

CH2 Discrete-time Signals and Systems

离散序列的表示方法

Right sided, left-sided, two-sided, finite-length, causal, noncausal 的概念

基本序列 $\delta[n]$, $u[n]$, $R_N[n]$ 以及它们之间的关系

指数序列, 正弦序列, 欧拉公式

digital frequency 与 analog frequency 的关系, $\omega = \Omega T = \Omega / f_s$

离散正弦序列的周期性判别

序列的对称性 symmetry:

偶序列 even sequence, 奇序列 odd sequence

共轭对称序列 conjugate-symmetric sequence

共轭反对称序列 conjugate-anti symmetric sequence

序列的偶部 even symmetric part, 奇部 odd symmetric part

信号 total energy E_∞ 和 average power P_∞ 的计算方法

序列的计算:

time shift, time reversal, 插值 interpolation 和抽取 decimation

linear convolution 的计算方法, 序列与 $\delta[n-n_0]$ 做卷积

卷积后序列的长度, 坐标

离散时间系统性质的判别: memoryless、linear、time-invariant、causal、stable

LTI 系统的时域分析方法 $y[n] = x[n] * h[n]$

根据单位脉冲响应 $h[n]$ 判断 LTI 系统的因果性, 稳定性

FIR、IIR 系统的含义

系统级联、并联

DTFT 正反变换式, 物理意义, 常用序列的 DTFT: $\delta[n]$, $\delta[n-n_0]$, $a^n u[n]$, 1,

Spectrum (magnitude spectrum, phase spectrum), frequency response 的意义

周期序列的 DTFT: $e^{j\omega_0 n}$, $\cos(\omega_0 n)$

DTFT 性质:

时移、频移、反转、Parseval's Theorem、时域卷积、调制 (加窗)、interpolation (插值)、时域频域的对偶性 (duality)

CH3 The z-Transform

z 变换定义，常用序列的 z 变换

z 变换的 ROC，零极点

Z 反变换的求法：部分分式展开

z 变换的性质

用 z 变换分析系统 $Y(z) = X(z)H(z)$ ，系统函数 $H(z)$ ，判断系统的因果性稳定性

CH4 Sampling of CT Signals

Nyquist Sampling theorems,

理想冲激串采样的数学推导过程， $x(t) \rightarrow x[n]$ 的过程中时域频域公式

Downsampling 和 Upsampling 的原理和频谱变化。

Change sampling rate by a non-integer factor

CH5 Transform Analysis of LTI Systems

概念：frequency response, magnitude response, phase response, group delay

系统函数 $H(z)$ ，判断系统的因果性稳定性

FIR、IIR 两种滤波器的 difference equation、transfer function $H(z)$ 、poles & zeros、

impulse response $h[n]$ 各有什么特点。

系统函数 $H(z)$ 零极点的分布对系统因果稳定的影响。

系统函数 $H(z)$ 零极点的分布对频率响应 $H(e^{j\omega})$ 的影响。

Distortionless system 的时域、频域表述

all-pass system、minimum-Phase Systems 的概念，零极点的分布特点。

非 minimum-phase 系统的分解

linear phase system 概念、判别 $h[n] = \pm h[M-n]$ 、phase function

4 种 type 的 Linear phase FIR system 特点和适合设计的滤波器种类

推导幅频响应和相频响应的公式

CH6 Structures for Discrete-time Systems

signal flow graph 的画法

IIR 滤波器的结构 $\begin{cases} \text{direct form} \\ \text{cascade form} \\ \text{parallel form} \end{cases}$

FIR 滤波器的结构 $\begin{cases} \text{direct form} \\ \text{cascade form} \\ \text{linear phase form} \end{cases}$

CH7 Filter Design Techniques

Specification of the filter

1. Specifications for frequency:

passband cutoff frequency: Ω_p (analog, rad/sec), ω_p (digital, rad)

stopband cutoff frequency: Ω_s (analog, rad/sec), ω_s (digital, rad)

3dB cutoff frequency: Ω_c (analog, rad/sec), ω_c (digital, rad)

analog 和 digital 之间转化

2. Specifications for gain:

(a) absolute specification: passband tolerance δ_1 ,

stopband tolerance δ_2

(b) relative specification: maximum attenuation in passband α_p

minimum attenuation in stopband α_s

absolute 和 relative 相互转化

设计方法:

Design methods for IIR filter $\begin{cases} \text{impulse invariance} \\ \text{bilinear transform} \end{cases}$ z 平面与 s 平面的映射关系

Design methods for FIR filter: windowing $\begin{cases} \text{Blackman family} \\ \text{Kaiser} \end{cases}$

CH8 The Discrete Fourier Transform

DFT 正反变换定义，物理意义

DFT 与 DFS、DTFT、ZT 的关系

频域采样定理

会求 $R_N[n]$ 的 DFT

DFT 的性质：循环移位、对偶性、对称性、循环卷积

利用 DFT 计算线性卷积

循环卷积与线性卷积的关系

CH9 (不考)

基 2 的时域抽取的 FFT 算法原理，运算量估算。

除此之外，有一些东西要了解：

1. 对于 LTI 系统，要知道

difference equation

transfer function $H(z)$

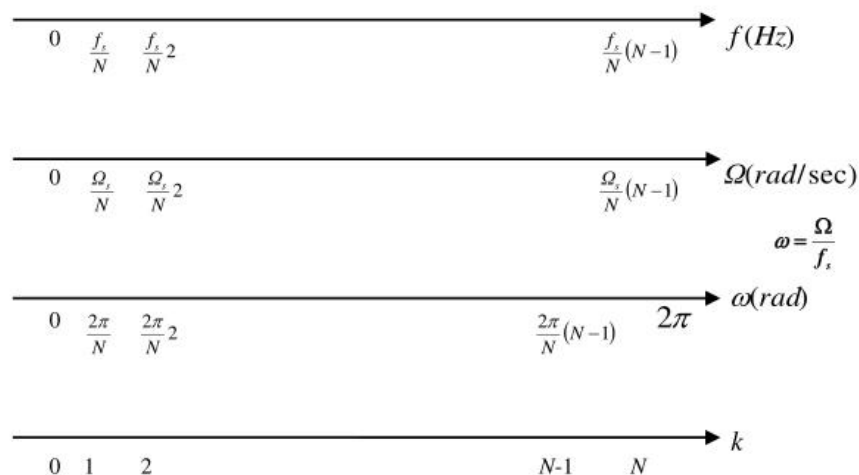
frequency response $H(e^{j\omega})$

impulse response $h[n]$

signal flow graph

这几种系统表示方式的相互转化。知道其中一个，要能化成其余形式。

2. 经过时域采样和频域采样后，这几种坐标之间的对应关系：



2. 几种变换的关系:

