

课程《信号与系统》笔记

NH5

更新于 2025.3.8

1 信号和系统的概念与分类

1.1 信号的分类

信号可以从如下四个维度进行分类:

确定与随机、连续与离散、周期与非周期、能量与功率

1.1.1 确定与随机

确定信号: 具有确定时间函数的信号

随机信号: 不具有确定性函数, 只能从统计意义上描述

1.1.2 连续与离散

连续信号和离散信号的区别在于定义域是否连续, 类似函数和数列

1.1.3 周期与非周期

含义类似周期函数或周期数列

注意: 两个周期数列的组合不一定是周期数列

例如:

$$f_1(t) = \cos(t)$$

$$f_2(t) = \cos(0.1\pi t)$$

$$f(t) = f_1(t) + f_2(t)$$

1.1.4 能量与功率

信号的能量与功率通过如下公式计算:

能量:

$$W = \lim_{T \rightarrow \infty} \int_{-T}^T |f(t)|^2 dt$$

$$W = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{-N}^N |f(k)|^2$$

功率:

$$P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T |f(t)|^2 dt$$

$$P = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{2N} \sum_{-N}^N |f(k)|^2$$

能量信号:

$$0 < W < \infty, P \rightarrow 0$$

功率信号:

$$0 < P < \infty, W \rightarrow 0$$

1.2 系统的分类

2 时域分析

2.1 信号的时域运算

2.2 系统的时域分析

3 频域分析

3.1 信号的频域分析

3.2 系统的频域分析

4 复频域分析

4.1 信号的复频域分析

4.2 系统的复频域分析