1. 简述分数阶微积分在信号处理中的应用。
2. 气候研究: 气候符合流体力学定律,但是事实证明,气候研究应采取分数阶微积分,其是天气和气候的随机性程度的物理描述的模型创建.科学家提出q(0=<q<=1)分数阶导数构建天气模型,用于对气候的研究.
3. 医学图像处理: 医学CT,B超等图片由于技术方面的原因有可能使医生看不清楚,对临床诊断带来很大的障碍.现在分数阶微分可以在一个两维医学图像的分数阶微积分建模操作,使医学图像得到加强.
4. 粘弹性阻尼振动应用: 各类粘弹性阻尼振动问题以及非稳态波问题方面的分数阶微积分应用非常多.用分数阶导数建模可以改变系统的稳定性和振动频率.将分数阶导数引入到Lagrange函数直接建立变分,可以使得Lagrange力学,Hamilton-Jacobi理论等完整地得到描述.
5. 控制应用: 分数阶微积分应用中将PID控制推广为分数阶控制,扩大了涉及范围,分数阶反馈控制比经典反馈控制更准确,具有能够抗高频噪声消去静态误差的种种优化的表现,使得分数阶微积分的控制应用良好.控制应用包括:悬架,液压器,机械臂等工程界运动控制问题.
6. 图像信号的分数阶微积分应用: 数字图像处理是通过计算机对图像进行去除噪声,增强,复原,分割,提取特征等处理的方法和技术.偏微分方程图像处理一般是采用某一能量泛函,通过变分法,得到欧拉-拉格朗日方程,并用梯度下降法求得相应的解.
7. 指纹识别: 分数阶微积分可以从信号的频域特性进行逐渐变化,这种优势将有助于分数阶微积分的应用,可以有效的解决指纹识别出现的问题,提升传统的指纹识别算法的缺点,尤其是分数傅里叶变换算法的图像失真特点,分数阶微积分可以获得更好的性能.
8. 图像边缘检测: 对于图像的低频区域来说,像素值信号是基本一样的,边缘信号表示高频信号,控制高频噪声,也就是指像素最大的边缘位置.将分数阶微积分应用于图像处理,对高频信号的增强信号效果明显,所以对图像边缘的处理效果非常良好.
9. 数字水印: 这是为了保障专业版权而提出的一种技术手段,其将水印的信号植入到图像之中,可以用它来追踪产品信息.分数阶微积分在其上面的一个应用是将正弦信号和离散化的分数阶微积分进行计算,产生一个伪随机的序列,将水印和原始图像组合.由于分数阶微积分运算相当复杂,所以在一定的程度上极大的保证了数字水印技术的严密性和安全性,对数字产品的保护效果更好.