

短文与研究通讯

基于差分变换的语音信号压缩感知

高悦, 王改梅, 陈砚圃, 闵刚, 杜佳

西安通信学院基础部

摘要:

信号在某种变换下可以稀疏表示是压缩感知研究的先验条件, 正交傅里叶变换则是应用非常广泛的一种稀疏变换。但是, 由于语音信号是准周期信号, 对其进行傅里叶变换会造成频谱泄漏, 因而引起信号重构性能的降低。本文基于语音信号准周期性的特点, 提出了一种基于差分变换的语音稀疏化变换矩阵, 在此基础上采用OMP优化算法来重构语音信号。实验表明, 与采用正交傅里叶变换方法对语音信号进行稀疏化变换、OMP算法对语音信号进行重构的方法相比, 差分变换方法的性能明显优于正交傅里叶变换的方法, 即在相同重构性能时, 差分变换的压缩比小于正交傅里叶变换, 因而差分变换的方法大大提高了信号的压缩性能。PESQ对重构语音质量评测的结果表明差分变换方法重构的语音信号MOS得分较高, 这也说明对于语音信号这一特殊信号, 差分变换法具有很大的优越性。

关键词: 压缩感知 语音 稀疏性 差分变换 正交匹配追踪

Compressed Sensing of Speech Signals Based on Difference Transformation

GAO Yue, WANG Gai-Mei, CHEN Yan-Pu, MIN Gang, DU Jia

Department of Basic, Xi'an Communication Institute, Xi'an

Abstract:

Signals can be expressed by some sparse form by certain transformation, and which is a precondition of compressed sensing. Orthogonal Fourier transform is widely used as a sparsity transformation. However, the speech signal is quasi-periodic, so its Fourier transform will result in spectral leakage, which causes the performance degradation of signal reconstruction. According to the quasi-periodic characteristics of speech signal, a kind of sparsity transformation matrix is presented based on the difference transform method, and then using OMP algorithm to reconstruct the speech signal. Experiments show that, when the Fourier transform method is used to transform the signal into sparsity and OMP algorithm is used to reconstruct the speech signal, the performance of difference transform method is better than that of orthogonal Fourier transform method. Namely, when the reconstruction performance of the two methods is same, the compression ratio of difference transform method is less than that of the orthogonal Fourier transform, which means that the difference transform method has greatly improved the compression performance of the speech signal. The quality evaluation of reconstructed signals by PESQ shows that the reconstructed signals by the difference transform method have higher MOS scores, which also shows that for this particular signal, the difference transform method has great advantages.

Keywords: Compressed Sensing Speech Sparsity Difference Transformation Orthogonal Matching Pursuit

收稿日期 2011-06-01 修回日期 2011-09-01 网络版发布日期 2011-09-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金 (61072125)

通讯作者:

作者简介:

作者Email: gaoyueq@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 (999KB)
- ▶ [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
- ▶ 语音
- ▶ 稀疏性
- ▶ 差分变换
- ▶ 正交匹配追踪

本文作者相关文章

- ▶ 高悦
- ▶ 王改梅
- ▶ 陈砚圃
- ▶ 闵刚
- ▶ 杜佳

PubMed

- ▶ Article by Gao, Y.
- ▶ Article by Wang, G. M.
- ▶ Article by Chen, Y. P.
- ▶ Article by Min, G.
- ▶ Article by Du, J.

1. 吕勇, 吴镇扬. 基于最大似然子带线性回归的鲁棒语音识别[J]. 信号处理, 2010,26(1): 74-79
2. 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
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. 黄程韦, 金赟, 王青云, 赵艳, 赵力. 基于特征空间分解与融合的语音情感识别[J]. 信号处理, 2010,26(6): 835-842
5. 梁淑芬, 江太辉. 一种自适应算法的语音信号盲分离[J]. 信号处理, 2010,26(7): 1094-1098
6. 余华, 黄程韦, 金赟, 赵力. 基于改进的蛙跳算法的神经网络在语音情感识别中的研究[J]. 信号处理, 2010,26(9): 1294-1299
7. 包永强, 邓艾东, 赵力. 分数傅里叶域上宽间隔跳变的透明语音信息隐藏模型[J]. 信号处理, 2010,26(10): 1544-1551
8. 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
9. 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
10. 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
11. 周健, 赵力, 陶亮, 金赟. 基于实值离散Gabor变换的联合时频域语音增强[J]. 信号处理, 2010,26(12): 1870-1876
12. 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
13. 张潇丹, 胡峰, 赵力. 基于改进的蛙跳算法与支持向量机的实用语音情感识别[J]. 信号处理, 2011,27(5): 678-689
14. 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
15. 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
16. 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
17. 欧世峰, 王显云, 高颖, 赵晓晖. 基于两步噪声消除技术与高斯统计模型的语音增强算法[J]. 信号处理, 2011,27(8): 1171-1178
18. 黄建军, 张雄伟, 张亚非, 淦文燕, 邹霞. 一种新的基于数据场的语音增强算法[J]. 信号处理, 2011,27(8): 1200-1205
19. 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
20. 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
21. 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
22. 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
23. 姜莹, 俞一彪. 采用特征分类直方图均衡化的鲁棒性语音识别[J]. 信号处理, 2011,27(6): 896-900
24. 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
25. 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
26. 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
27. 潘欣裕, 赵鹤鸣. 中文耳语音的声调特征研究[J]. 信号处理, 2011,27(10): 1525-1530
28. 周璇, 鲍长春, 夏丙寅, 梁岩, 何玉文. 一种基于自适应噪声估计的宽带语音增强算法[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1313-1318

## 文章评论

|                  |                                          |                  |                                                       |
|------------------|------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
| 反<br>馈<br>人      | <input style="width: 95%;" type="text"/> | 邮<br>箱<br>地<br>址 | <input style="width: 95%;" type="text"/>              |
| 反<br>馈<br>标<br>题 | <input style="width: 95%;" type="text"/> | 验<br>证<br>码      | <input style="width: 95%;" type="text" value="5210"/> |