

期末复习（作业题会做是基本要求）

Chapter 1

1. Characterization and Classification of Signals (信号分类 1.1 节)
2. Elementary time-domain operation
3. Why digital signal processing (数字信号处理的优点（能说出 3 点） 1.5 节)

Chapter 2

信号时域分析

参看 PPT，通读教材相关内容。

重点：1) 两个信号的卷积和---公式，反转滑动理解，计算。

- 2) 循环反转移位：
- 3) 信号分类：

Chapter 3

信号频域分析+采样处理时域频域分析

3.1 节 1) p82 公式 (3.1) (3.2) (3.3)

- 2) $X(j\Omega)$ 是复数 (complex)，实部 (real part)，虚部 (imaginary part)。

模:幅度谱 magnitude spectrum,

相角: 相位谱 phase spectrum

- 3) Parseval's theorem (3.9): 含义: 时域频域能量相等

3.2 节 1) 3.2.1 DTFT 正反变换公式 (3.10) (3.14)

Example 3.5, 3.6 (会利用 DTFT 定义式计算)

- 2) 3.2.2 Basic Properties 公式 (3.17—3.21)

- 实部，虚部。
- 模:幅度谱 magnitude spectrum,
- 相角: 相位谱 phase spectrum
- 周期性: 周期为 2π

- 3) 3.2.3 Symmetry Relation

- Table 3.1
- Table 3.2

Example 3.7

- 4) 3.2.4 公式 (3.25): DTFT 存在的条件

- 5) 3.2.5 • Table 3.3 (记住常用序列的 DTFT)

3.3 节 DTFT 性质

3.4 节 公式 (3.52)，公式 (3.53)

3.8 节 + 2.5 节

- 2.5 节 ppt 和书上内容
- Figure 3.12, Figure 3.13 : the cutoff frequency of antialiasing filter
- 公式 (3.70)
- 公式 (3.71), (3.72)

- Figure 3.15, Figure 3.16
- 公式 (3.78) Ω_c 的大小, (3.82)

内容原理需要掌握的可以分为两大块: a) 采样: 时域, 频域
b) 恢复: 时域, 频域

Example 3.18

Chapter 4

系统时域分析

4.1 节 了解, 通读一遍即可

4.2 节 • linearity, time-invariant, causal, stable 四个性质判断, 书中例题

4.3 节

4.4 节

4.5 节 • 公式 (4.28), (4.31)

• 公式 (4.29): inverse system 定义

4.6 节 只需看 p156 公式 (4.32), (4.33)

4.7 节

4.7.1: FIR or IIR filter; 定义知道就行

4.7.2: 递归 (recursive) or 非递归 (nonrecursive) filter:

系统频域分析

4.8 节 • 公式 (4.69): ※某个频率的正弦信号通过线性系统后输出仍是同频率的正弦信号

• 公式 (4.70), (4.71), (4.72), (4.73), : 理解频响 $H(e^{j\omega})$ 的定义和内涵

• 公式 (4.74), (4.75), (4.76) —— (4.80): 怎样由差分方程 (difference equation)

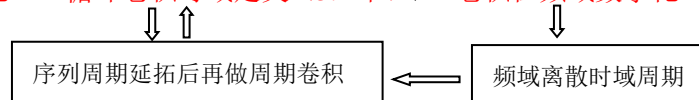
求频响 $H(e^{j\omega})$

• 公式 (4.85), (4.86): 滤波器 (filter) 的作用

4.9 节 定义: 公式 (4.95), (4.96): 相时延 (phase delay), 群时延 (group delay) 定义, 知道定义即可

Chapter 5

DFT: 频谱分析数字化 \longleftrightarrow 循环卷积时域定义 (5.4 节) \longleftrightarrow 卷积在频域数字化 (DFT) 实现



5.2 节

5.2.1 节 DFT 定义: 公式 (5.7), (5.12) —— (5.14) Example 5.1, Example 5.2

5.2.3 节

5.3 节

5.3.1: DFT 是对 DTFT 的采样, 采样间隔 $\frac{2\pi}{N}$, 公式 (5.34) (5.35)

5.3.2: DFT 的点数取的足够多, 可以近似 DTFT, 所以 DFT 看作 DTFT 的数值计算。

5.3.3: 已知 DFT, 要得到连续精确的 DTFT, 可以用内插的方法得到 DTFT。理解公式

(5.42) 即可, 证明过程不要求

5.3.4 频域采样引起时域的周期复制: 公式 (5.49); Example 5.6

5.4 节 全部要求

对循环卷积 (时域) 要掌握三个角度的理解: 1. 公式:

2. 循环反转移位:

3. 序列看成周期序列的一个周期:

5.5 节

5.5.1 节 式 (5.61), (5.62a), (5.62b); Example (5.10)

5.6 节

Table 5.1; *Table 5.2(重点), 可以和 DTFT 的性质联系对比

5.7 节

Table 5.3, 例题 5.11: 利用频域方法算循环卷积

例题 5.12

例题 5.13 : 在时域如何用循环卷积计算线性卷积 (线性卷积和循环卷积相等的条件)

5.10 节

5.10.1 节 1. 线性卷积和循环卷积相等的条件 (PPT)

2. Figure 5.11 利用 DFT (在频域) 实现线性卷积的过程

5.10.3 节 overlap-add method; overlap-save method 了解计算过程就行 (ppt 例题)

Chapter 6

z-transform: 提供信号和系统另一种变换域的分析工具

6.1 节 * definition of z-transform;

*relation between z-transform and DTFT;

*definition of ROC

* Example (6.1); Example (6.2) ; 两个基本序列 $\alpha^n u(n)$ 和 $-\alpha^n u(-n-1)$ 的 Z 变换

* Example (6.3) 有限长序列的 z 变换和 ROC

6.2 节 看 PPT 重点 zero 和 pole 的概念, 会求。

6.3 节 看 PPT Example (6.4) - (6.8)

6.4 节

6.4.3 节 (看 PPT 用部分分式展开法分三种类型求 inverse z-transform)

6.5 节 PPT

6.6 节 PPT

6.7 节 看 PPT

6.7.1 节 * 定义, 公式 (6.76) -- (6.78)

6.7.2 节 * FIR 和 IIR 滤波器的 transfer function (6.79) (6.83)

* Example (6.33), Example (6.35)

6.7.3 节 公式 (6.91) -- (6.93)

公式 (6.94): 频响 (frequency response) 和传递函数 (transfer function) 之间的关系

公式 (6.96) — (6.97): 频响与零极点之间的关系

6.7.4 节 公式 (6.97) 的几何图形解释

6.7.5 节 PPT Example (6.36) — (6.38)

Chapter 7

利用 DTFT 和 z-transform 对系统在变换域综合分析

7.2.2 节 PPT

★ 7.3 节 线性相位的条件: 公式 (7.48) (7.52): $h(n) = \pm h(N-n)$

相位函数: $\theta(\omega) = -\frac{N}{2}\omega + \beta$ 式 (7.62) 四种类型中 β 分别等于多少。

四种类型线性相位滤波器: 按长度为奇或为偶, 对称或反对称分为四类,

7.3.1 节

* 满足线性相位 $H(z)$ 满足的条件 式 (7.67)

* 零点分布的特点

* 记住 $z=1$ 或 $z=-1$ 是否有零点, 四种线性相位条件适合做哪种类型的滤波器

7.4 节

PPT

★ 理解怎样通过零极点分析频响波形草图, 与 6.7.4 节联系起来。(看 ppt, 7.4.5 这一节只需看到公式 (7.108) 这里就即可)

7.5 节

Inverse-filter 的概念 公式 (7.111) 和 (7.112)

Chapter 8

系统实现: 不同的实现方式对应着不同的算法和程序, 不同的实现方式系数计算等量化误差影响也不同

1. ★ 会画 FIR 滤波器的 direct form (Figure 8.5(a)), cascade form (Figure 8.6), linear-phase form (Figure 8.9)
2. ★ 会画 IIR 滤波器的 direct form I (Figure 8.13(a)), direct form II (Figure 8.14(a)), cascade form (Figure 8.18) (Figure 8.19), parallel form I (Figure 8.20(a))
3. 系统 7 种描述方式的总结, 它们之间可以相互转换(ppt)。
4. 系统阶数的概念 (ppt)

Chapter 9

IIR 滤波器设计

1. 滤波器性能指标的描述 (9.1 节)
2. s 平面和 z 的映射关系
3. 预畸的概念。(ppt)
4. ★ 双线性法设计 IIR 滤波器: ppt 上的三种类型 IIR 滤波器设计的题, 补充作业
5. FIR 滤波器和 IIR 滤波器的判定 (ppt)

Chapter 10

FIR 滤波器设计:

10.2.2 节 作业 10.3

10.2.3 节 figure10.2, figure10.4: 理解设计的 FIR 滤波器的幅度频响为什么如图 figure10.2

所示，会画幅度频响，吉布斯现象，理解 ripple size 和 transition width 怎样受窗长度的影响

10.2.4 节 理解 ripple size 和 transition width 怎样受窗形状的影响

★ 作业 10.17 ， 补充题（ppt）

Chapter 11

FFT: DFT 的快速算法

1. ★ 会画 decimation-in-time 和 decimation-in-frequency FFT 的 butter-fly flow-graph
Figure11.24, Figure11.28
 2. 直接计算 DFT 和用 FFT 算 DFT 的 复数乘法（complex multiplication）和复数加法次数（complex addition）
 3. 补零（zero-padding）
 4. 11.3.4 节 用 DFT（FFT）算 IDFT（IFFT）
 5. ★ 用 FFT 算线性卷积，循环卷积（ppt 补充题）
ppt 例题和作业
- 补充：the relationship between DTFT，DFT，z-transform and FFT（答案见 ppt）