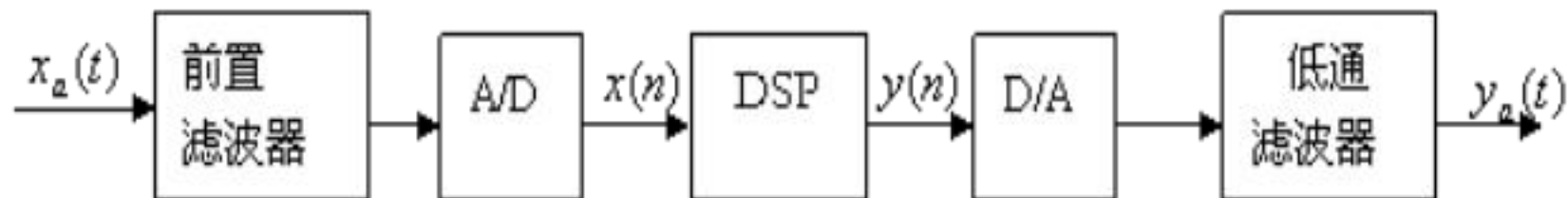
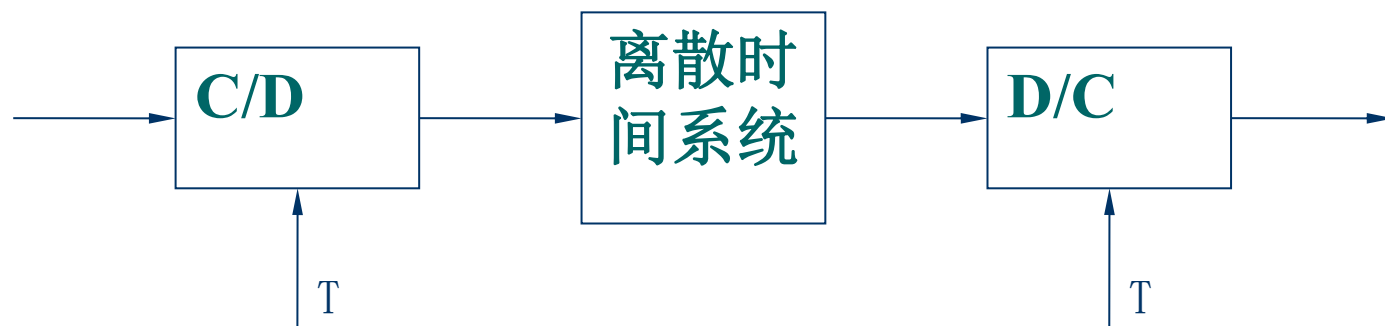


离散时间信号处理

- 第一章 离散时间信号与系统(15)
- 第二章 离散时间系统变换域分析(25)
- 第三章 时域连续信号的采样与重构(20)
- 第四章 离散傅立叶变换及快速算法(25)
- 第五章 离散系统结构与滤波器设计(15)

理论框架及研究对象



第一章 离散时间系统

- 1.1 离散时间信号（序列）
- 1.2 离散时间系统
- 1.3 线性时不变系统
- 1.4 线性常系数差分方程

内容要求

- 1、掌握六大类基本信号
 - 能够熟练给出各序列的表达形式，以及各序列之间的互相表示和转换；
 - 理解周期序列的概念，了解频率的概念，理解数字频率和模拟频率的非一一对应关系
- 2、掌握信号的九大运算
 - 着重掌握卷积和的概念、性质以及其运算过程，
 - 能够计算简单序列的卷积和；

内容要求

- 3、掌握各种典型系统的定义，特别是因果、稳定、线性、时不变的性质，能够灵活运用定义判断和区分不同的系统；
- 4、深刻理解LTI系统与线性卷积和的关系，掌握LTI因果、稳定的充要条件；
- 5、理解差分方程与线性时不变系统之间的区别和联系，特别是边界条件与系统特性的关系。

第二章

离散时间系统变换域分析

- 2.1 序列的傅立叶变换
- 2.2 Z 变换及其性质
- 2.3 LTI系统函数及频率响应
- 2.4 LTI系统幅相特性分析

内容要求

$$DTFT[\delta(n)] = 1$$

$$DTFT[e^{j\omega_0 n}] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} 2\pi\delta(\omega - \omega_0 + 2k\pi)$$

$$DTFT[u(n)] = \frac{1}{1 - e^{-j\omega}} + \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \pi\delta(\omega + 2k\pi)$$

$$DTFT[a^n u(n)] = \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$$

$$DTFT[W(n)] = \frac{\sin(\frac{\omega N}{2})}{\sin(\frac{\omega}{2})} e^{-j\frac{(N-1)\omega}{2}}$$

$$DTFT\left[\frac{\sin \omega_c n}{\pi n}\right] = \begin{cases} 1 & |\omega| < \omega_c \\ 0 & \omega_c < |\omega| \leq \pi \end{cases}$$

● 1、重点掌握DTFT定义及性质

- 能够默写出DTFT的正反变换形式，理解DTFT的周期性
- 能给出若干典型序列的DTFT；
- 掌握DTFT的性质定理，特别是卷积和定理、时域平移和调制定理
- 掌握DTFT的奇偶虚实对称特性，理解实信号频谱的对称特性

● 2、掌握Z变换

- 重点理解收敛域与序列之间的关系，能够利用收敛域的特性反变换；

$$\begin{aligned} DTFT[x(-n)] &= X(e^{-j\omega}) \\ DTFT[x^*(n)] &= X^*(e^{-j\omega}) \\ DTFT[x^*(-n)] &= X^*(e^{j\omega}) \end{aligned}$$

内容要求

- 4、掌握LTI系统函数及频率响应的基本概念，着重理解LTI特征函数及频率分量的概念；
- 5、了解系统函数与差分方程的联系，及零、极点对系统频率特性的影响。
- 6、理解有理系统函数幅度和相位特性的制约关系，了解全通系统、最小相位系统
- 7、重点掌握线性相位系统的时域特性及四类线性相位系统的冲激响应特性和零、极点特性。

第三章

时域连续信号的采样与重构

- 3.1 采样和重构
- 3.2 连续信号的离散处理
- 3.3 变速率处理(抽取与内插)
- 3.4 连续信号离散化处理的若干问题
- 3.5 过采样和噪声成型技术

内容要求

- 1、**掌握**采样的物理、数学模型及采样后的频域变化，理解低通采样定理的本质。
- 2、**重点理解**数字频谱（率）与模拟频谱（率）之间的对应关系；
- 3、理解重构系统的物理、数学模型，重构物理含义及由重构公式得到的推论；
- 4、理解并**掌握离散处理等效模拟LTI的条件**，能够**熟练应用**频谱的方法理解处理过程中信号的变化

内容要求

- 5、理解抗混叠的概念，A/D采样量化噪声理想化的若干条件及适用范围。
- 6、**掌握**离散时间信号的抽取和内插的概念、性质、作用，能够熟练给出频谱变换公式，从频谱的角度对二次采样和理想采样进行区别与联系
- 7、了解多率信号处理中多相滤波结构及过采样技术；

第四章

离散傅立叶变换与快速算法

- 4.1 离散傅里叶级数
- 4.2 频域采样定理
- 4.3 离散傅立叶变换(DFT)
- 4.4 快速傅立叶变换(FFT)
- 4.5 戈泽尔及线性调频-Z变换
- 4.6 DFT的LTI实现及信号分析

内容要求

- 1、了解傅立叶变换的几种形式，理解时域、频域之间的对应性质，
- 2、明确DFS和DFT,DTFT之间的特殊关系，掌握典型序列的DFT；
- 3、掌握频域抽样和重构的公式，能够用频域抽样理论分析时域信号的关系；
- 4、掌握DFT的性质，重点掌握圆周移位，圆周卷积和、圆周对称与线性移位，卷积和、对称之间的关系，理解其隐含的周期性；

内容要求

- 4、了解DFT的运算量问题，掌握库利-图基、桑德-图基算法的基本原理和蝶形运算；
- 5、了解戈泽尔算法，线性调频Z变换，重叠相加法和重叠保留法。
- 6、掌握正弦信号DFT分析中加窗的影响（分辨率降低、谱泄漏）等，理解谱线步进率和分辨能力的区别，可以选择不同的窗长度和形状对谱分析的影响；

第五章 滤波器设计

- 5.1 滤波器设计基础
- 5.2 离散系统结构
- 5.3 IIR滤波器设计
- 5.4 FIR滤波器设计

内容要求

- 1、掌握离散时间系统IIR、FIR的基本结构；
- 2、了解滤波器设计过程及滤波器性能指标；
- 3、掌握IIR数字滤波器两大类设计方法，能够应用冲击响应不变法、双线性Z变换进行滤波器的设计，并掌握其中的区别；
- 4、着重掌握FIR滤波器窗函数设计法并能够选择不同的窗函数进行设计

内容要求

- 4、了解数字频域变换的设计方法，能够进行不同滤波器之间的转换设计；
- 5、了解频率抽样法的基本原理；
- 6、了解IIR与FIR滤波器相互之间的优缺点。