

论文

提高雷达HRRP目标识别和拒判性能的核学习算法

柴晶;刘宏伟;保铮

(西安电子科技大学 雷达信号处理重点实验室, 陕西 西安 710071)

摘要:

雷达高分辨距离像(HRRP)数据具有明显的多模分布特性. 在雷达HRRP识别和拒判中, 采用单个高斯核很难准确地描述HRRP数据的多模分布. 针对该问题, 将单个高斯核扩展到多个高斯核线性组合的形式, 并将该组合形式应用到支持向量域描述(SVDD)中来处理识别和拒判问题. 根据对组合系数自由度的不同限制, 扩展后的多核支持向量域描述(Multi-kernel SVDD)方法可以分别表述为不同的凸优化形式: 二阶锥规划(SOCP)和半正定规划(SDP), 它们都可以收敛到全局最优解. 新方法采用了更加复杂的核函数形式, 能够更加灵活地描述HRRP数据在高维特征空间的多模分布, 从而提高雷达HRRP的识别和拒判性能. 仿真实验结果显示该方法的损失值仅为单核SVDD的88.6%~93.2%.

关键词: 高分辨距离像 多模分布 识别 拒判 支持向量域描述 多核支持向量域描述 凸优化

New kernel learning method to improve radar HRRP target recognition and rejection performance

(Key Lab. of Radar Signal Processing, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

(Key Lab. of Radar Signal Processing, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

Abstract:

Radar high-resolution range profiles (HRRP) satisfy typical multimodal distribution. In radar HRRP target recognition and rejection, it is difficult to utilize a single Gaussian kernel to describe the multimodal distribution. According to this, support vector data description (SVDD) was expanded from a single Gaussian kernel to a linear combination of multiple Gaussian kernels and then this combination is used to treat the recognition and rejection problem. Based on different degrees of freedom on the combinational coefficients, the resulting Multi-kernel SVDD could be expressed as different convex optimization problems: SOCP or SDP, and both of them could be solved with global optimal solutions. The proposed method employs more complicated kernel formations, and it can describe the multimodal distribution of HRRP data more flexibly in the high-dimensional feature space so as to improve the recognition and rejection performance. Experimental results show that the loss value of the new method is just 88.6%~93.2% that of the single kernel SVDD.

Keywords: high-resolution range profiles(HRRP) multimodal distribution recognition rejection support vector data description(SVDD) multi-kernel SVDD convex optimization

收稿日期 2008-10-06 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

教育部长江学者和创新团队支持计划资助(IRT0645);国家自然科学基金资助(60772140);国家部委预研项目和国家部委预研基金联合资助

通讯作者: 柴晶

作者简介:

参考文献:

[1] 杜兰, 刘宏伟, 保铮, 等. 一种用于雷达HRRP功率谱的加权特征压缩方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2006, 33(2): 173-177. Du Lan, Liu Hongwei, Bao Zheng, et al. A Weighted Feature Reduction Method for the Power Spectrum of

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(655KB)

[HTML全文](1KB)

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

▶ 高分辨距离像

▶ 多模分布

▶ 识别

▶ 拒判

▶ 支持向量域描述

▶ 多核支持向量域描述

▶ 凸优化

本文作者相关文章

▶ 柴晶

▶ 刘宏伟

▶ 保铮

PubMed

Article by Ci,j

Article by Liu,H.W

Article by Bao,z

Radar HRRP [J] . Journal of Xidian University, 2006, 33(2): 173-177.

[2] Blanchard G, Bousouet O, Massart P. Statistical Performance of Support Vector Machines [J] . Annals of Statistics, 2008, 36(2): 489-531.

[3] Tax D, Duin R. Support Vector Domain Description [J] . Pattern Recognition Letters, 1999, 20(11-13): 1191-1199.

[4] Tax D, Duin R. Support Vector Data Description [J] . Machine Learning, 2004, 54(1): 45-66.

[5] Lu Z, Nemirovski A, Monteiro R D C. Large-scale Semidefinite Programming Via a Saddle Point Mirror-prox Algorithm [J] . Mathematical Programming, 2007, 109(2-3): 211-237.

[6] Tseng P. Second-order Cone Programming Relaxation of Sensor Network Localization [J] . SIAM Journal on Optimization, 2007, 18(1): 156-185.

[7] Tax D. One-class Classification [D] . The Netherland: Delft Univ of Technology, 2001.

[8] Mclachlan G J, Krishnan T. The EM Algorithm and Extensions [M] . New York: John Wiley and Sons, 2007.

本刊中的类似文章

1. 梁海涛;童创明;王晓丹 .基于极化高分辨距离像的SVM目标识别方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 148-151

2. 徐胜;彭启琮 .基于不变矩和神经网络的三维物体识别

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 189-192

3. 李雪妍;郭树旭;郜峰利 .基于模式融合的生物特征识别

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 209-212

4. 陈凤;杜兰;保铮 .一种优化K近邻准则及在雷达HRRP目标识别中的应用

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(5): 681-686

5. 胡利平;刘宏伟;吴顺君 .一种新的SAR图像目标识别预处理方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(5): 733-737

6. 暂时无作者信息.RBF网络在通信信号自动识别中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(1): 0-0

7. 王宏刚;裴昌幸;陈南 .一种用于RFID能量有效的数据编码及其时钟提取

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 881-886

8. 杨水山1;何永辉2;赵万生1;彭铁根2 .Mean shift 算法在带钢缺陷图像分割中的应用

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 1015-1018

9. 纠博;刘宏伟;李丽亚;吴顺君 .雷达波形优化的特征互信息方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(1): 139-144

10. 何国经;张建奇;刘德连;常洪花 .一种基于结构相似度的杂波尺度

[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(1): 166-170

11. 柴晶;刘宏伟;保铮 .一种提高雷达HRRP识别和拒判性能的新方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 233-239

12. 魏峰1;史小卫1;陈蕾2;黄丘林1 .一种改进型微带线定向耦合器及其应用

[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 281-284

13. 宋焕生1;王养利2;吴成柯2 .基于结构的无窗口图像滤波器及其应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(5): 813-817

14. 盖明久(1);关欣(2);衣晓(2);时宝(1).基于条件证据理论的雷达辐射源识别方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 833-837

15. 段宁(1;2);马建峰(1).基于IEEE802.11b网卡的WPA与WAPI集成接入方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 804-808

16. 李峰;李建东;李夏.无线OFDM系统广义信道分析和自适应盲信道估计算法[J]. 西安电子科技大学学报,

2003,30(2): 191-196

17. 暂时无作者信息.基于多层前向网络的雷达目标一维距离像识别[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0

18. 黄敬雄;谢维信;黄建军.基于模糊神经网络的目标识别[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0

19. 暂时无作者信息.一种利用遗传算法的快速匹配算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(4): 0-0

20. 丁爱玲;刘芳;姚霞.基于支撑矢量机的智能目标识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(6): 743-747

21. 徐学洲;卢科学;杨儒亮.储层识别的神经网络方法实现的几个问题[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(6): 0-0

22. 暂时无作者信息.船舶在局部区域内自动导航路径识别系统[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(5): 0-0

23. 曾志勇;王宝树;李芳社.数据融合中的辐射源识别技术[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(4): 462-466

24. 姬红兵;高新波;谢维信.雷达目标双谱特征分析与分类方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 691-695

25. 暂时无作者信息.基于证据理论的模式识别算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(4): 533-537

26. 付强;易克初;田斌.一种采用余弦镶边临界带滤波器组的弯折谱失真测度[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 823-828

27. 暂时无作者信息.多传感器图像模糊融合算法在图像识别中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 5-

28. 暂时无作者信息.基于子波和进化网络的目标识别[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(3): 328-332
29. 李映;焦李成.基于核Fisher判别分析的目标识别[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(2): 179-182
30. 暂时无作者信息.实现规划识别的一种贝叶斯网络[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 741-745
31. 暂时无作者信息.确定最优分类超平面的新算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 791-796
32. 董春曦;饶鲜;杨绍全;徐松涛.径向基支持向量机推广能力快速估计算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 557-561
33. 李昌华;杨兵;谢维信.手绘图形结构的识别方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 98-102
34. 裴炳南^{1,2};保铮¹;陈江峰².雷达一维距离像目标识别方法性能的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(2): 141-145
35. 暂时无作者信息.基于小波变换说话人识别技术的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(4): 437-442
36. 田斌;田红心;易克初.一种改进的汉语N元文法统计语言模型[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 62-65
37. 卢朝阳;张岗山;刘琳.指纹识别系统性能评价方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 804-809
38. 暂时无作者信息.可重构制造系统的适应性识别系统的结构[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(5): 699-705
39. 杨兵;李昌华;谢维信.基于Hausdorff距离的地图标注符号识别方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 93-98
40. 田斌;田红心;易克初.语音识别中的加性噪声补偿研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 292-296
41. 暂时无作者信息.基于分数阶傅里叶变换的编队目标层次识别[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 10-13
42. 陈伯孝;吴铁平;张伟.高速反辐射导弹探测方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(6): 726-730
43. 刘志镜;李夏忠;武芒.基于三维模型的多姿态人脸识别[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(2): 218-222
44. 武芒;王燕;刘志镜;李夏忠.基于正投影视图的多姿态人脸识别算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 597-601
45. 史林;姜敏;黄莉.基于谐波模型的生命探测雷达人体状态识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(2): 179-183
46. 张宁;傅晓彤;肖国镇.对基于椭圆曲线的代理签名的研究与改进[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(2): 280-283
47. 龙建成^{1,2};李小平².基于神经网络的股票市场趋势预测[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(3): 460-463
48. 冯有前;张善文;宋国乡.箔条干扰下的一种雷达目标小波识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(3): 345-348
49. 韩钢(1,2);李建东(1);李长乐(1).自适应OFDM中信号盲检测技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(4): 602-606
50. 汪涛;卢朝阳.一种新的汽车牌照字符切分算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(6): 931-934
51. 杜兰;刘宏伟;保铮;张军英.一种用于雷达HRRP功率谱的加权特征压缩方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(2): 173-177
52. 胡建伟;杨绍全.小波域的最大似然调制分类[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(2): 247-250
53. 李春;曾晓东;安毓英.一种新型的随机位相编码幅值调节联合变换相关器[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(5): 607-612
54. 陈渤;刘宏伟;保铮.一种基于零相位表示法的雷达高分辨距离像识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(5): 657-662
55. 马建华;刘宏伟;保铮.基于小波变换的雷达高分辨距离像识别[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(6): 895-900
56. 李青;焦李成.利用集成支撑矢量机提高分类性能[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(1): 68-70
57. 范科峰¹;莫玮²;裴庆祺¹;王占武³;赵新华².一种基于虹膜水印的数字图像内容认证系统[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(1): 115-121
58. 路陈红;卢朝阳.快速有效的虹膜图像分割方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(2): 254-258
59. 路陈红;卢朝阳.用于虹膜识别的多尺度图像基特征提取[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(4): 549-553
60. 黄敬雄;谢维信;黄建军.基于无线电波纹图的雷达目标识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(2): 0-0
61. 陈实¹;田玉敏¹;黄万红²;高有行¹.用时变模板自动识别行人的步态[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(4): 605-610
62. 孙伟;郭宝龙.一种伪粒子滤波的多目标跟踪方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 248-253
63. 梁锦锦¹;刘三阳¹;吴德².空间支持向量域分类器[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(6): 1080-1083
64. 梁锦锦¹;刘三阳¹;吴德².一种约减支持向量域描述算法RSVDD[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 927-931

65. 褚衍杰;胡年福;巢凯今;彭晓成 .通带MQAM信号调制方式识别方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 932-937
66. 朱虎明;焦李成 .并行免疫克隆特征选择算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 853-857
67. 侯庆禹;刘宏伟;保铮 .一种新的宽带目标识别雷达杂波抑制方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 769-773
68. 田斌;易克初;周战馨.基于汉语语音音节特点的N-Best改进算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(1): 0-0
69. 暂时无作者信息.Ada环境语言识别器生成系统[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(2): 0-0
70. 纠博;刘宏伟;李丽亚;吴顺君 .一种基于互信息的波形优化设计方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 678-684
71. 暂时无作者信息.一种实用的红外图像分割算法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(3): 0-0
72. 王大勇;谢维信;裴继红.基于正交傅里叶-梅林矩的神经网络不变性模式识别[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(2): 0-0
73. 陶晓燕;姬红兵;景志宏 .

一种用于人脸识别的正交邻域保护嵌入算法

- [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 439-443
74. 胡国平^{1,2};张守宏².多传感器协同探测目标的分类识别研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 443-447
75. 陈凤;侯庆禹;刘宏伟;保铮.一种新的雷达HRRP自适应划角域建模方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 410-417
76. 陈凤 侯庆禹 刘宏伟 保铮.一种新的雷达HRRP自适应划角域建模方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 0,(): 410-417
77. 温浩;卢朝阳;高全学.融合小波变换和张量PCA的人脸识别算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 602-607
78. 陆满君;詹毅;司锡才;杨小牛.通信辐射源瞬态特征提取和个体识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 736-740
79. 崔艳鹏;胡建伟;杨绍全;朱燕.利用尺度不变量特征的ISAR二维像自动识别技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 725-729

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
1	2009-10-21	caragon	caragon@googlemail.com		?? £?????????????????????f???ugg ukugg saleugg bootsUGG Bailey Buttonsupra shoesnike dunkMBT Shoes discountugg sale ugg shoes ugg