

论文

通信辐射源瞬态特征提取和个体识别方法

陆满君^{1,2};詹毅²;司锡才¹;杨小牛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. 通信系统信息控制技术国家级重点实验室, 浙江 嘉兴 314033)

摘要:

通信信号的个体识别是近年来非合作通信领域一个重要研究课题. 根据瞬态信号的非线性特征, 采用递归图的分析方法提取瞬态信号的起始时刻, 然后采用小波变换进行特征提取, 在此基础上采用遗传算法挑选出分辨能力强的特征, 利用支持向量机分类器实现对通信辐射源信号的个体识别. 实验结果表明该方法用较少的特征获得较高的正确识别率, 正确识别率大于90%.

关键词: 辐射源识别 细微特征 特征选择 小波变换 遗传算法

Extraction of the transient characteristics of the communication radiating source and individual identification

(1. School of Info. and Comm. Eng., Harbin Eng. Univ., Harbin 150001, China;
2. National Lab. of Info. Control Tech. for Comm. System, Jiaxing 314033, China)

(1. School of Info. and Comm. Eng., Harbin Eng. Univ., Harbin 150001, China;
2. National Lab. of Info. Control Tech. for Comm. System, Jiaxing 314033, China)

Abstract:

Individual communication signals identification is an important issue in the field of communication reconnaissance in recent years. The recurrence plot method is proposed to detect the start-up point of the transient signals, which is based on the nonlinear characteristics of the transient signal. Wavelet transform is used to extract features from the transmitters. The most discriminatory features are selected from a large number of wavelet transform features by genetic algorithms, and Support Vector Machines (SVM) are used to realize the individual identification. Experimental results show that the introduced method achieves good accuracy recognition rate in terms of a little features as reference, with the accuracy recognition being more than 90%.

Keywords: transmitter identification fine feature feature selection wavelet transforms genetic algorithms

收稿日期 2008-11-13 修回日期 网络版发布日期 2009-07-01

DOI:

基金项目:

国家级重点实验室基金资助(9140C13050108DZ46)

通讯作者: 陆满君

作者简介:

参考文献:

- [1] Kwon S-C, Lee Y-T, Seo J-S. A Novel Transmitter Identification Technique for use in Distributed 8VSB DTV system [C] // Vehicular Technology Conference. New York: IEEE, 2006: 2211-2215.
- [2] Hall J, Barbeau M, Kranakis E. Detecting Rogue Devices in Bluetooth Networks Using Radio Frequency Fingerprinting [EB/OL]. [2008-10-12]. <http://www.scs.carleton.ca/~kranakis/Papers/CCN-06.pdf>.
- [3] 蔡忠伟, 李建东. 基于双谱的通信辐射源个体识别 [J]. 通信学报, 2007, 28(2): 75-79.
Cai Zhongwei, Li Jiandong. Study of Transmitter Individual Identification Based on Bispectra [J]. Journal on Communications, 2007, 28(2): 75-79.

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (588KB)

[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

▶ 辐射源识别

▶ 细微特征

▶ 特征选择

▶ 小波变换

▶ 遗传算法

本文作者相关文章

▶ 陆满君

▶ 司锡才

▶ 杨小牛

PubMed

Article by Lu,M.J

Article by Ci,T.C

Article by Yang,X.N

[4] 许丹, 徐海源, 卢启中, 等. 基于自激振荡器模型的辐射源个体识别方法 [J]. 信号处理, 2008, 24(1): 122-126.

Xu Dan, Xu Haiyuan, Lu Qizhong, et al. A Specific Emitter Identification Method Based on Self-Excitation Oscillator Model [J]. Signal Processing, 2008, 24(1): 122-126.

[5] 许丹, 柳征, 姜文利, 等. 窄带信号中的放大器“指纹”特征提取: 原理分析及FM广播实测实验 [J]. 电子学报, 2008, 36(5): 927-932.

Xu Dan, Liu Zheng, Jiang Wenli, et al. Extraction of Amplifier Fingerprints from Narrow Band Signal: Principle Analysis and FM Broadcast Experiment [J]. Acta Electronica Sinica, 2008, 36(5): 927-932.

[6] Shieh C S, Lin C T. A Vector Neural Network for Emitter Identification [J]. IEEE Trans on Antennas and Propagation, 2002, 50(8): 1120-1127.

[7] 周代英. 非线性正则子空间法雷达目标一维距离像识别 [J]. 信号处理, 2008, 24(1): 11-13.

Zhou Daiying. Recognition of Radar Target Rangeprofiles Based on Nonlinear Canonical Subspace [J]. Signal Processing, 2008, 24(1): 11-13.

[8] Echmann J P, Kamphorst S O, Ruelle D. Recurrence Plots of Dynamical Systems [J]. Europhysics Letter, 1987(4): 973-977.

[9] Takens F. Detecting Strange Attractors in Turbulence [C] //Dynamical Systems and Turbulence, Lecture Notes in Mathematics. New York: Springer, 1981: 366-381.

[10] Zbilut J P, Webber C L. Embeddings and Delays As Derived from Quantification of Recurrence Plots [J]. Physics Letters A, 1992, 171(3-4): 199-203.

[11] 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.

Hu Jianwei, Yang Shaoquan. Maximum Likelihood Classification for MPSK Signals in the Wavelet Domain [J]. Journal of Xidian University, 2006, 33(2): 247-250.

本刊中的类似文章

1. 李伟;杨晓慧;石光明;焦李成.基于几何多尺度方向窗的小波图像去噪

[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 682-686

2. 陈泽志;吴成柯;刘勇.双三次B-样条平滑滤波算子的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(2): 200-205

3. 肖江1;吴成柯1;李云松1;相里斌2;杨建峰2.多光谱图像的3D EBCOT压缩编码算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(4): 549-554

4. 简耀波1;2;阮双琛2;秦翰林3;周慧鑫3.基于提升格式小波变换和Snake模型的红外目标边缘增强与分割算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 136-139

5. 韩丽霞1;王宇平2.图着色问题的新遗传算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 309-313

6. 王勇1;2;陶晓玲1.

分级结构的AdaBoost入侵检测方法研究

[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 345-350

7. 杨明磊;陈伯孝;张守宏.微波综合脉冲孔径雷达方向图综合研究

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(5): 738-742

8. 江玲玲;殷海青;冯象初.一种结合稀疏表示和投影正则化的图像分解方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(5): 800-804

9. 郑文秀;赵国庆;罗明.正交频分复用信号的码速率估计

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 859-863

10. 郝琳波;牛海军;卢春梅.融合肤色模型与小波变换的人脸检测算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 864-868

11. 姜波;李爱红;朱江;张尔扬.用于非线性均衡的一种遗传算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 1001-1006

12. 刘道华1;2;原思聪1;汪金友2;赵进昌1.遗传算法构建的神经网络及在机械工程中的应用

[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(1): 152-156

13. 郭杰;吴成柯;王柯俨;马静;张磊.

JPEG2000中优化逼近的整型小波变换

[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 210-215

14. 贾建1;2;焦李成1.利用方向特性实现非下采样Contourlet变换阈值去噪

[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 269-273

15. 暂时无作者信息.一种结合遗传算法的自适应目标分割方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0

16. 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

17. 刘瑞斌;鄢泽洪;孙从武;张小苗;魏文元.PSO和GA在阵列天线波束赋形中的应用

[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 797-799

18. 吴艳(1;2);沈博(2);廖桂生(1).基于多方向小波模糊融合的SAR图像边缘提取[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 691-695

19. 暂时无作者信息.基于小波包变换的自适应线性均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(4): 516-520
20. 赵曙光1;刘贵喜2;杨万海1.利用自适应遗传算法实现模拟电路自动设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(3): 298-301
21. 王书振1;许殿2.解决车间作业调度问题的嫁接遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(2): 267-270
22. 暂时无作者信息.一种用于演化硬件的染色体编码新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(6): 778-781
23. 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
24. 暂时无作者信息.基于小波变换的信号重构[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0
25. 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
26. 屈汉章;赵瑞珍;宋国乡.L2(Rn)空间中的连续小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(6): 279-284
27. 陈建安;郭大伟;徐乃平.遗传算法理论研究综述[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(3): 0-0
28. 明亮1;王宇平1;焦永昌2.关于杂交算子模式定理的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 547-550
29. 梁继民;杨万海;蔡希尧.一种具有参数学习能力的决策融合方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
30. 暂时无作者信息.边缘检测中B样条小波有效尺度的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0
31. 暂时无作者信息.基于混合遗传算法的宽带阶梯阻抗变换器的优化设计[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(1): 0-0
32. 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
33. 暂时无作者信息.一种新的渐进式小波图像编码算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 623-628
34. 暂时无作者信息.遗传算法性能与所求解问题关系的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 752-758
35. 詹毅;梁昌洪;方广有.探地雷达回波信号处理中小波变换域滤波方法的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(3): 305-310
36. 暂时无作者信息.计算线性分组码汉明距离的遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(5): 537-541
37. 暂时无作者信息.小波变换的自适应均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 21-25
38. 暂时无作者信息.单轴各向异性介质参数的遗传算法反演[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 607-610
39. 纪奕才;贺秀莲;刘其中;田步宁.加载螺旋天线的优化设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 721-725
40. 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
41. 霍红卫;许进;保铮.基于遗传算法的0/1背包问题求解[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(4): 493-498
42. 刘宏兵;杨万海;马剑虹.图像小波边缘提取中阈值选取的一种自适应方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(3): 294-297
43. 暂时无作者信息.矩量法结合小波变换快速求解磁场积分方程[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(6): 705-709
44. 暂时无作者信息.向量函数空间中的连续小波变换和微分方程的一点讨论[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 834-840
45. 宋宜美;奚振斐;宋国乡.股票市场分布特性的小波方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 826-830
46. 暂时无作者信息.基于遗传算法的曲线段连接与拟合[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 44-49
47. 暂时无作者信息.一种新的低信噪比序列图像运动点目标检测与跟踪算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(3): 317-322
48. 王芳林;徐国华;陈建军.机加零件可制造性研究中的工艺参数优化方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(4): 404-408
49. 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
50. 暂时无作者信息.小波变换和重构公式在一类域上的推广[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 0-0
51. 暂时无作者信息.用周期小波变换快速求解电磁散射问题[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(2): 248-252
52. 郑春红;焦李成.基于遗传算法的Stewart并联机器人位置正解分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(2): 165-168
53. 暂时无作者信息.图像融合及小波变换方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 34-37
54. 于伟;黄普明;鞠德航.SPIHT算法的改进及其并行流水实现结构[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(2): 173-177
55. 杜江;黄敬雄;谢维信.脆弱数字水印在防篡改技术中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 102-106
56. 赵天绪;马佩军;郝跃.基于子单元级冗余的VLSI成品率优化设计方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 283-287
57. 暂时无作者信息.一种基于小波变换的白噪声消噪方法的改进[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(5): 619-623
58. 暂时无作者信息.演化硬件研究与应用综述[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 122-128

59. 暂时无作者信息.基于遗传算法的车间作业调度[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(2): 207-211
60. 张强;马润年;许进.扩展自相似过程的小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 315-319
61. 王卫卫;杨波;宋国乡.图像可靠性鉴定的数字水印算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(4): 507-512
62. 暂时无作者信息.地下探测雷达回波图像处理[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 59-62
63. 屈汉章;赵瑞珍;宋国乡.偏微分方程和连续小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(2): 142-147
64. 过润秋¹;李俊峰¹;林晓春².基于并行遗传算法的红外图像增强及相关技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(1): 6-8
65. 那彦;杨万海;李勇朝.图像信息融合与医学图像综合显示[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(1): 21-24
66. 杨淑媛¹;刘芳³;焦李成¹;2.一种基于量子染色体的遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(1): 76-81
67. 陶观群¹;李大鹏²;陆光华¹.小波分析方法在医学图像融合中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(1): 82-86
68. 盛国芳¹;冷朝霞²;焦李成¹.数据融合在SAR图像去噪中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(1): 91-95
69. 秦浩;刘增基;张SHI.基于遗传算法求解全光网路由和波长分配问题[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(4): 463-469
70. 许殿;史小卫.用于微波电路优化的免疫算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(6): 900-904
71. 韩冰;姬红兵;高新波.一种基于小波的分层和多分辨的镜头边界检测方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(1): 36-40
72. 徐亚兰;陈建军;胡太彬.系统模态参数辨识的小波变换方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(2): 281-285
73. 张维强;宋国乡.基于一种新的阈值函数的小波域信号去噪[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(2): 296-299
74. 暂时无作者信息.解非线性二层规划的一种混合遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 840-844
75. 张军英¹;2;刘利平¹.基于部分独立分量分析的盲源分离[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 334-337
76. 赵曙光¹;焦李成¹;王宇平²;杨万海¹.基于多目标遗传算法的模拟电路进化设计方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 342-346
77. 屈汉章¹;宋国乡².连续小波变换在多元函数空间中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(4): 648-652
78. 李萍;许录平;谢雪梅.基于感兴趣区域的图像部分无损压缩方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 593-596
79. 那彦;杨万海;史林.基于成像机理的遥感图像融合[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 608-610
80. 杨维¹;2;苏万力³;宋国乡¹.基于区间双正交小波的多尺度边缘提取[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 630-633
81. 刘淳安¹;2;王宇平¹.基于新模型的多目标遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(2): 260-263
82. 马君.小波变换技术在指纹图像预处理中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(4): 653-656
83. 崔江涛;孙君顶;周利华.基于小波变换的多分辨率高维图像检索方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(3): 370-373
84. 屈汉章;韩俊刚.一种特殊抽象函数空间上的连续小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(3): 481-488
85. 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
86. 孙万蓉^(1;2);钟政辉⁽²⁾;俞卞章⁽¹⁾;张小京⁽²⁾.嵌入式零树小波编码的细胞图像无损压缩研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(2): 327-332
87. 暂时无作者信息.钻头磨损监测的小波方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0
88. 刘英;孙长果;龚书喜.小波矩量法在理想导体柱散射分析中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(2): 238-242
89. 屈汉章;赵瑞珍;宋国乡.微分方程和连续小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(6): 756-761
90. 李毅伟^(1;2;3);颜毅华⁽²⁾;宋国乡⁽¹⁾.基于二进分块的快速小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(1): 107-110
91. 马静;吴成柯;陈东;周有喜.基于三维零树结构的感兴趣区医学图像内嵌编码算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(2): 182-185
92. 尚晓清;宋国乡;徐发国.基于小波变换的简单变长编码图像压缩方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(1): 96-100
93. 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
94. 吴成柯;刘靖;徐正伟.图像分割的遗传算法方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(1): 0-0
95. 汪西莉;刘芳;焦李成.基于概率模型的遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(3): 347-351

96. 周斌;刘其中;徐志;纪奕才 . 笼形中馈天线的设计与优化 [J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(6): 975-979
97. 赵维江;龚书喜;王俊.小波用于散射测量中的背景对消[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(2): 0-0
98. 李和成¹;王宇平² .一类特殊的非线性双层规划问题及其遗传算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(1): 101-105
99. 魏文博;尹应增;刘其中 .可重构线天线的快速优化设计 [J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(3): 448-452
100. 田小林;焦李成;缙水平 .加权空间函数优化FCM的SAR图像分割 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 846-852
101. 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
102. 任宗伟;朱延河;赵杰;张玉华 .
- 分级优化自重构构形匹配策略研究
- [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 743-748
103. 白蕊;杨万海;张艳妮 .多光谱与高分辨率图像融合的新算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 696-702
104. 田小林;焦李成;缙水平 .视觉特征方向流邻域加权PCM的SAR图像分割 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 624-631
105. 冯少荣¹;肖文俊¹ .一种提高DBSCAN聚类算法质量的新方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 523-529
106. 许录平;谢维信;李周昱.人机界面中彩色的定量选择与调色板获取方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0
107. 杜巍 杜海峰 栗茂林.求解TSP问题的三角形编码抗体克隆选择算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 527-534
108. 孙强;孙兴奇;马光胜.一种高层次多电压功耗优化方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(5): 933-939
109. 鹿艳晶.基于二维灰熵模型的快速SAR图像分割 [J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(5): 0-
110. 李翠芸;姬红兵.新遗传粒子滤波的红外弱小目标跟踪与检测[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 619-644
111. 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
112. 李传伟;李安宗.一种小波变换信号处理方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 751-755

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					discountugg sale ugg shoes ugg USA ugg boots ugg UK air max shox shoes cleap suede ugg bailey button ugg ugg cardy boots ugg crochet boots ugg mini boots ugg classic short classic tall