

# 《简明数字信号处理》

## 图书基本信息

书名：《简明数字信号处理》

13位ISBN编号：9787115188649

10位ISBN编号：7115188645

出版时间：2009-1

出版社：人民邮电出版社

作者：姚剑清

页数：183

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

## 前言

当我25年前开始学习DsP（数字信号处理）的时候，DSP处理器正处于它的第一代，那些处理器是用N沟MOS工艺制造的，封装在一个比U盘还大的40线DIP内，主频只有20MHz，做一次16位乘累加需要200ns。然而，经过25年的发展，DSP处理器在速度和成本上取得了极大的进展，DSP技术也越来越显现它的重要性。

尽管DSP技术取得了飞速发展，但DSP的原理却没有什麼改变。而且，这些年的经验告诉我，DSP原理依然还是那样不易理解。这促使我想到利用我这些年的经验去写一本简单易懂的DSP书，这也许对许多从事DSP研发的工程师会有些帮助。

为了达到上述目标，这样的一本DSP书必须体现下面的原则：（1）只包含最基本和最必需的内容；（2）对原理的阐述必须到达最基本的层面；（3）数学公式对于DSP是必不可少的，但对每个公式的推导与含义，必须有清晰的和出自最基本层面的解释，并尽可能使用图表。

以我的经验，数字信号处理的基础是模拟电子技术，而模拟电子技术的难点是对模拟信号的理解。为此，本书着重描述了作为信号最小单位的复指数信号，并把它应用于一些最基本概念的推导和说明，这包括傅里叶级数、线谱、频率响应、离散傅里叶变换等。

为了帮助理解和记忆，傅里叶级数、复指数、信号正交性、卷积等重要概念在本书中将多次出现，以便从多个侧面进行描述。比如，本书将从正余弦信号和复指数信号两个侧面叙述信号正交性的概念。

相位在信号处理中是比较难懂的。本书将着重说明相位的问题。比如，对线性相位的概念，我们用信号的时域波形解释。本书对于负频率的相位也做了比较仔细的叙述，说明在实数信号的情况下，负频率的相位是与正频率的相位互补的。我们还说明了如何把幅频响应中的负号归入相频响应的问题。

本书共分10章。第1章讲述了信号处理的预备知识，包括数学方面和连续时域方面的一些要点。这对于理解本书中的原理和概念是必需的。第2章，也就是本章，叙述了数字信号处理的几个侧面，以便让读者从轮廓上对DSP有比较完整的了解。

第3章和第4章讲述了从连续时域过渡到离散时域的全过程。其中第3章讲述了连续时域信号是如何用理想采样完成时域离散化的。第4章从连续时域的拉普拉斯变换导出z变换，还叙述了z变换的一些主要性质。当在第4章进入离散时域之后，z变换就成为主要的分析工具。

# 《简明数字信号处理》

## 内容概要

数字信号处理 (DSP) 广泛应用于通信、电子、自动控制等方面, 并日益显示出其重要性。本书旨在帮助更多的工程师掌握 DSP 的基本概念和技术。内容包含最基本和最必需的知识, 从最本质的层面阐述 DSP 原理, 辅以必要的数学公式, 配有通俗易懂的解释, 并尽可能多地使用图表以辅助说明。本书适用于软硬件研发工程师, 也可供高等院校相关专业师生参考。

# 《简明数字信号处理》

## 作者简介

姚剑清，北京微电子技术研究所研究员，毕生从事计算机软硬件开发、语音识别与语音编码和CMOS混合信号电路设计工作。主要研究方向包括基于HMM的语音识别和MELP语音编码技术， $Z$ ，两步并行和流水ADC / DAC电路。译著有《锁相环技术(第3版)》(人民邮电出版社)。

## 书籍目录

第1章 信号处理预备知识	1.1 复数运算	1.1.1 复函数的定义	1.1.2 直角坐标与极坐标
	1.1.3 单值函数与多值函数	1.1.4 等比级数求和	1.2 复指数信号与负频率
1.3 sinc函数	1.4 傅里叶级数	1.4.1 周期信号展开为傅里叶级数	1.4.2 函数与展开式的奇偶性
1.4.3 复指数形式的傅里叶级数	1.5 傅里叶变换与反变换	1.5.1 傅里叶变换	1.5.2 傅里叶反变换
1.6 能量信号与功率信号	1.7 线谱与连续谱	1.7.1 线谱	1.7.2 连续谱
1.7.3 线谱与连续谱的关系	小结	习题	第2章 数字信号处理概述
2.1 数字信号处理系统	2.2 原理与实现	2.3 硬件与软件	2.4 数字滤波与频谱分析
2.5 开发周期	2.5.1 把需求表达式变为高级语言算法	2.5.2 把高精度程序变为低精度程序	2.5.3 把高级语言程序变为低级语言程序
2.5.4 把低级语言程序变为硬件描述代码	2.6 优点与缺点	第3章 采样	3.1 用ADC完成采样
3.2 理想采样	3.2.1 函数的筛选特性	3.2.2 采样脉冲函数 $p(t)$	3.2.3 理想采样的谱分析
3.3 采样定理与混叠	3.4 抗混叠	小结	习题
第4章 z变换	4.1 已采样信号的拉普拉斯变换	4.2 从拉普拉斯变换到z变换	4.3 s平面与z平面的映射
4.4 z变换的性质	4.4.1 线性性质	4.4.2 初值定理	4.4.3 终值定理
4.4.4 卷积定理	4.5 延迟操作	4.6 z反变换	4.6.1 长除法
4.6.2 部分分式法	小结	习题	第5章 离散时域系统
5.1 离散时域系统的性质	5.1.1 移不变系统	5.1.2 因果性系统	5.1.3 线性系统
5.2 卷积	5.2.1 单位冲击响应	5.2.2 把输入序列分解为序列	5.2.3 把每个序列转换成输出序列
5.2.4 用输出序列合成卷积输出	5.2.5 本意的卷积算法	5.2.6 卷积小结	5.3 差分方程与传递函数
5.3.1 差分方程	5.3.2 从差分方程导出传递函数	5.3.3 由系统冲击响应计算传递函数	5.3.4 从传递函数导出差分方程
5.4 频率响应	5.5 零点与极点	5.6 频率响应的零极点图解法	5.7 离散时域系统的稳定性
5.7.1 稳定性时域判据	5.7.2 稳定性频域判据	小结	习题
第6章 离散时域系统实例	6.1 点阻滤波器	6.2 谐振器	6.3 梳状滤波器
6.3.1 频率响应在 $[0, S]$ 区间内的周期性	6.3.2 梳状滤波器的分析	6.4 平均滤波器	6.5 全通滤波器
习题	第7章 数字滤波器	7.1 模拟滤波器设计	7.1.1 常用模拟滤波器
7.1.2 滤波器的频率变换	7.2 数字滤波器的实现	7.2.1 直接形式	7.2.2 串联形式
7.2.3 并联形式	7.3 IIR滤波器设计	7.3.1 单位冲击不变性	7.3.2 双线性变换
7.4 FIR滤波器设计	7.4.1 线性相位	7.4.2 窗函数法	7.5 用MATLAB设计数字滤波器
7.5.1 进入滤波器设计与分析窗口	7.5.2 完成滤波器设计	7.5.3 核对滤波器特性	7.5.4 把滤波器系数存入文件
小结	习题	第8章 插值与抽取	8.1 插值
8.2 抽取	8.3 插值与抽取的结合使用	8.4 再采样	8.5 用DAC从离散时域返回连续时域
小结	习题	第9章 离散傅里叶变换	9.1 复指数形式的傅里叶级数
9.2 离散傅里叶变换	9.3 离散傅里叶反变换	9.4 离散傅里叶变换与反变换	9.5 旋转矢量
9.6 整数基频信号分解到DFT频率点	9.7 非整数基频信号分解到DFT频率点	9.8 DFT的性质	9.8.1 线性叠加
9.8.2 时移定理	9.8.3 频移定理	9.8.4 循环卷积	9.8.5 帕塞伐尔定理
9.8.6 对称性	9.9 窗函数的特性	9.9.1 矩形窗	9.9.2 汉宁窗
9.9.3 汉明窗	9.9.4 布莱克曼窗	9.10 窗函数的比较	9.10.1 窗函数引起频谱的循环卷积
9.10.2 循环卷积的计算过程	9.10.3 通过频谱测试比较窗函数的泄漏	9.10.4 窗函数的主要特性	9.10.5 如何选用窗函数
小结	习题	第10章 快速傅里叶变换	10.1 时域抽取FFT算法
10.1.1 把 $X(k)$ 分解为2个4点DFT	10.1.2 把 $X(k)$ 分解为4个2点DFT	10.1.3 DFT的分析与综合	10.1.4 用4个2点DFT合成 $X(k)$
10.1.5 用2个4点DFT合成 $X(k)$	10.1.6 第三步是简单的分裂	10.2 频域抽取FFT算法	10.2.1 把一个8点DFT分解为两个4点DFT
10.2.2 把一个4点DFT分解为两个2点DFT	10.2.3 频域抽取8点DFT的综合	10.3 蝶形计算	10.4 位逆转
10.5 超过8点的FFT算法	10.5.1 时域抽取16点FFT算法	10.5.2 频域抽取16点FFT算法	10.6 FFT的计算顺序
小结	习题	练习题参考答案	参考文献
		索引	基本符号表

# 《简明数字信号处理》

## 精彩短评

- 1、讲的比较实用，许多是作者自己的理解；让人读后有很多的收获。
- 2、内容介绍简单明了，结合工程应用，比纯理论的分析实用多了，强烈推荐
- 3、姚先生真是高人啊！只有如此深入的人，才可如此浅出！每句话每个字都体现了姚先生的“宝贵经验和真知灼见”！使我茅塞顿开！感谢你姚剑清老师！
- 4、老公说内容不错,很适合他的
- 5、入门，复习，必读
- 6、很失望，仍不简明，作者没有能力逃脱用抽象数学描述数字信号的俗套。只有对技术本质有深刻了解和有高度形象思维能力的人才能真正把用数学表达的技术用三维或形象生动地表达出来。中国尚缺这种人才

# 《简明数字信号处理》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)