

航天电子技术

MUSIC空间谱估计并行运算算法

位寅生<sup>1</sup>, 谭久彬<sup>2</sup>, 郭荣<sup>1</sup>

1. 哈尔滨工业大学电子与信息工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150001;
2. 哈尔滨工业大学超精密光电仪器工程研究所, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要:

针对多重信号分类(multiple signal classification, MUSIC)算法计算量大不适于实时处理的问题, 提出了一种并行处理方案。首先, 根据协方差矩阵的Hermite特性简化其构造过程; 再通过实值化预处理, 将后续运算转换到实数域, 通过Householder变换将协方差矩阵简化为三对角矩阵, 对三对角矩阵进行QR分解得到特征值和特征向量用于谱峰搜索。最后, 各个阶段都适于采用多处理器并行处理。通过理论分析和仿真, 验证了该方法在对MUSIC算法性能影响不大的前提下能大大减小运算量, 提高算法处理速度, 为MUSIC算法的高效化实现提供了一定的理论基础。

关键词: 阵列信号处理 并行处理 空间谱估计

Parallel computing algorithm for MUSIC spatial spectrum estimation

WEI Yin sheng<sup>1</sup>, TAN Jiu bin<sup>2</sup>, GUO Rong<sup>1</sup>

1. School of Electronics and Information Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China;
2. School of Ultra-precision Opto-electronic Apparatus Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China

Abstract:

The computing load of the multiple signal classification (MUSIC) algorithm is large, thus it is not suitable for real time processing. A parallel processing scheme is proposed to solve this problem. The construction of a covariance matrix can be simplified according to its Hermite characteristics and by the real value preprocessing, the sequential operations are converted to the field of real numbers. Then the covariance matrix is simplified as a tridiagonal matrix by using Householder transformation, and the eigenvalue and eigenvector of the tridiagonal matrix obtained by QR decomposition are used in spectral peak searching. Finally, the multiprocessor parallel processing technology is fit for each stage of the algorithm. Theoretical analysis and simulation results prove that this method reduces the computing load greatly and increases the speed of processing with little impact on the performance of the algorithm, and it provides a theoretical basis to the efficient realization of the MUSIC algorithm.

Keywords: array signal processing parallel processing spatial spectrum estimation

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2012.01.03

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 唐建红, 司锡才, 初萍.改进的基于四阶累积量的MUSIC算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 256-259
2. 刘剑, 宋爱民, 黄国策.基于传播算子的非圆信号实值测向方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(6): 1136-1139

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1695KB)
- ▶ [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

- ▶ 阵列信号处理
- ▶ 并行处理
- ▶ 空间谱估计

本文作者相关文章

PubMed

3. 常文秀, 陶建武, 崔伟. 基于矢量传感器阵列的“矢量-空间”预处理算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(8): 1562-1566
4. 史文涛, 黄建国, 侯云山. 基于非圆信号的MIMO阵列方位估计方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(8): 1596-1599
5. 付思超, 徐友根, 刘志文. 基于单个多模天线的非圆信号闭式DOA估计[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(8): 1600-1603
6. 韩英华, 汪晋宽, 赵强, 宋昕. 基于二阶统计量的分布式信源二维波达方向估计[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(3): 486-489
7. 赵大勇, 陈超, 刁鸣. 基于最小冗余线阵的二维传播算子DOA估计[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(4): 724-727
8. 杨勇, 谭渊, 王泉, 张晓发, 袁乃昌. 毫米波阵列雷达近场动目标参数估计算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(05): 1032-
9. 焦亚萌, 黄建国, 侯云山. 基于蚁群算法的最大似然方位估计快速算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(8): 1718-1721
10. 景小荣, 隋伟伟, 周围. 基于四阶累积量和时间平滑的相干信号DOA估计[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(4): 789-794
11. 卢中昊, 刘培国, 刘继斌. 基于自适应抗干扰技术的辐射发射现场测量方法[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(2): 243-248
12. 司伟建, 林晴晴. 基于延时相关处理的ESPRIT算法[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(3): 439-443
13. 张树银, 郭英, 齐子森, 苏令华. 基于子空间原理的共形阵列多参数联合估计算法[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(6): 1146-1152
14. 王凌, 李国林, 隋鉴, 邓兵. 单次快拍波达方向矩阵法[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(7): 1323-1328
15. 任仕伟, 马晓川, 鄢社锋. 基于酉变换ESPRIT的相干信源DOA估计算法[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(8): 1543-1548