

防御电子技术

多路延迟结构的修正MUSIC算法频率估计

王鑫^{1,2}, 赵春晖¹, 戎建刚²

- 1. 哈尔滨工程大学信息与通信工程学院, 黑龙江, 哈尔滨, 150001;
- 2. 航天科工集团8511研究所, 江苏, 南京, 210007

摘要: 提出将多路延迟数字测频结构与高分辨率谱估计的MUSIC算法相结合,有效地实现了信号频率估计。针对MUSIC算法在低信噪比条件下频率估计性能下降的缺点,研究的修正MUSIC算法通过对接收数据共轭重构,产生新的协方差矩阵,有助于改善特征值的分布,使其具有平均的意义,从而提高了信号频率估计的性能。实验结果证明,相对于常规MUSIC算法,该方法在相同的信噪比和快拍数条件下,具有更高的频率估计精度和稳健性,而且计算量也无明显增加。

关键词: 修正MUSIC算法 频率估计 多路延迟 重构 协方差矩阵

Frequency estimation of modified MUSIC algorithm based on multi-path delay structure

WANG Xin^{1,2}, ZHAO Chun-hui¹, RONG Jian-gang²

- 1. Coll. of Information and Communication Engineering, Harbin Engineering Univ., Harbin 150001, China;
- 2. The 8511th Inst. of China Aerospace Science & Industry Corporation, Nanjing 210007, China

Abstract: A new frequency estimation method based on the digital frequency measurement structure of multi-path delay and high resolution spectrum evaluation MUSIC algorithm is proposed, which can estimate signal frequency effectively. But the frequency estimation performance in low SNR will decrease. This paper gives a modified MUSIC(MMUSIC) algorithm, which can get a new covariance matrix by reconstructing the received data and their conjugations. This method can change the eigenvalue distributions of the covariance matrix and make it have averaged significance, thus it improves the performances of the signal frequency estimation. With the same SNR and snapshot number, the performances of the MMUSIC algorithm has better frequency estimation accuracy than the traditional MUSIC algorithm. Simulation results show that it has better feasibility and robustness, as well as the computational complexity will not increase obviously.

Keywords: modified MUSIC algorithm frequency estimation multi-path delay reconstruct covariance matrix

收稿日期 2007-11-05 修回日期 2008-06-03 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家863高技术研究发展计划(2006AA701408)资助课题

通讯作者:

作者简介: 王鑫(1979-),男,博士研究生,主要研究方向为宽带数字接收机. E-mail: fifawx@126.com

作者Email:

参考文献:

- [1] Zohowski M D, Mathews C P. Real-time frequency and 2-D angle estimation with Sub-Nyquist Spatio-Temporal sampling[J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 1994, 42 (10): 2781-2794.
- [2] McCormick W S, Miller D F, Tsui J. Resolution of a 2π ambiguity problem in multiple frequency spectral estimation[J]. IEEE Trans. on Aerospace and Electronic System, 1995, 31(1): 2-8.
- [3] 刘云, 李志舜. 基于修正MUSIC算法的宽带相干源波达方向估计[J]. 西北工业大学学报, 2003, 21(4): 457-460.
- [4] 高星辉, 张承云, 常鸿森. 改进MUSIC算法对信号DOA的估计[J]. 系统仿真学报, 2005, 17(1): 223-225.
- [5] 唐斌, 肖先赐. 欠采样环境下信号多频率估计[J]. 电子科学学刊, 1997, 19(5): 619-624.
- [6] 张贤达. 现代信号处理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 126-138.
- [7] Juha T K, Jyrki J. Sinusoidal frequency estimation by signalsubspace approximation[J]. IEEE Trans. on

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(3751KB)
- [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

- 修正MUSIC算法
- 频率估计
- 多路延迟
- 重构
- 协方差矩阵

本文作者相关文章

- 王鑫
- 赵春晖
- 戎建刚

PubMed

- Article by WANG Xin
- Article by ZHAO Chun-hui
- Article by RONG Jian-gang

Signal Processing,1992,40(12): 2961-2972.

[8] 唐斌,熊英,肖先赐.基于高阶统计的欠采样多信号频率估计[J].仪器仪表学报,1999,20(3): 229-231.

[9] Kundu D.Modified MUSIC algorithm for estimating DOA of signals[J].Signal Processing,1996,48(1): 85-90.

[10] Kaveh M,Barabell A J.The statistical performance of the MUSIC and the minimum-norm algorithm in resolving plane waves in noise[J].IEEE Trans.on ASSP,1986,34: 331-341.

[11] Haykin S.Advances in spectrum analysis and array processing,Volume II .New Jersey: Prentice-Hall,1991: 263-293.

[12] 何子述,黄振兴,向敬成.基于数据阵共轭重构的MUSIC较估计算法[J].电子科技大学学报,1999,28(2): 112-114.

[13] Goldstein J S,Reed I S,Scharf L.A multistage representation.of the wiener filter based on orthogonal projections[J].IEEE Trans.on Information Theory,1998,44(7): 2943-2959.

[14] Ricks D,Goldstein J S.Efficient implementation of multi-stage adaptive weiner filters[C]//Antenna Applications Symposium,Allerton Park,IL,USA,2000: 29-41.

本刊中的类似文章

1. 王青松, 时信华, 黄海风, 董臻, 梁甸农.星载干涉SAR阴影及叠掩区域相位重构方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(4): 699-702
2. 段军棋, 何子述.多频雷达信号高分辨多普勒处理[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(3): 475-477
3. 李安^{1,2}, 王殊¹, 屈晓旭¹, 程卓¹.基于非均匀采样的空时级联频率和到达角估计[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(3): 478-482
4. 孙建华,刘春生,张绍杰.一类不确定性系统的重构容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(6): 1286-1291
5. 陈楚瑶, 朱大奇.神经网络主元分析的传感器故障诊断方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(7): 1549-1553
6. 李辉, 何友, 唐小明, 宋杰.非合作双基地雷达中直达波信号的重构[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(10): 2025-2030
7. 彭秀艳,门志国,刘长德.基于Kalman滤波算法的Volterra级数核估计及其应用[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(11): 2431-2435
8. 马宏星,周学海,高妍妍.可重构计算平台上软硬件任务划分与调度算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(11): 2459-2464
9. 张柏华, 张永顺, 王永良, 谢文冲.基于逆协方差矩阵估计的杂波抑制方法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(05): 1027-
10. 孙兆伟, 刘源, 邢雷, 徐国栋.面向多任务的可重构星载计算机设计[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(6): 1407-1414
11. 甘伟, 许录平, 罗楠, 谢强.一种自适应压缩感知重构算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(9): 1948-1953
12. 谢洪森, 邹鲲, 杨春英, 周鹏.海杂波协方差矩阵估计及其对目标检测性能的影响[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(10): 2174-2178
13. 刁鸣, 安春莲.独立信号和相干信号DOA估计新方法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(12): 2582-2586
14. 贾庆贤, 张迎春, 沈毅, 吴丽娜.基于迭代学习-未知输入观测器的卫星姿控系统鲁棒故障重构[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(1): 120-124
15. 王法松, 张林让, 周宇, 刘楠.盲信号压缩重构——模型与方法[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(2): 231-235