

研究论文

基于多集典型相关分析的雷达辐射源指纹识别

王磊;史亚;姬红兵

(西安电子科技大学 电子工程学院, 陕西 西安 710071)

摘要:

为了提升雷达辐射源指纹识别系统的性能,提出了一种基于多集典型相关分析的辐射源指纹识别新策略. 首先抽取辐射源信号的模糊函数多普勒切片作为初始特征, 继而利用多集典型相关分析实现了表征能力不同的各切片间的特征融合与冗余消除, 而进一步推广得到的多集判别典型相关分析在保持较低典型向量阶数的同时还可获得更优的识别性能. 由于采用多集策略进行切片特征的直接融合, 模糊函数加多集典型相关分析法不仅避免了代表性切片法中切片寻优的不确定性, 而且克服了传统典型相关分析只适用于两集特征的局限性. 实测雷达辐射源数据上的实验表明所提方法有效地优化了雷达指纹特征.

关键词: 辐射源指纹识别 模糊函数 多集典型相关分析 多集判别典型相关分析 特征融合

Specific radar emitter identification using multiset canonical correlation analysis

WANG Lei;SHI Ya;JI Hongbing

(School of Electronic Engineering, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

Abstract:

In order to improve the performance of a specific radar emitter recognition system, a novel framework based on Multiset Canonical Correlation Analysis (MCCA) is proposed. It extracts the Doppler cuts of the ambiguity function (AF) of each radar signal as the initial feature set and employs MCCA to perform feature fusion and redundancy reduction in such a set. By using label information, the further developed Multiset Discriminant Canonical Correlation Analysis (MDCCA) achieves competitive performance while retaining the low order of canonical vectors. Thanks to the direct fusion strategy, the proposed scheme not only avoids the uncertainty in determining the optimal cut of AF in previous methods, but also extends the conventional CCA, which can only deal with two sets of feature vectors, to the multiset version. Experiments on real radar emitter data demonstrate the effectiveness of the proposed methods.

Keywords: specific emitter identification ambiguity function multiset canonical correlation analysis multiset discriminant canonical correlation analysis feature fusion

收稿日期 2012-09-19 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.02.027

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(61203137);高等学校博士学科点专项科研基金资助项目(20120203120010);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(K5051302011,K5051302039)

通讯作者: 王磊

作者简介: 王磊(1979-), 男, 讲师, 博士, E-mail: leiwang@mail.xidian.edu.cn.

作者Email: leiwang@mail.xidian.edu.cn

参考文献:

- [1] Liu M, Doherty J F. Nonlinearity Estimation for Specific Emitter Identification in Multipath Channels [J]. IEEE Trans on Information Forensics and Security, 2011, 6(3): 1076-1085.
- [2] Gillespie B W, Atlas L E. Optimizing Time-Frequency Kernels for Classification [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2001, 49(3): 485-496.
- [3] 王磊, 姬红兵, 李林. 基于模糊函数零点切片特征优化的辐射源个体识别 [J]. 西安电子科技大学学报, 2010, 37(2): 285-289.

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(616KB)
- [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

- 辐射源指纹识别
- 模糊函数
- 多集典型相关分析
- 多集判别典型相关分析
- 特征融合

本文作者相关文章

- 王磊
- 史亚
- 姬红兵

PubMed

- Article by Yu,l
- Article by Shi,y
- Article by Yi,H.B

- Wang Lei, Ji Hongbing, Li Lin. Specific Emitter Recognition Based on Feature Optimization of Ambiguity Function Zero-slice [J]. Journal of Xidian University, 2010, 37(2): 285-289.
- [4] 王磊, 姬红兵, 史亚. 基于模糊函数代表性切片的运动雷达辐射源识别 [J]. 系统工程与电子技术, 2010, 32(8): 1630-1634.
- Wang Lei, Ji Hongbing, Shi Ya. Moving Radar Emitter Recognition Based on Representative-cut Feature of Ambiguity Function [J]. Systems Engineering and Electronics, 2010, 32(8): 1630-1634.
- [5] 王磊, 姬红兵, 史亚. 基于模糊函数特征优化的雷达辐射源个体识别 [J]. 红外与毫米波学报, 2011, 30(1): 74-79.
- Wang Lei, Ji Hongbing, Shi Ya. Feature Optimization of Ambiguity Function for Radar Emitter Recognition [J]. Journal of Infrared and Millimeter Waves, 2011, 30(1): 74-79.
- [6] Hotelling H. Relations between Two Sets of Variates [J]. Biometrika, 1936, 28(3-4): 321-377.
- [7] Horst P. Relations Among m Sets of Measures [J]. Psychometrika, 1961, 26(2): 129-149.
- [8] Kettenring J R. Canonical Analysis of Several Sets of Variables [J]. Biometrika, 1971, 58(3): 433-451.
- [9] Nielsen A A. Analysis of Regularly and Irregularly Sampled Spatial, Multivariate, and Multi-Temporal Data [D]. Lyngby: Technical University of Denmark, 1994.
- [10] Yuan Y, Sun Q, Zhou Q, et al. A Novel Multiset Integrated Canonical Correlation Analysis Framework and Its Application in Feature Fusion [J]. Pattern Recognition, 2011, 44(5): 1031-1040.
- [11] Tucker J D, Azimi-Sadjadi M R. Coherence-Based Underwater Target Detection from Multiple Disparate Sonar Platforms [J], IEEE Journal of Oceanic Engineering, 2011, 36(1): 38-52.
- [12] Li Y, Eichele T, Calhoun V D, et al. Group Study of Simulated Driving fMRI Data by Multiset Canonical Correlation Analysis [J]. Signal Processing Systems, 2012, 68(1): 31-48.
- [13] Zhang L, Liao L, Sun L. Towards the Global Solution of the Maximal Correlation Problem [J]. J Glob Optim, 2011, 49(1): 91-107.
- [14] Yang J, Zhang D, Yang J. Constructing PCA Baseline Algorithms to Reevaluate ICA-based Face Recognition Performance [J]. IEEE Trans on SMC, Part B: Cybernetics, 2007, 37(4): 1015-1021.

本刊中的类似文章

1. 暂时无作者信息. 一种新型脉冲多普勒高度计优化码型的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(4): 0-0
2. 暂时无作者信息. 相位编码信号在综合脉冲孔径雷达中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(3): 0-0
3. 刘峥;刘宏伟;张守宏. 步进频率信号分析[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(1): 0-0
4. 暂时无作者信息. 基于相位核的时频信号分析[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(3): 315-320
5. 暂时无作者信息. 基于信号模糊域自适应核分布的进一步分析[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 713-718
6. 暂时无作者信息. 相位测距中的解模糊技术[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0
7. 暂时无作者信息. 一种新的模糊逻辑函数表示及化简方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(3): 0-0
8. 王磊 史亚 姬红兵. 基于多集典型相关分析的雷达辐射源指纹识别[J]. 西安电子科技大学学报, 2013,40(2): 164-171
9. 王磊;姬红兵;李林. 基于模糊函数零点切片特征优化的辐射源个体识别[J]. 西安电子科技大学学报, 2010,37(2): 285-289+304
10. 李远征;卢朝阳;李静. 一种基于多特征融合的视频目标跟踪方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2012,39(4): 1-6+45
11. 李志鹏;马田香;杜兰;徐丹蕾;刘宏伟;张子敬. 在雷达HRRP识别中多特征融合多类分类器设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2013,40(1): 111-117