

# 数字信号处理--理论、算法与实现



[数字信号处理--理论、算法与实现\\_下载链接1\\_](#)

著者:胡广书

出版者:清华大学出版社

出版时间:1998-12

装帧:平装

isbn:9787302024989

## 内容简介

本书较为系统地介绍了数字信号处理的理论、相应的算法及这些算法的软件与硬件实现。全书共14

章，内容包括离散时间信号与离散时间系统的基本概念、Z变换及离散时间系统分析、离散时间信号的傅

里叶变换及DFT、其它常用的信号变换（DCT、DsT、DWT及Hilbert变换）、傅里叶变换的快速算法、离散

时间系统的相位、结构与状态变量描述、数字滤波器设计（IIR、FIR及特殊形式的滤波器）、平稳随机信号的

基本概念、经典功率谱估计、参数模型功率谱估计、非平稳信号的时—频分布及数字信号处理的硬件实现等

内容。

本书阐述了基础理论与概念，同时尽量反映数字信号处理在近20年来的新进展；在叙述方法上，努力

做到说理详细、论证清楚及便于自学。本书绝大部分章节都配有例题、习题及上机练习题，所附的40个

程序不但有利于读者学习书中的内容，而且也有利于将所学的内容用于实际。

本书可作为理工科研究生及大学本科高年级学生的教材及参考书，也可作为工程技术人员的自学参

考书。

作者介绍:

目录: 目录

常用符号一览表

绪论

0.1 数字信号处理的理论

0.2 数字信号处理的实现

0.3 数字信号处理的应用

参考文献

第1章 离散时间信号与离散时间系统

1.1 离散时间信号的基本概念

1.2 信号的分类

1.3 噪声

1.4 信号空间的基本概念

1.5 离散时间系统的基本概念

1.6 LSI系统的输入、输出关系

1.7 LSI系统的频率响应

1.8 确定性信号的相关函数

1.8.1 相关函数的定义

1.8.2 相关函数和线性卷积的关系

1.8.3 相关函数的性质

1.8.4 相关函数的应用

小结

习题与上机练习

参考文献

第2章  $z$ 变换及离散时间系统分析

2.1  $Z$ 变换的定义

2.2  $Z$ 变换的收敛域

2.3  $Z$ 变换的性质

2.4 LSI系统的转移函数

2.5 IIR系统的信号流图与结构

2.5.1 IIR系统的信号流图

2.5.2 IIR系统的直接实现

2.5.3 IIR系统的级联实现

2.5.4 IIR系统的并联实现

2.6 逆 $Z$ 变换

2.6.1 幂级数法

2.6.2 部分分式法

2.6.3 留数法

2.7 用 $Z$ 变换求解差分方程

小结

习题与上机练习

## 参考文献

### 第3章 离散时间信号的傅里叶变换及DFT

#### 3.1 连续时间信号的傅里叶变换

#### 3.2 离散时间信号的傅里叶变换

##### 3.2.1 DTFT的定义

##### 3.2.2 DTFT的性质

##### 3.2.3 DTFT的应用

#### 3.3 连续时间信号的抽样

##### 3.3.1 抽样定理

##### 3.3.2 信号的重建

#### 3.4 离散时间周期信号的傅里叶变换

#### 3.5 离散傅里叶变换 (DFT)

##### 3.5.1 DFT的定义

##### 3.5.2 DFT导出的图形解释

##### 3.5.3 DFT与DTFT及Z变换之关系

##### 3.5.4 DFT的性质

#### 3.6 用DFT计算线性卷积

##### 3.6.1 用DFT计算线性卷积的方法和步骤

##### 3.6.2 长序列卷积的计算

#### 3.7 与DFT有关的几个问题

##### 3.7.1 频率分辨率及DFT参数的选择

##### 3.7.2 补零问题

##### 3.7.3 DFT对FT的近似

#### 3.8 关于正弦信号抽样的讨论

##### 3.8.1 抽样定理对正弦信号的适用性

##### 3.8.2 正弦信号抽样中的不确定性

##### 3.8.3 对正弦信号截短的原则

#### 3.9 二维傅里叶变换

## 小结

## 习题与上机练习

## 参考文献

### 第4章 其它常用的信号变换

#### 4.1 Hilbert空间中的正交变换

#### 4.2 K—L变换

#### 4.3 离散余弦变换 (DCT) 与离散正弦变换 (DST)

##### 4.3.1 DCT的定义

##### 4.3.2 DCT和K—L变换的关系

##### 4.3.3 DST的定义及与K—L变换的关系

#### 4.4 离散Hartley变换 (DHT)

#### 4.5 离散W变换 (DWT) 及正弦类变换

##### 4.5.1 DWT的定义

##### 4.5.2 四种形式的DCT及DST

##### 4.5.3 DCT, DST对K—L变换的近似性能

#### 4.6 Hilbert变换

##### 4.6.1 连续时间信号的Hilbert变换

##### 4.6.2 离散时间信号的Hilbert变换

##### 4.6.3 Hilbert变换的性质

##### 4.6.4 实因果信号傅里叶变换的实部与虚部、对数幅度与相位之的关系

#### 4.7 窄带信号

##### 4.7.1 窄带信号的表示及其Hilbert变换

##### 4.7.2 窄带信号的抽样

## 小结

## 习题与上机练习

## 参考文献

## 第5章 快速傅里叶变换

### 5.1 概述

### 5.2 时间抽取 (DIT) 基2FFT算法

#### 5.2.1 算法的推导

#### 5.2.2 算法的讨论

### 5.3 频率抽取 (DIF) 基2FFT算法

### 5.4 进一步减少运算量的措施

#### 5.4.1 多类蝶形单元运算

#### 5.4.2 W因子的生成

#### 5.4.3 实输入数据时的FFT算法

### 5.5 分裂基算法

#### 5.5.1 频率抽取基4FFT算法

#### 5.5.2 分裂基算法

### 5.6 输入、输出端仅取少数点的FFT算法

#### 5.6.1 原始输入数据中含有较多零时的FFT算法

#### 5.6.2 输入输出端同时使用FFTPruning算法

#### 5.6.3 线性调频Z变换 (CZT)

### 5.7 Winograd快速傅里叶变换算法 (WFTA)

#### 5.7.1 下标映射 (indexmapping)

#### 5.7.2 快速卷积算法

#### 5.7.3 WFTA

#### 5.7.4 素因子算法和WFTA所需计算量

### 5.8 DCT, DsT及DWT快速算法简述

#### 5.8.1 DCT-II快速算法的思路

#### 5.8.2 DWT快速算法的思路

#### 5.8.3 DST-I快速算法的思路

### 小结

### 习题与上机练习

### 参考文献

## 第6章 离散时间系统的相位、结构与状态变量描述

### 6.1 离散时间系统的相频响应

#### 6.1.1 线性相位

#### 6.1.2 FIRDF的线性相位特征

#### 6.1.3 全通滤波器与最小相位滤波器

### 6.2 FIR系统的结构

#### 6.2.1 直接实现与级联实现

#### 6.2.2 具有线性相位的FIR系统的结构

#### 6.2.3 FIR系统的递归实现及梳状滤波器

#### 6.2.4 FIR系统的频率抽样实现

### 6.3 离散时间系统的Lattice结构

#### 6.3.1 全零点系统 (FIR) 的Lattice结构

#### 6.3.2 全极点系统 (IIR) 的Lattice结构

#### 6.3.3 极-零系统的Lattice结构

### 6.4 离散时间系统的内部描述

#### 6.4.1 LSI系统的状态变量与状态方程

#### 6.4.2 由状态方程求系统的转移函数

#### 6.4.3 由状态方程求系统的输出及单位抽样响应

### 小结

### 习题与上机练习

### 参考文献

## 第7章 无限冲激响应数字滤波器设计

### 7.1 滤波器的基本概念

#### 7.1.1 滤波原理

#### 7.1.2 滤波器的分类

- 7.1.3 滤波器的技术要求
- 7.2 模拟低通滤波器的设计
  - 7.2.1 概述
  - 7.2.2 巴特沃思模拟低通滤波器设计
  - 7.2.3 切比雪夫I型模拟低通滤波器设计
- 7.3 模拟高通、带通及带阻滤波器的设计
  - 7.3.1 模拟高通滤波器的设计
  - 7.3.2 模拟带通滤波器的设计
  - 7.3.3 模拟带阻滤波器的设计
- 7.4 用冲激响应不变法设计IIR数字低通滤波器
- 7.5 用双线性Z变换法设计IIR数字低通滤波器
- 7.6 数字高通、带通及带阻滤波器的设计

小结

习题与上机练习

参考文献

## 第8章 有限冲激响应数字滤波器设计

- 8.1 FIRDF设计的窗函数法
- 8.2 窗函数
- 8.3 FIRDF设计的频率抽样法
- 8.4 FIRDF设计的切比雪夫逼近法
  - 8.4.1 切比雪夫最佳一致逼近定理
  - 8.4.2 利用切比雪夫逼近理论设计FIRDF
  - 8.4.3 误差函数 $E(\omega)$ 的极值特性
  - 8.4.4 线性相位FIRDF四种形式的统一表示

小结

习题与上机练习

参考文献

## 第9章 其它类型的数字滤波器

- 9.1 简单整系数数字滤波器
  - 9.1.1 建立在多项式拟合基础上的简单整系数滤波器
  - 9.1.2 建立在极—零点抵消基础上的简单整系数滤波器
  - 9.1.3 建立在二项式序列基础上的简单整系数滤波器
- 9.2 低阶低通差分滤波器
- 9.3 几种常用的低通整系数差分滤波器
- 9.4 抽样率转换滤波器
  - 9.4.1 信号的抽取
  - 9.4.2 信号的插值
  - 9.4.3 抽取与插值相结合的抽样率转换
  - 9.4.4 抽取与插值的滤波器实现

小结

习题与上机练习

参考文献

## 第10章 平稳随机信号

- 10.1 随机信号及其特征描述
  - 10.1.1 随机变量
  - 10.1.2 随机信号及其特征的描述
- 10.2 平稳随机信号
- 10.3 平稳随机信号通过线性系统
- 10.4 平稳随机信号的各态遍历性
- 10.5 信号处理中的最小平方问题
- 10.6 估计质量的评价
- 10.7 功率谱估计概述

小结

习题与上机练习

## 参考文献

### 第11章 经典功率谱估计

#### 11.1 自相关函数的估计

##### 11.1.1 自相关函数的直接估计

##### 11.1.2 自相关函数的快速计算

#### 11.2 经典谱估计的基本方法

##### 11.2.1 直接法

##### 11.2.2 间接法

##### 11.2.3 直接法和间接法的关系

#### 11.3 直接法和间接法估计的质量

##### 11.3.1 $M=N-1$ 时的估计质量

##### 11.3.2 $M<N-1$ 时的估计质量

#### 11.4 直接法估计的改进

##### 11.4.1 Bartlett法

##### 11.4.2 Welch法

##### 11.4.3 Nuttall法

#### 11.5 经典谱估计算法性能的比较

## 小结

## 习题与上机练习

## 参考文献

### 第12章 参数模型功率谱估计

#### 12.1 平稳随机信号的参数模型

#### 12.2 AR模型的正则方程与参数计算

#### 12.3 AR模型谱估计的性质及阶次 $p$ 的选择

##### 12.3.1 AR模型谱估计的性质

##### 12.3.2 AR模型阶次的选择

#### 12.4 AR模型的稳定性及对信号建模问题的讨论

##### 12.4.1 AR模型的稳定性

##### 12.4.2 关于信号建模问题的讨论

#### 12.5 关于线性预测的进一步讨论

#### 12.6 AR模型系数的求解算法

##### 12.6.1 自相关法

##### 12.6.2 Burg算法

##### 12.6.3 改进的协方差方法

#### 12.7 MA模型及功率谱估计

##### 12.7.1 MA模型及其正则方程

##### 12.7.2 MA模型参数的求解方法

#### 12.8 ARMA模型及功率谱估计

#### 12.9 最小方差功率谱估计 (MVSE)

#### 12.10 基于矩阵特征分解的频率估计及功率谱估计

##### 12.10.1 相关阵的特征分解

##### 12.10.2 基于信号子空间的频率估计及功率谱估计

##### 12.10.3 基于噪声子空间的频率估计及功率谱估计

##### 12.10.4 信号与噪声子空间维数的估计

#### 12.11 现代谱估计各种算法性能的比较

## 小结

## 习题与上机练习

## 参考文献

### 第13章 非平稳随机信号的时-频分布

#### 13.1 概述

#### 13.2 WVD定义的解释

#### 13.3 WVD的性质

#### 13.4 常用信号的WVD

#### 13.5 WVD的实现

13.6 时—频分布的统一表示形式  
13.6.1 Wigner分布和模糊函数  
13.6.2 时—频分布的统一表示形式  
13.6.3 时—频分布所希望的性质及对核函数的制约  
13.6.4 关于交叉项及核函数的进一步讨论  
小结  
参考文献  
第14章 数字信号处理的硬件实现  
14.1 概述  
14.2 TMS320系列的性能及结构特点  
14.2.1 TMS320系列的主要性能指标  
14.2.2 TMS320C2X的性能与结构  
14.2.3 TMS320C3X/4X/5X性能简介  
14.2.4 TMS320C80的性能与结构简介  
14.3 TMS320C2X的指令系统  
14.3.1 TMS320C2X指令的特点  
14.3.2 TMS320C2X的寻址方式  
14.3.3 TMS320C2X的指令集  
14.4 基于TMS320系列DsP系统的设计与调试  
14.4.1 系统设计的总体考虑  
14.4.2 软件开发工具  
14.4.3 硬件系统集成及调试工具  
小结  
参考文献  
附录A 计算机程序使用说明  
附录B 功率谱估计试验数据  
附录C 部分计算机程序清单  
索引  
• • • • • (收起)

[数字信号处理--理论、算法与实现\\_下载链接1](#)

## 标签

数字信号处理

专业

## 评论

考研与读研时的参考书，还不错，写的比较严谨。

-----  
[数字信号处理--理论、算法与实现 下载链接1](#)

书评

-----  
[数字信号处理--理论、算法与实现 下载链接1](#)