

## 论文

## 基于弱选择正则化正交匹配追踪的图像重构算法

刘哲, 张鹤妮, 张永亮, 郝珉慧

西北工业大学 理学院, 西安 710129

## 摘要:

正则化正交匹配追踪算法由于重构效率高在信号重构中得到广泛应用,然而该算法需要以信号稀疏度为先验条件,若稀疏度水平估计不合适会造成重构结果不稳定.针对该问题,提出了一种基于弱选择正则化的正交匹配追踪算法.该算法可以实现在信号稀疏度未知的条件下,根据弱选择标准对算法中每次迭代产生的余量与观测矩阵之间的相关性进行判定,并且自适应地确定表示原信号的原子数目和原子候选集,进而通过正则化原则从候选集中快速有效地挑选出完成信号重构的最优原子组.数值实验表明,所提出算法和其它贪婪算法相比较,峰值信噪比提高0.5~1.5dB,最小均方差也明显降低,图像信号重构效果优于其它同类算法.

关键词: 压缩感知 弱选择 正则化 匹配追踪 信号重构

## Image Reconstruction Based on Weak Selected Regularized Orthogonal Match Pursuit Algorithm

LIU Zhe, ZHANG He-ni, ZHANG Yong-liang, HAO Min-hui

School of Science, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China

## Abstract:

Regularized Orthogonal Match Pursuit(ROMP) is widely applied as a signal reconstruction algorithm. Despite its high efficiency, ROMP requires the prior knowledge of signal sparsity, and would be unstable if the sparsity level is improperly estimated. To overcome this drawback, a weak selection strategy was introduced to adaptively determine the number of atoms and the candidate atoms by estimating the relevance between iterative residue and measurement matrix of the original ROMP algorithm. Thus, an optimal atom set for the signal reconstruction procedure could be selected from the candidate atoms according to the regularization principle. Numerical results demonstrate that the proposed method outperforms other greedy algorithms with 0.5~1.5 dB higher PSNR and much lower MSE.

Keywords: Compressed sensing Weak selection Regularize Match pursuit Signal reconstruction

收稿日期 2012-05-07 修回日期 2012-07-19 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124110.1217

## 基金项目:

国家自然科学基金(No.61071170)和教育部新世纪优秀人才支持计划资助

## 通讯作者:

## 作者简介:

## 参考文献:

- [1] HE Jin, ZHANG Qun, YANG Xiao-you, *et al.* Sampling technology of ISAIL[J]. *Acta Photonica Sinica*,2010, 39(7): 1272-1277. 何劲, 张群, 杨小优, 等. 逆合成孔径成像激光雷达数据采样技术[J]. *光子学报*,2010,39(7): 1272-1277. [crossref](#)
- [2] XU Jian, CHANG Zhi-guo. Self-adaptive image sparse representation algorithm based on clustering and its application [J]. *Acta Photonica Sinica*, 2011, 40(2): 316-320. 徐健, 常志国. 基于聚类的自适应图像稀疏表示算法及其应用[J]. *光子学报*,2011,40(2): 316-320. [crossref](#)
- [3] YE Lei, YANG Zhen, WANG Tian-jing, *et al.* Compressed sensing of speech signal based on row echelon measurement matrix and dual affine scaling interior point reconstruction method[J]. *Acta Electronica Sinica*,2012, 40(3): 429-434. 叶蕾, 杨震, 王天荆, 等. 行阶梯观测矩阵、对偶仿射尺度内点重构算法下的语音压缩感知[J]. *电子学报*,2012,40(3): 429-434.
- [4] FU Ran-di, JIN Wei, YE Ming, *et al.* Cloud image fusion using compressed sensing in aliasing-free contourlet domain[J]. *Acta Photonica Sinica*,2011, 40(6): 955-960. 符冉迪, 金炜, 叶明, 等. 抗混叠轮廓波域采用压缩感知的云图融合方法[J]. *光子学报*,2011,40(6): 955-960. [crossref](#)
- [5] TROPP J A, GILBERT A C. Signal recovery from random measurements via orthogonal matching pursuit[J]. *IEEE Transactions on Information Theory*,2007, 53(12): 4655-4666. [crossref](#)
- [6] DONOHO D L, TSAIG Y, DRORI I, *et al.* Sparse solution of underdetermined systems of linear equations by stagewise orthogonal matching pursuit[J]. *IEEE Transactions on Information Theory*, 2012, 58(2): 1094-1121. [crossref](#)
- [7] NEEDELL D, VERSHYNIN R. Signal recovery from incomplete and inaccurate measurements via regularized orthogonal matching pursuit[J]. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*,2010, 4(2): 310-316. [crossref](#)
- [8] DAI W, MILENKOVIC O. Subspace pursuit for compressive sensing signal reconstruction[J]. *IEEE Transactions on Information Theory*, 2009, 55(5): 2230-2249. [crossref](#)
- [9] NEEDELL D, TROPP J A. CoSaMP: Iterative signal recovery from incomplete and inaccurate samples[J].

## 扩展功能

## 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1352KB)
- ▶ HTML
- ▶ 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
- ▶ 弱选择
- ▶ 正则化
- ▶ 匹配追踪
- ▶ 信号重构

## 本文作者相关文章

- ▶ 刘哲
- ▶ 张鹤妮
- ▶ 张永亮
- ▶ 郝珉慧

本刊中的类似文章

1. 王怀野;张科;李言俊.各向异性扩散滤波的正则化参数选取方法[J]. 光子学报, 2005,34(9): 1411-1414
2. 符冉迪,金炜,叶明,励金祥,尹曹谦.抗混叠轮廓波域采用压缩感知的云图融合方法[J]. 光子学报, 2011,40(6): 955-960
3. 徐健,常志国.基于聚类的自适应图像稀疏表示算法及其应用 [J]. 光子学报, 2011,40(2): 316-320
4. 徐小慧 魏鑫 张安.基于粒子群优化的核匹配追踪目标识别[J]. 光子学报, 2009,38(4): 992-996
5. 路子贇 高隽 韩晓新 李援 卢鹏.反馈调节的局部正则化鲁棒光流估计[J]. 光子学报, 2008,37(8): 1703-1707
6. 李志全,曹平,王亚男,刘正君,张景茹.基于经验模态分解消噪的光纤光栅解调系统 [J]. 光子学报, 2010,39(8): 1367-1371
7. 李恒建,张家树,陈怀新.一种快速稀疏分解图像去噪新方法\*[J]. 光子学报, 2009,38(11): 3009-3015
8. 韩秋燕,申晋,孙贤明,刘伟,宋井玲.基于Tikhonov正则参量后验选择策略的PCS颗粒粒度反演方法 [J]. 光子学报, 2009,38(11): 2917-2926
9. 何劲 张群 杨小优 罗迎 吉楠.逆合成孔径成像激光雷达数据采样技术[J]. 光子学报, 2010,39(7): 1272-1277
10. 计振兴,孔繁铨.基于谱间线性滤波的高光谱图像压缩感知[J]. 光子学报, 2012,41(1): 82-86
11. 刘良云,相里斌,李英才,赵葆常.正则化处理在层析成像光谱技术中的应用[J]. 光子学报, 1999,28(4): 341-345
12. 尚晓清,杨琳,赵志龙.基于非凸正则化项的合成孔径雷达图像分割新算法[J]. 光子学报, 2012,(9): 1124-1129

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="4870"/>
<input type="text"/>			
Copyright 2008 by 光子学报			