

算法研究

基于非局部相似性和交替迭代优化算法的图像压缩感知

陈书贞,李光耀,练秋生

燕山大学信息科学与工程学院

摘要:

压缩感知理论突破了信号带宽对奈奎斯特采样定理的限制,并且实现了在数据采样的同时进行压缩。目前压缩感知系统通常利用图像在某个变换域具有稀疏性的先验知识,从少量观测值中重构原始图像。本文利用图像像素的邻域结构信息及图像子块的相似性,将图像的非局部相似性作为先验知识运用到压缩感知图像重构中。结合图像的非局部相似性及其在变换域的稀疏性先验知识,提出了基于非局部相似性和交替迭代优化算法的图像压缩感知重构算法,该算法利用迭代阈值法和非局部全变差来交替迭代求解变换域的稀疏性优化问题和非局部相似性的优化问题。实验结果表明,本文算法可以有效提高图像重构的视觉效果和峰值信噪比。

关键词: 压缩感知 稀疏表示 图像重构 非局部相似性

Image compressed sensing based on nonlocal similarity and alternating iterative optimization algorithm

CHEN Shu-Zhen, LI Guang-Yao, LIAN Qiu-Sheng

Institute of Information science and technology, Yanshan university, Qinhuangdao

Abstract:

Compressed Sensing is a new technique for simultaneous data sampling and compression. It breaks through the limits to Nyquist sampling theorem which needs very wide signal bandwidth when sampling. Currently, compressed sensing system used the prior that the image has sparsity in some transform domain to reconstruct the original image from fewer measurements. In this paper, the nonlocal similarity was used in image compressed sensing and combined with the sparsity as prior. Hence, the neighborhood structure information of the image pixels and the similarity of images are fully used. On the basis of the nonlocal similarity prior and the image has sparsity in some transform domain, a new image compressed sensing algorithm based on nonlocal similarity and alternating iterative optimization algorithm is proposed. The proposed algorithm solved the image compressed sensing problem by dealing with the following two optimization problems alternatively: sparsity optimization problem and the nonlocal similarity optimization problem. And the two optimization problems are solved respectively by the iterative thresholding algorithm and nonlocal total variation. Simulation results show that the performance of the proposed algorithm has significant performance improvement in visual quality of the reconstructed image and peak signal-to-noise ratio.

Keywords: compressed sensing sparse representation image reconstruction nonlocal similarity

收稿日期 2011-08-10 修回日期 2011-11-15 网络版发布日期 2012-02-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助项目 (No.61071200, No.60772079); 河北省自然科学基金资助项目(F2010001294); 秦皇岛市科学技术研究与发展计划 (201001A061)

通讯作者:

作者简介:

作者Email: chen_sz818@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(5448KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 压缩感知
- ▶ 稀疏表示
- ▶ 图像重构
- ▶ 非局部相似性

本文作者相关文章

- ▶ 陈书贞
- ▶ 李光耀
- ▶ 练秋生

PubMed

- ▶ Article by Chen, S. Z.
- ▶ Article by Li, G. Y.
- ▶ Article by Lian, Q. S.

1. 叶蕾, 郭海燕, 杨震. 基于压缩感知重构信号的说话人识别系统抗噪方法研究[J]. 信号处理, 2010,26(3): 321-326
2. 胡正平, 贾千文, 许成谦. 基于稀疏表示结合流形距离的超球覆盖可拒绝模式识别算法研究[J]. 信号处理, 2010,26(4): 533-538
3. 孙林慧, 杨震. 基于压缩感知的分布式语音压缩与重构[J]. 信号处理, 2010,26(6): 824-829
4. 朱丰, 张群, 冯有前, 洪文. 压缩感知在ISAR谱图压缩重构中的应用[J]. 信号处理, 2010,26(10): 1583-1587
5. 高磊, 陈曾平, 黄小红. 基于压缩感知的宽带成像雷达Chirp信号回波的压缩和重构[J]. 信号处理, 2010,26(11): 1670-1676
6. 陈书贞, 郝鹏鹏, 练秋生. 基于双树复树小波和波原子稀疏图像表示的压缩传感图像重构[J]. 信号处理, 2010,26(11): 1701-1706
7. 周小平, 方勇, 汪敏. MIMO-OFDM快衰落信道的稀疏自适应感知估计[J]. 信号处理, 2010,26(12): 1833-1839
8. 梁瑞宇, 邹采荣, 王青云, 张学武. 基于自适应次梯度投影算法的压缩感知信号重构[J]. 信号处理, 2010,26(12): 1883-1889
9. 叶蕾, 孙林慧, 杨震. 基于压缩感知观测序列倒谱距离的语音端点检测算法[J]. 信号处理, 2011,27(1): 67-72
10. 刘记红, 徐少坤, 高勋章, 黎湘, 庄钊文. 压缩感知雷达成像技术综述[J]. 信号处理, 2011,27(2): 251-260
11. 季云云, 杨震. 基于自相关观测的语音信号压缩感知[J]. 信号处理, 2011,27(2): 207-214
12. 顾福飞, 池龙, 张群, 朱丰. 艇载稀疏阵列MIMO雷达地面运动目标成像方法[J]. 信号处理, 2012,28(3): 384-391
13. 王蔚东, 杨俊安. 基于改进梯度投影算法的压缩感知超宽带信道估计[J]. 信号处理, 2012,28(3): 376-383
14. 肖强, 陈亮, 朱涛, 黄建军. 基于压缩感知的线谱对参数降维量化算法[J]. 信号处理, 2011,27(4): 563-568
15. 宗竹林, 王健, 胡剑浩, 朱立东. 基于压缩转发的协作MIMO雷达成像算法[J]. 信号处理, 2011,27(4): 612-618
16. 王璐瑜, 朱琦. 基于DSCS的宽带频谱感知新算法[J]. 信号处理, 2011,27(6): 813-819
17. 陈守宁, 郑宝玉, 崔景伍, 吉晓东. WMSN中基于VSQI压缩反馈的协作节点选择[J]. 信号处理, 2011,27(6): 828-836
18. 朱丰, 雷强, 李宏伟, 张群. 强地杂波下基于压缩感知的稀疏子脉冲高分辨雷达成像方法[J]. 信号处理, 2011,27(7): 997-1003
19. 季云云, 杨震. 基于主分量分析的语音信号压缩感知[J]. 信号处理, 2011,27(7): 1057-1062
20. 胡正平, 王玲丽. 基于L1-Graph表示的标记传播多观测样本分类算法[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1325-1330
21. 张凯, 杜小勇, 王壮. 多圈次观测的空间目标三维雷达成像方法[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1406-1411
22. 翟懿奎, 甘俊英, 李景文. 基于彩色信息融合和同伦算法的遮挡鲁棒人脸识别方法研究[J]. 信号处理, 2011,27(11): 1762-1768
23. 曹芸茜, 吴仁彪, 刘家学, 卢晓光. 基于随机滤波的探地雷达成像方法[J]. 信号处理, 2011,27(12): 1838-1843
24. 孙林慧, 杨震. 基于数据驱动字典和稀疏表示的语音增强[J]. 信号处理, 2011,27(12): 1793-1800
25. 袁文文, 郑宝玉, 岳文静. 基于压缩感知技术的双向中继信道估计[J]. 信号处理, 2012,28(1): 33-38
26. 高悦, 王改梅, 陈砚圃, 闵刚, 杜佳. 基于差分变换的语音信号压缩感知[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1434-1439
27. 朱延万, 赵拥军, 孙兵. 一种改进的稀疏度自适应匹配追踪算法[J]. 信号处理, 2012,28(1): 80-86
28. 杨真真, 杨震, 李雷. 语音重构的DCT域加速Landweber迭代硬阈值算法[J]. 信号处理, 2012,28(2): 172-178

文章评论

反 馈 人	<input style="width: 95%;" type="text"/>	邮 箱 地 址	<input style="width: 95%;" type="text"/>
反 馈 标 题	<input style="width: 95%;" type="text"/>	验 证 码	<input style="width: 40%;" type="text"/> 1368