

研究论文

锯齿波线性调频连续波信号的检测与参数估计

朱文涛;郑纪彬;苏涛;朱凯然

(西安电子科技大学 雷达信号处理国家重点实验室, 陕西 西安 710071)

摘要:

针对长时间积累较难在线性调频连续波信号的检测和参数估计中应用的问题, 提出一种联合零频搜索方法与基于循环相关的类运动目标检测(MTD)方法的锯齿波线性调频连续波信号检测与参数估计的算法. 首先采用零频搜索方法实现了锯齿波线性调频连续波信号的检测与周期的估计, 然后利用基于循环相关的类MTD方法估计信号的相位参数和起始时间. 该方法可有效地估计周期、调频率、初始频率和起始时间, 其计算复杂度低, 且由于采用长时间积累方式, 在低信噪比条件下具有较好的估计性能. 计算机仿真验证了该方法的有效性.

关键词: 锯齿波线性调频连续波 信号检测 参数估计 循环相关

Detection and parameter estimation of sawtooth linear frequency modulated continuous wave signal

ZHU Wentao;ZHENG Jibin;SU Tao;ZHU Kairan

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

Abstract:

Aiming at application of long time accumulation for the detection and parameter estimation of linear frequency modulated continuous wave (LFMCW), a novel method based on the joint zero frequency searching method and quasi-MTD method is proposed to detect the sawtooth LFMCW (SLFMCW) signal and estimate its parameters. Firstly, detection of the SLFMCW signal and estimation of its period are realized by use of the zero frequency searching method. And then, the quasi-MTD method based on cyclo correlation is utilized to finish the estimation of phase parameters and initial time-offset. The estimation of the period, chirp-rate, initial frequency and initial time-offset can be effectively realized by the method, which has low computational complexity and can provide good estimation performance in a low signal-to-noise ratio (SNR) owing to long time accumulation. Computer simulations verify the effectiveness of the algorithm.

Keywords: SLFMCW signal detection parameter estimation cyclo correlation

收稿日期 2012-06-27 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.02.018

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(61001204)

通讯作者: 朱文涛

作者简介: 朱文涛(1985-), 男, 西安电子科技大学博士研究生, E-mail: wtzhufr@163.com.

作者Email: wtzhufr@163.com

参考文献:

- [1] Phillip E P. Detecting and Classifying Low Probability of Intercept Radar [M]. Boston: Artech House Inc, 2004: 60-62, 73-76.
- [2] 梁毅, 王虹现, 邢孟道, 等. 同航线双基调频连续波SAR改进距离徙动算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2011, 1(38): 71-79.
- Liang Yi, Wang Hongxian, Xing Mengdao, et al. Modified RMA for the Tandem Bistatic FMCW SAR with Frequency Non-linearity Correction [J]. Journal of Xidian University, 2011, 1(38): 71-79.

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF (650KB)
- [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

- 锯齿波线性调频连续波
- 信号检测
- 参数估计
- 循环相关

本文作者相关文章

- 朱文涛
- 郑纪彬
- 苏涛
- 朱凯然

PubMed

- Article by Zhu,W.S
- Article by Zheng,J.B
- Article by Su,s
- Article by Zhu,K.R

- [3] 戴幻尧, 蒋鸿宇. 基于滤波器组和高阶累积量技术的LPI信号特征检测的新方法 [J]. 系统工程与电子技术, 2009, 31(6): 1336-1340.
- Dai Huanyao, Jiang Hongyu. Research on LPI Signals Feature Detection Based on Parallel Filter Bank and Higher Order Cumulants [J]. Systems Engineering and Electronics, 2009, 31(6): 1336-1340.
- [4] Liu Feng, Xu Huifa, Sun Dapeng, et al. Feature Extraction of Symmetrical Triangular LFM CW Signal Using Wigner-Hough Transform [J]. Journal of Beijing Institute of Technology, 2009, 18(4): 478-483.
- [5] 袁伟明, 王敏, 吴顺君. 对称三角线性调频连续波信号的检测与参数估计 [J]. 电波科学学报, 2005, 20(5): 594-597.
- Yuan Weiming, Wang Min, Wu Shunjun. Detection and Parameter Estimation of Symmetrical Triangular Linear Frequency Modulation Continuous Wave Signal [J]. Chinese Journal of Radio Science, 2005, 20(5): 594-597.
- [6] Geroleo F G, Brandt-Pearce M. Detection and Estimation of LFM CW Radar Signals [J]. IEEE Trans on Aerospace and Electronic Systems, 2012, 48(1): 405-418.
- [7] 钱云襄, 刘渝, 黄慧慧. 线性调频连续波信号参数估计算法 [J]. 现代雷达, 2006, 28(3): 40-43.
- Qian Yunxiang, Liu Yu, Huang Huihui. Parameters Estimation of LFM CW Signals [J]. Modern Radar, 2006, 28(3): 40-43.
- [8] 刘峰, 徐会法, 陶然. 基于FRFT的对称三角LFMCW信号检测与参数估计 [J]. 电子与信息学报, 2011, 30(8): 1864-1870.
- Liu Feng, Xu Huifa, Tao Ran. Detection and Parameter Estimation of Symmetrical Triangular LFM CW Signal Based on Fractional Fourier Transform [J]. Journal of Electronics & Information Technology, 2011, 30(8): 1864-1870.
- [9] 许述文. 窄带、宽带雷达机动目标检测技术研究 [D]. 西安: 西安电子科技大学, 2011.
- [10] 黄春琳. 基于循环平稳特性的低截获概率信号的截获技术研究 [D]. 长沙: 国防科技大学, 2001.

本刊中的类似文章

1. 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
2. 暂时无作者信息. 平稳过程循环相关处理的有限数据消失特性[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
3. 武斌;姬红兵;郭辉.一种新的红外弱小运动目标检测算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(1): 116-121
4. 金艳;姬红兵.基于循环自相关的PSK信号盲参数估计新方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(6): 892-895
5. 万继响;宗卫华;梁昌洪.MBPE技术快速分析导体散射的频空二维特性[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(6): 761-766
6. 暂时无作者信息.基于小波变换的分形噪声白化滤波器[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(5): 0-0
7. 孙长印;保铮;张林让.一种快速有效的雷达成像超分辨算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 737-743
8. 暂时无作者信息.扩频信号频域谱相关自适应滤波技术的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(3): 337-342
9. 暂时无作者信息.随机分形信号参数的快速估计[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 119-123
10. 程水英;陈鹏举;武传华.对消法在提高压缩接收机双信号动态范围中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 408-413
11. 王俊;张守宏;刘宏伟.步进频率信号长相参积累实现方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 373-378
12. 应小凡¹;褚振勇^{1,2};田红心¹;易克初¹.一种精确估计多载波扩频系统中单音干扰参数的新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(2): 220-224
13. 暂时无作者信息.战场遥感侦察系统的参数估计[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(6): 722-727
14. 郑春弟(1;2);冯大政(1);周祎(1).利用信号non-circular特性的信源个数检测算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(3): 466-470
15. 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