

基于离散分数随机变换的图像加密压缩编码技术

刘正君 刘树田

哈尔滨工业大学物理系, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要: 离散分数随机变换是近年来我们提出的一种新的分数阶变换, 它的提出是类比离散分数傅里叶变换的定义。理论上, 离散分数傅里叶变换是离散分数随机变换的一个特例。离散分数随机变换具有很多类似离散分数傅里叶变换的性质, 比如线性, 么正, 周期, 阶次可加性, 能量守恒等性质。此外它的另外一个明显的性质就是它自身的随机性, 这个性质可以被很好的应用在图像加密问题中。在分析离散分数随机变换的频谱时我们发现: 在进行半周期的阶次变换时, 该变换的输出结果为实数。我们把这一个现象称为半周期实化。

我们知道在光学图像编码的时候复数幅值的纪录将带来很多麻烦。我们利用离散分数随机变换来实现图像编码的实数化。因为它的随机性, 图像的安全保密也能同时实现。变换阶次选择它的半周期, 在计算中我们发现离散分数随机变换的输入强度分布具有很好的随机性, 但是输出分布是比较分散的。我们希望获得一个比较集中的输出, 这样会给图像的存储带来极大的好处。因为我们只须保留输出能量集中的部分即可, 能量为零或者很小的区域我们可以忽略掉。为了实现这个目的我们引入遗传算法来优化离散分数随机变换。经过有限次的重复计算, 我们可以得到一个频谱相对集中的输出。这样的技术可以节省对图像的存储空间, 同时又实现了图像的加密。

E-mail: stliu@hit.edu.cn

07-015 (特邀报告)

光折变全息存储材料的研究进展*

孔勇发 许京军 张光寅

南开大学弱光非线性光子学材料先进技术及制备教育部重点实验室, 天津, 300071

随着计算机、信息网络及多媒体技术的高速发展, 社会对大容量信息存储器的要求越来越高, 现有的存储量和转移速率远远不能达到发展的需求。光折变全息存储是超大容量信息存储的优选方案之一, 本文综述了近年光折变全息存储材料的研究进展。主要包括: 通常使用的铌酸锂晶体的本征吸收边符合Urbach带尾规律, 对应锂空位到铌离子的跃迁; 名义纯铌酸锂晶体的光折变中心随组分的变化产生小极化子—双极化子—四极化子的渐变行为; 近化学计量比掺铁铌酸锂晶体存在双光折变中心 $\text{Fe}^{2+/3+}$ 以及小极化子/双极化子; 掺锰铌酸锂晶体的光折变中心为 $\text{Mn}^{2+/3+}$, 分别对应能级3.75eV和2.21eV; 双掺铈铁铌酸锂晶体具有必双掺铈铁或铈铁更加优良的光折变性能(见表1), 其主要原因是当掺铈量超过阈值时, 四价铈离子并不影响 $\text{Fe}^{2+/3+}$ 离子的占位, 它们仍然作为光折变中心存在于锂位。