

图书基本信息

书名：<<分数阶微积分原理及其在现代信号分析与处理中的应用>>

13位ISBN编号：9787030267450

10位ISBN编号：7030267451

出版时间：2010-2

出版时间：科学出版社

作者：周激流，蒲亦非，廖科 著

页数：298

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：<http://www.tushu007.com>

前言

当前,信息科学正面临着深刻变革和迅猛发展,信号分析与信息处理的变革与发展就是其中的典型代表。

许多新思路、新方法和新技术不断涌现,同时人们也在不断地拓展着传统的方法和技术。

近三百年以来,分数阶微积分运算,即分数阶微积分(fractional Calculus)这一重要的数学分支已渐成体系,但对于工程技术界学者而言,它还鲜为人知。

直到Mandelbrot提出分形学说,将Riemann-Liouville分数阶微积分用以分析和研究分形媒介中的布朗运动以后,分数阶微积分才被应用于许多学科的工程计算中,特别在化学、电磁学、控制学、材料科学和力学中得以广泛关注和应用。

信号处理理论中,传统的微积分运算是一种基本的数学运算,在信息的分析和处理中得到广泛的应用。

微积分是描述Euclid空间的有力工具,尤其在信号的奇异性检测与提取方面有着重要作用,其在图像边缘提取、电力故障检测、电分析化学处理、医学图像诊断等方面更是不可缺少的数学工具。

常用的微积分运算、微分方程都是整数阶的,如一阶微分、二阶微分等,然而随着计算能力和信息技术的发展,越来越多的非线性问题成为研究的工作重点,如混沌、分形现象等。

这些都是工程中常见的现象,许多传统的方法对这些问题已经作了一定的研究和解释,然而却十分不足,并不能很好地解释这些现象的原因,这就需要拓展目前已有的方法和研究工具,探讨这些问题新的性质。

进一步的研究表明,分数阶微积分是描述分数维空间的有力工具。

对许多复杂的现象,传统方法往往无能为力,而引入分数阶微积分却可以有新的发现和结论。

对力学和建筑科学而言,已经证明了用分数阶微积分构建的模型是目前描述蠕变柔量和松弛模量全过程的最好方法。

内容概要

应用现代信号处理理论，系统地对分数阶微积分在现代信号分析与处理中的应用进行了研究.主要内容包 括：分数阶微积分理论基础、研究现状及其主要应用，现代信号分析与处理中分数阶微积分的数值实现，分数阶演算的模拟分抗电路及其分数阶仿生神经型脉冲振荡器的构造，分数阶微积分在多层动态联想神经网络、数字图像处理、数字滤波器、数字水印技术中的应用等，《分数阶微积分原理及其在现代信号分析与处理中的应用》可供信号与信息处理、通信与信息系统等学科的专业人员以及高等院校相关专业的师生阅读和参考，也可供其他领域研究人员参考。

书籍目录

前言第1章 绪论1.1 分数阶微积分的起源与发展1.2 分数阶微积分理论研究及其主要应用1.2.1 分数阶微积分理论研究1.2.2 分数阶微积分应用于描述各种物理系统和材料的动力学行为1.2.3 分数阶微积分应用于生物工程1.2.4 分数阶微积分应用于动力学系统1.2.5 分数阶微积分应用于控制系统1.2.6 分数阶微积分应用于信号处理1.3 本书的主要内容第2章 分数阶微积分的基本理论2.1 分数阶微积分四种常用的时域定义2.1.1 Griinwald-Letnikov定义2.1.2 Riemann - Liouville定义2.1.3 Caputo定义2.1.4 特殊函数及其性质2.1.5 分数阶Cauchy积分公式2.1.6 各分数阶微积分定义的关系2.1.7 分数阶微分和积分的关系2.2 分数阶微积分三种常用的频域定义2.2.1 Fourier变换域定义2.2.2 Laplace变换域定义2.2.3 Wavelet变换域定义2.3 半微分与半积分2.3.1 半微分与半积分定义2.3.2 半微分与半积分的性质2.3.3 常用函数的半微分与半积分的运算结果2.4 分数阶微分方程2.5 分数阶微积分运算的物理意义与几何意义2.5.1 分数阶微积分的物理意义解释2.5.2 分数阶微积分的几何意义解释2.6 分数阶微积分的自然界实现2.6.1 分数阶微积分自然界物质的实现2.6.2 分数阶微积分模拟电路实现2.7 分数阶微积分的一些应用第3章 连续子波变换数值实现中起始尺度的确定以及信号时间和扫描时间之间的几何关系3.1 问题提出3.2 连续子波的选择3.3 (复)解析母波的尺度采样间隔的推导3.3.1 理论分析3.3.2 Morlet母波的尺度采样间隔的确定3.4 (实)偶母波的尺度采样间隔的推导3.4.1 理论分析3.4.2 (实)偶Gauss函数各阶导数解析母波的尺度采样间隔的确定3.4.3 (实)偶Gauss函数各阶导数解析母波相应的数字滤波器的波纹系数3.5 (实)奇母波的尺度采样间隔的推导3.5.1 理论分析3.5.2 (实)奇Gauss函数各阶导数解析母波尺度采样间隔和时间平移量的确定3.5.3 (实)奇Gauss函数各阶导数解析母波相应的数字滤波器的波动性3.6 二进点格采样及二进抽取采样时起始尺度的确定3.7 推导连续子波变换中信号时间和扫描时间之间的几何关系3.8 本章总结第4章 现代信号分析与处理中分数阶微积分的数值实现4.1 问题提出4.2 信号分数阶微积分的幂级数算法4.2.1 理论分析4.2.2 实验仿真及结果分析4.3 信号分数阶微积分的Fourier级数算法4.3.1 理论分析4.3.2 实验仿真及结果分析4.4 信号分数阶微分基于criinwald-Letnikov定义算法4.4.1 理论分析4.4.2 实验仿真及结果分析4.5 信号分数阶微分基于子波变换的算法4.5.1 理论分析4.5.2 实验仿真及结果分析4.6 信号分数阶微分基于子波变换的快速工程算法4.6.1 理论分析4.6.2 实验仿真及结果分析4.7 本章总结第5章 分数阶微积分数字滤波器设计方案5.1 引言5.2 理想的分数阶微积分数字滤波器5.3 经典滤波器设计方法设计分数阶微积分滤波器的缺陷5.3.1 加窗函数法设计分数阶微积分数字滤波器5.3.2 频率抽取法设计分数阶微积分数字滤波器5.3.3 Chebyshev最佳一致逼近方法设计分数阶微积分运算数字滤波器5.4 已有的分数阶微积分数字滤波器设计方法5.4.1 有理分式级联法设计IIR分数阶微积分数字滤波器5.4.2 基于Taylor级数展开法设计FIR分数阶微积分数字滤波器5.4.3 Tustin算子Muir迭代方法设计IIR分数阶微积分滤波器5.4.4 A1-Alaoui算子连分式展开法设计IIR分数阶微积分滤波器5.4.5 Simpson积分算子与梯形积分算子加权和设计分数阶微积分IIR数字滤波器5.4.6 小结5.5 基于sinc : 函数抽样法设计分数阶微积分数字滤波器方案5.5.1 基于sinc : 函数抽样法设计分数阶微积分数字滤波器理论推导5.5.2 sinc : 函数及其微分函数高频不增性5.5.3 算法仿真实现5.5.4 小结5.6 基于Pade逼近与连分式展开法设计分数阶微积分数字滤波器5.6.1 Pade逼近法理论5.6.2 连分式展开原理5.6.3 计算机仿真结果5.6.4 与已有分数阶微积分运算数字滤波器设计算法的比较5.6.5 小结5.7 基于人工神经网络逼近方法设计分数阶微积分数字滤波器5.7.1 人工神经网络概要5.7.2 基于泛函连接神经网络的逼近方法原理5.7.3 指数基函数神经网络设计分数阶微积分运算数字滤波器5.7.4 三角函数神经网络设计线性相位分数阶微积分运算数字滤波器5.7.5 算法仿真结果5.7.6 已有分数阶微积分运算数字滤波器设计方法的比较5.7.7 小结5.8 基于遗传算法设计分数阶微积分数字滤波器5.8.1 遗传算法简介5.8.2 IIR滤波器设计5.8.3 遗传算法优化设计分数阶IIR微积分数字滤波器5.8.4 遗传算法参数选择5.8.5 遗传算法仿真结果5.8.6 --已有分数阶微积分运算数字滤波器设计方法的比较5.8.7 小结5.9 多种分数阶微积分数字滤波器设计方案的比较5.10 本章总结第6章 用无源元件实现分数阶模拟分抗电路6.1 问题提出6.2 模拟分抗电路的阻抗特性6.2.1 一阶R-C电路的微分特性6.2.2 模拟分抗电路的阻抗特性6.3 构造1 / 2阶微积分的模拟分抗电路6.3.1 经典的树型1 / 2阶模拟分抗电路6.3.2 两回路串联的1 / 2阶模拟分抗电路6.3.3 H型1 / 2阶模拟分抗电路6.3.4 网格型1 / 2阶模拟分抗电路6.3.5 分析比较四种1 / 2阶模拟分抗电路6.4 构造1 / 2"阶模拟分抗电路6.4.1 1 / 4阶模拟分抗电路6.4.2 1 / 2"阶模拟分抗电路6.4.3 分析1 / 2"阶模拟分抗电路6.5 构造任意分数阶模拟分抗电路.....第7章 用有源元件实

现分数阶模拟分抗电路第8章 任意分数阶神经型脉冲振荡器第9章 任意分数阶的多层动态联想神经网络的构造第10章 分数阶微积分运算在数字水印中的应用第11章 二维数字图像信号分数阶微分的数值实现参考文献跋

章节摘录

分数阶微积分作为数学分析 (mathematical analysis) 的一个分支, 它的含义是将通常意义下的整数阶微积分推广到任意阶 (分数阶), 当分数阶微积分运算的阶次为整数时, 又必须完全等同于整数阶微积分运算. 因此, 简单地看, 分数阶微积分运算包括了通常的整数阶微积分运算, 但又是整数阶微积分运算的拓展。

分数阶微积分运算是一个古老的话题, 它最早可以追溯到Leibniz和Newton建立整数阶微积分理论的初期. 从17世纪末提出分数阶微积分运算至今, 经历了几百年的发展时间, 在各国研究人员的倡导和推动下, 分数阶微积分理论研究取得重大进展, 实际应用发展迅速. 特别是在数学学科领域中, 分数阶微积分作为一种运算工具, 得到了广泛的应用. 在信息工程实践中, 分数阶微积分的研究与兴起, 则是伴随着数字计算机计算技术的提高而迅速发展. 目前, 分数阶微积分运算已经应用在信息科学的一些方面, 并取得了可喜的研究成果, 显示出其强大的生命力和优越性。

2.1 分数阶微积分四种常用的时域定义 从不同角度去考察分数阶微积分可以得到不同的定义, 所以至今分数阶微积分在数学上仍旧没有一个统一的时域定义表达式. 虽然这是对同一事物殊途同归的处理方法, 但是同时也给进一步研究分数阶微积分带来了一些难度, 所以有必要首先陈述几种经典的分数阶微积分定义及其相互关系。

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:<http://www.tushu007.com>