

复习提纲

2023-11-30

目标

- 掌握离散时间信号与系统的概念和基本理论；
- 掌握离散时间信号的基本分析方法；
- 能够设计和实现数字滤波器；
- 能够应用数字信号处理的基本理论和方法, 解决一些实际问题；
- 了解数字信号处理技术的最新进展, 为今后从事该领域的工作 打下良好的基础。

课程内容纲要

离散时间信号处理							
离散时间信号				离散时间系统			
产生	表示			表示		结构	
采样	时域	频域		时域	频域	FIR	IIR
Nyq. 定理	DFS	DFT	FFT	$h(n)$	$H(k)$	滤波器设计	
离散随机信号处理、自适应信号处理、离散系统的 Kalman 滤波							

1. 信号的采集

实现信号的数字化，包括取样、量化。

2. 信号的分析

信号描述与运算，各种变换，时、频域分析。

3. 系统分析

线性系统与非~，时变系统与非~，线性时（移）不变系统，因果系统与非~，线性时（移）不变因果系统。

4. 快速算法

FFT，快速卷积、相关算法。

5. 数字滤波技术

- (1) IIR数字滤波器的分析与设计；
- (2) FIR数字滤波器的分析与设计。

6. 信号的频谱分析与估值

确定信号：谱分析；随机信号：相关计算、谱估计。

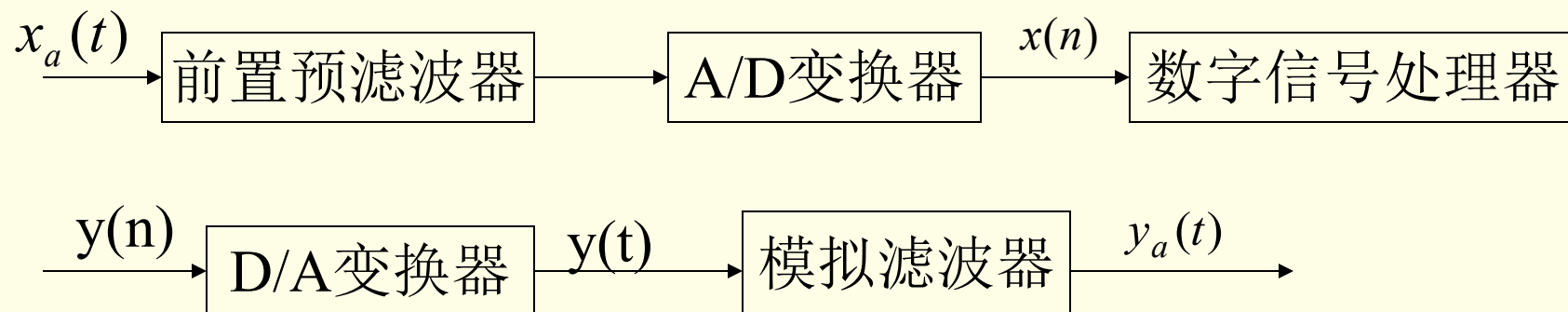
7. 特殊算法

反卷积，信号重构。

8. 数字信号处理的实现

- (1) 在通用微机上，用软件实现；
- (2) 用单片机实现；
- (3) 专用数字信号处理芯片DSP。

数字信号处理系统的基本组成



第一章 傅里叶分析与采样信号

- 了解连续时间周期信号的傅里叶级数表示
- 掌握非周期信号的连续时间傅里叶变换
- 掌握卷积与相关
- 了解连续时间信号的采样
- 掌握用信号样本表示连续信号——采样定理
- 了解利用内插由样本重建信号

第二章 离散时间序列与系统

- 掌握序列的概念及其几种典型序列的定义,掌握序列的基本运算, 并会判断序列的周期性。
- 掌握离散序列信号的傅里叶变换表示; 掌握离散时间傅氏变换的性质
- 掌握线性/移不变/因果/稳定的离散时间系统的概念并会判断, 掌握线性移不变系统及其因果性/稳定性判断的充要条件。
- 理解常系数线性差分方程及其用迭代法求解单位抽样响应
掌握离散时间系统的频率响应函数

第三章 Z变换

- 掌握z变换及其收敛域，掌握因果序列的概念及判断方法
- 会运用任意方法求z反变换
- 理解z变换的主要性质
- 理解z变换与Laplace/Fourier变换的关系
- 掌握序列的Fourier变换并理解其对称性质
- 掌握离散系统的系统函数和频率响应，系统函数与差分方程的互求，因果/稳定系统的收敛域

第四章 离散傅里叶变换

- 理解傅里叶变换的几种形式
- 了解周期序列的傅里叶级数及性质，掌握周期卷积过程
- 理解离散傅里叶变换及性质，掌握圆周移位、共轭对称性，掌握圆周卷积、线性卷积及两者之间的关系
- 了解频域抽样理论
- 理解频谱分析过程
- 了解序列的抽取与插值过程

四种傅里叶变换形式的归纳

	时间函数	频率函数
傅里叶变换	连续和非周期	非周期和连续
傅里叶级数	连续和周期(T_0)	非周期和离散($\Omega_0=2\pi/T_0$)
序列的傅里叶变换	离散(T)和非周期	周期($\Omega_s=2\pi/T$)和连续
离散傅里叶变换	离散(T)和周期(T_0)	周期($\Omega_s=2\pi/T$)和离散($\Omega_0=2\pi/T_0$)

(DFS: 离散傅里叶级数, DTFT: 序列的傅里叶变换, DFT: 离散傅里叶变换)

第五章 快速傅里叶变换

- 理解按时间抽选的基-2FFT算法的算法原理、运算流图、所需计算量和算法特点
- 理解按频率抽选的基-2FFT算法的算法原理、运算流图、所需计算量和算法特点
- 理解IFFT算法
- 了解混合基、分裂基和基-4FFT算法
- 了解CZT算法
- 理解线性卷积的FFT算法及分段卷积方法

第六章 数字滤波器的基本原理结构

- 掌握数字滤波器基本概念与分类
- 掌握线性相位FIR数字滤波器基本特性
- 了解线性相位FIR滤波器幅频函数的四种类型
- 了解线性相位FIR滤波器系统函数的零点位置
- 掌握IIR滤波器的基本特性
- 了解FIR和IIR数字滤波器的比较

第七章 FIR数字滤波器的设计方法

- 了解傅里叶级数展开法
- 掌握窗函数设计法
- 理解频率抽样设计法
- 了解设计FIR滤波器的最优化方法
- 掌握FIR滤波器的直接型、级联型、线性相位结构，理解频率抽样型结构

第八章 IIR数字滤波器的设计方法

- 掌握冲激响应不变法
- 掌握双线性变换法
- 掌握Butterworth、Chebyshev低通滤波器的特点
- 了解利用模拟滤波器设计IIR数字滤波器的设计过程
- 了解利用频带变换法设计各种类型数字滤波器的方法
- 掌握IIR滤波器的基本结构

第十章 离散随机信号的统计分析基础

1. 掌握离散随机信号的基本概念
2. 了解离散随机过程的时域及频域统计描述
3. 了解线性系统对随机信号的响应

第十一章 数字信号处理的误差分析

1. 了解数的表示对量化误差的影响
2. 了解A/D转换的量化误差分析
3. 了解数字滤波器的系数量化误差
4. 了解数字滤波器的运算量化误差

考试安排

考试时间：待定

□ 答疑：待定

□ 答疑地点：科学馆-324