

## 电子技术

### 基于双模天线阵列的ESPRIT波达方向估计

付思超, 徐友根, 刘志文

北京理工大学电子工程系, 北京, 100081

**摘要:** 考虑阵列信号波达方向(DOA)估计问题,提出了一种基于双模天线阵列的模式域旋转不变参数估计(ESPRIT)算法.与传统空域ESPRIT相比,模式ESPRIT的旋转因子仅与信号DOA有关而与阵列结构无关,因而无需阵元位置信息,也无需阵列存在空间匹配子阵.若阵元位置信息精确已知,还可利用空域稀疏采样获得无模糊多尺度DOA估计.计算机仿真结果验证了算法的有效性.

**关键词:** 阵列信号处理 旋转不变参数估计算法 波达方向估计 多模天线

### Mode-ESPRIT for DOA estimation using a dual-mode antenna array

FU Si-chao, XU You-gen, LIU Zhi-wen

Dept. of Electronic Engineering, Beijing Inst. of Technology, Beijing 100081, China

**Abstract:** The problem of direction-of-arrival(DOA) estimation using an array of multiple identically oriented dual-mode antennas is addressed.A new mode-estimation of signal parameters via rotational invariance techniques(ESPRIT) algorithm is presented,it uses rotational invariances between two subarrays of different modes in which the rotational factors depend only on the DOA of signal.This method requires no information about the element positions and removes the constraint of the traditional spatial-ESPRIT on the array spatial geometry.A multi-scale mode-ESPRIT variant for sparse arrays is further given for the case of known element positions,to produce high quality but unambiguous DOA solutions by fusing two sets of DOA estimates.Numerical results are given to illustrate the performance of the proposed algorithms.

**Keywords:** array signal processing ESPRIT algorithm direction-of-arrival estimation multimode antenna

收稿日期 2008-06-24 修回日期 2009-06-10 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(60602037,60672084,60736006)资助课题

通讯作者:

作者简介: 付思超(1984- ),男,硕士,主要研究方向为阵列信号处理、图像配准.E-mail: yougenxu@bit.edu.cn

作者Email:

#### 参考文献:

- [1] Schmidt R O.Multiple emitter location and signal parameter estimation[J].IEEE Trans.on Antennas and Propagation,1986,34(3): 276-280.
- [2] Roy R,Paulraj T.ESPRIT-estimation of signal parameters via rotational invariance techniques[J].IEEE Trans.on Acoustics,Speech and Signal Processing,1989,37(7): 984-995.
- [3] Svantesson T.Multimode based direction finding[C]//Proc.of IEEE 34th Asilomar Conference on Signals,Systems and Computers,2000.595-599.
- [4] Demmerle F,Wiesbeck W.A biconical multibeam antenna for space-division multiple access[J].IEEE Trans.on Antennas and Propagation,1998,46(6): 782-787.
- [5] Nagasawa K,Matsuzuka I.Radiation field consideration of biconical horn antenna with different flare angles[J].IEEE Trans.on Antennas and Propagation,1988,36(9): 1306-1310.

#### 扩展功能

##### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(3788KB)
- ▶ [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
- ▶ 旋转不变参数估计算法
- ▶ 波达方向估计
- ▶ 多模天线

##### 本文作者相关文章

- ▶ 付思超
- ▶ 徐友根
- ▶ 刘志文

##### PubMed

- ▶ Article by FU Si-chao
- ▶ Article by XU You-gen
- ▶ Article by LIU Zhi-wen

- [6] Sotoudeh O, Kildal P S, Ingvarson P, et al. Single-band dualband multimode hard horn antennas with partly corrugated walls[J]. IEEE Trans. on Antennas and Propagation, 2006, 54(2): 330-339.
- [7] Zoltowski M D, Wong K T. ESPRIT-based 2-D direction finding with a sparse uniform array of electromagnetic vector sensors[J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 2000, 48(8): 2195-2204.
- [8] Zoltowski M D, Wong K T. Closed-form eigenstructure-based direction finding using arbitrary but identical subarrays on a sparse uniform Cartesian array grid[J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 2000, 48(8): 2205-2210.
- [9] Li F, Vaccaro R J. Sensitivity analysis of DOA estimation algorithms to sensor errors[J]. IEEE Trans. on Aerospace and Electronic Systems, 1992, 28(3): 708-717.
- [10] Lundgren A, Lanne M, Viberg M. Two-step ESPRIT with compensation for modeling errors using a sparse calibration grid[C]//IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 2007: 1045-1048.

#### 本刊中的类似文章

1. 郭艺夺, 童宁宁<sup>1</sup>, 张永顺<sup>1</sup>, 史泽<sup>2</sup>. 相关噪声下基于对角加载的相干信源DOA估计算法[J]. 系统工程与电子技术, 2009, 31(11): 2582-2586
2. 甄佳奇, 司锡才, 王桐, 那振宇. 任意平面阵列的相干信号二维波达方向估计方法[J]. 系统工程与电子技术, 2009, 31(12): 2841-2843
3. 孙心宇, 周建江, 汪飞. 一种双L型阵列DOA估计参量的精确配对方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010, 32(6): 1125-1130
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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-
11. 齐子森, 郭英, 王布宏, 范海宁. 锥面共形阵列天线相干信源盲极化DOA估计算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011, 33(6): 1226-1230
12. 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
13. 齐子森, 郭英, 王布宏, 霍文俊. 基于ESPRIT算法的柱面共形阵列天线DOA估计[J]. 系统工程与电子技术, 2011, 33(8): 1727-1731
14. 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
15. 位寅生, 谭久彬, 郭荣. MUSIC空间谱估计并行运算算法[J]. 系统工程与电子技术, 2012, 34(1): 12-16