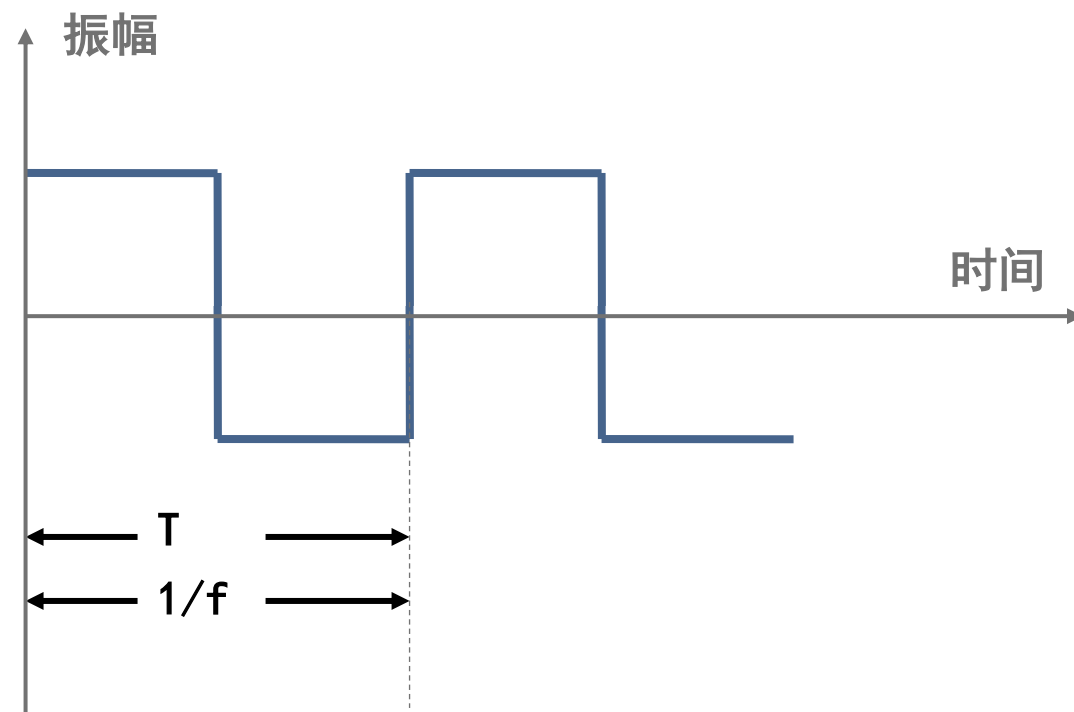
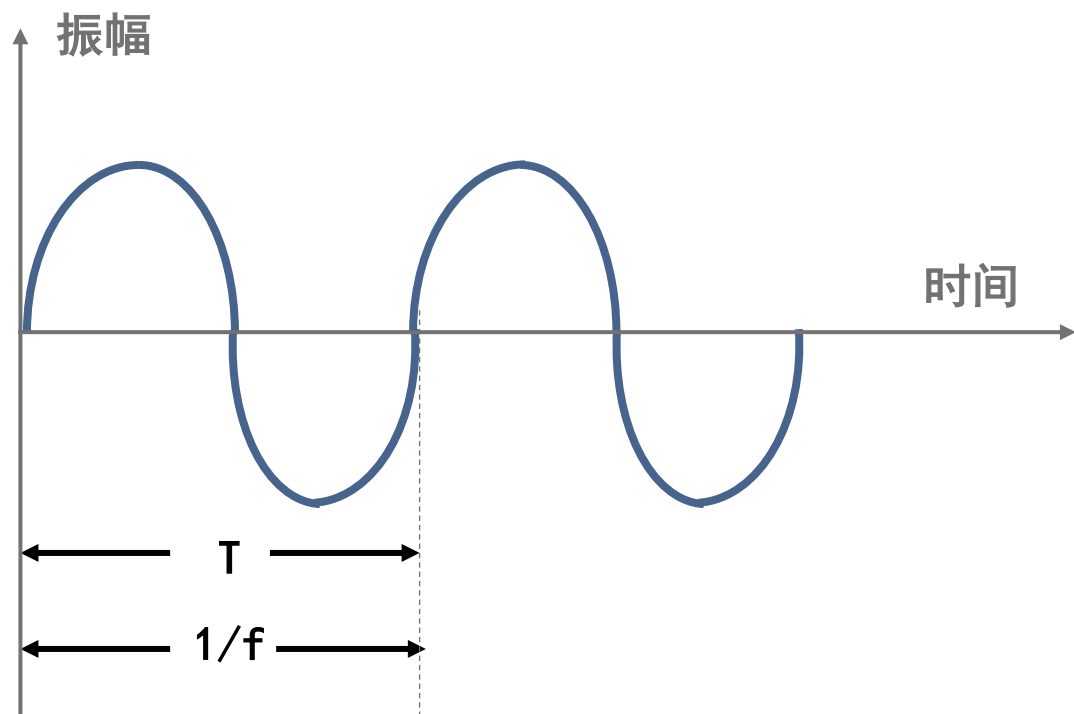


周期信号

周期信号：信号呈现周期性的变化

$$s(t+T)=s(t) \quad \infty < t < +\infty$$

常量 T 是信号的周期



周期信号的三个特征

振幅

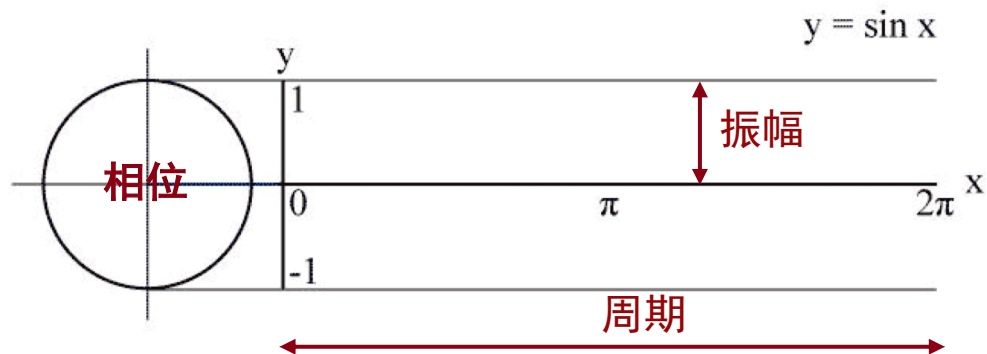
- 振幅表示信号的强度或者波形的高度。

周期/频率

- 周期代表波形完成一次循环所需的时间。
- 频率代表单位时间内完成的周期数，即循环次数。

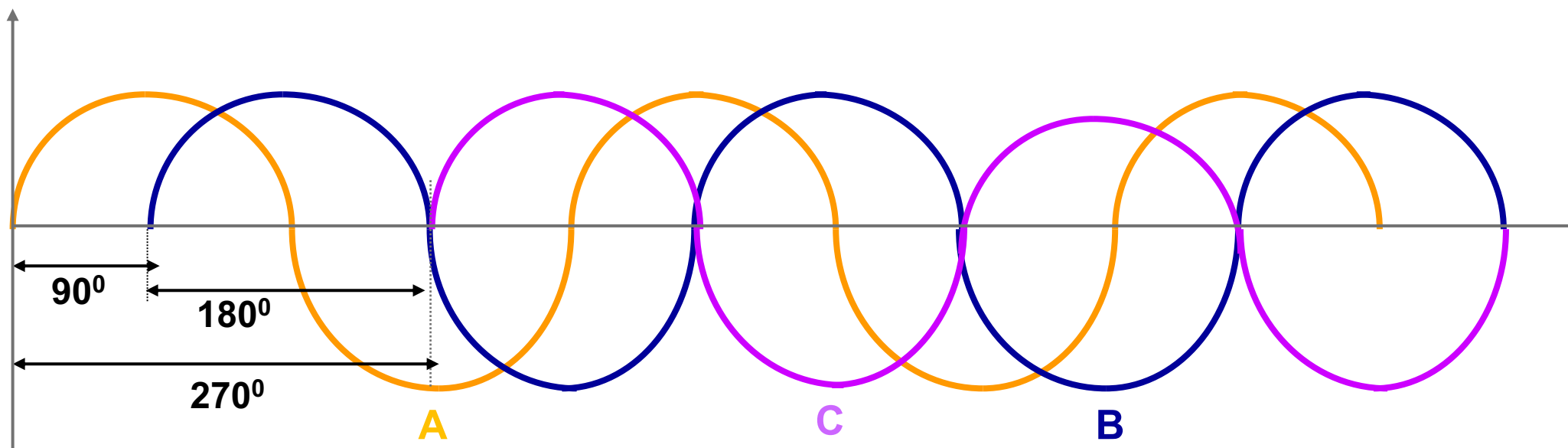
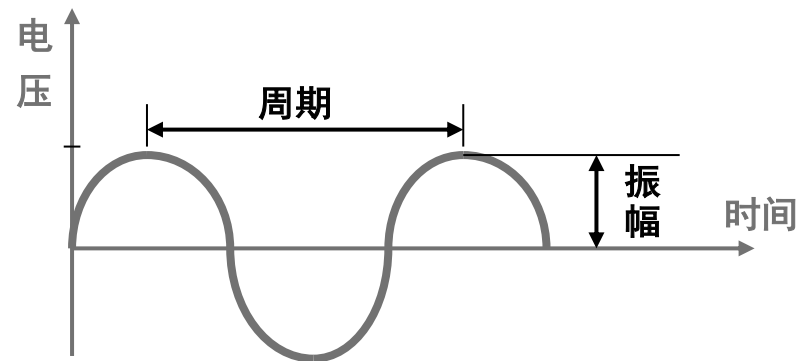
相位

- 涉及到多个波形，代表计时开始时一个波形的相对状态。



周期信号示例

- 振幅可以用来衡量信号的强度
- 周期/频率可以用来区分同样振幅下的不同信号
- 相位可以用来区分不同时间点出现的信号



周期信号的数学表示

傅里叶分析：任何一个行为合理周期为T的函数g(t)都可以表示成由正弦函数和余弦函数组成的级数：

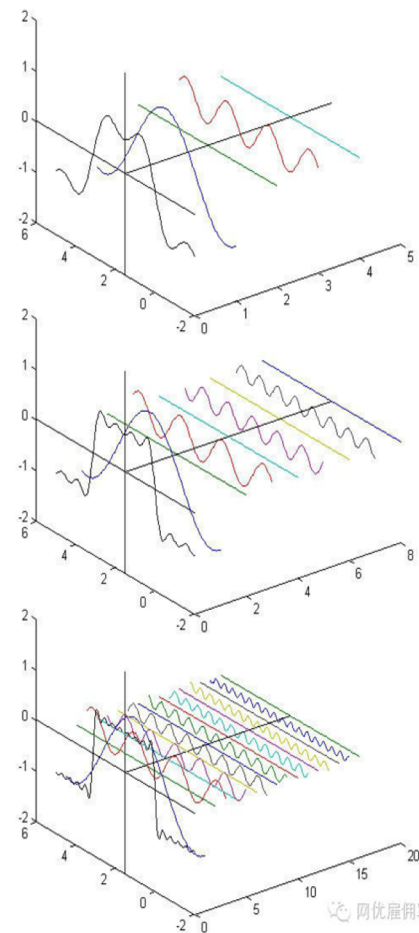
$$g(t) = \frac{1}{2} c + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \sin(2\pi nft) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \cos(2\pi nft)$$



时域

傅里叶变换

频域



数据与信号的关系

