

研究论文

无先验关联的雷达系统误差协同配准算法

刘熹¹;尹浩²;吴泽民¹;田畅¹

(1. 解放军理工大学 通信工程学院, 江苏 南京 210007;
2. 中国电子系统工程研究所, 北京 100039)

摘要:

针对没有先验航迹关联信息并且系统误差范围未知的情况, 利用数据链系统合作目标的精确参与平台定位与识别报告功能, 提出了一种雷达系统误差协同配准算法. 分析了任意一对雷达本地航迹与精确参与平台定位与识别航迹变换到参数空间点的分布特征, 采用参数空间累积和峰值检测方法初步估计雷达系统误差. 引入航迹对的累积平方马氏距离无偏估计量作为关联代价, 将修正后的雷达航迹与精确参与平台定位与识别航迹的关联问题建模为线性规划问题, 并求解全局最优指派关系, 根据关联结果可精确估计出雷达系统误差. 通过蒙特卡罗仿真验证了算法的性能.

关键词: 目标跟踪 传感器配准 误差估计 航迹关联

Collaborative registration algorithm for the radar system error without a priori association

LIU Xi¹;YIN Hao²;WU Zemin¹;TIAN Chang¹

(1. College of Communications Engineering, PLA University of Science and Technology, Nanjing 210007, China;
2. Institute of China Electronic System Engineering, Beijing 100039, China)

Abstract:

Utilizing the Precise Participant Location and Identification (PPLI) reporting function of cooperative targets in the data link system, a collaborative radar registration algorithm is presented without a priori information on track-to-track association and system error scale. The distribution feature of points which is obtained by mapping any pair of local radar track and PPLI track to the parameter space is analyzed. A method is provided for preliminarily estimating the radar system error by points cumulation and peak detection in the parameter space. An unbiased estimation of the cumulative squared Mahalanobis distance of the track pair is defined as the associating cost, and the track-to-track association problem is formulized as a linear program problem to carry out global optimal track assignments. The radar system error is estimated according to the result of track association. The performance of the proposed algorithm is validated by Monte Carlo simulations.

Keywords: target tracking sensor registration bias estimation track correlation

收稿日期 2012-12-25 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.05.005

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(61272487, 61232018); 航空科学基金资助项目(20125186005)

通讯作者: 刘熹

作者简介: 刘熹(1973-), 男, 解放军理工大学博士研究生, E-mail: liuxi_ice@163.com.

作者Email: liuxi_ice@163.com

参考文献:

- [1] Fortunati S, Farina A, Gini F, et al. Least Squares Estimation and Cramér-Rao Type Lower Bounds for Relative Sensor Registration Process [J]. IEEE Transactions on Signal Processing, 2011, 59(3): 1075-1087.
- [2] 崔亚奇, 熊伟, 何友. 基于MLR的机动平台传感器误差配准算法 [J]. 航空学报, 2012, 33(1):118-128. Cui Yaqi, Xiong Wei, He You. Mobile Platform Sensor Registration Algorithm based on MLR [J]. Acta

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(593KB)

[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

目标跟踪

传感器配准

误差估计

航迹关联

本文作者相关文章

刘熹

吴泽民

尹浩

田畅

PubMed

Article by Liu,x

Article by Wu,Z.M

Article by Yun,g

Article by Tian,c

Aeronautica et Astronautica Sinica, 2012, 33(1): 118-128.

[3] Lin X, Bar-Shalom Y, Kirubarajan T. Exact Multisensor Dynamic Bias Estimation with Local Tracks [J]. IEEE Transactions on Aerospace Electronic Systems, 2004, 40(2): 576-590.

[4] 吴泽民, 蒋叶金, 任姝婕. 拓扑序列法航迹相关的高效修正算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2011, 38(2): 180-186.

Wu Zemin, Jiang Yejin, Ren Shujie. Effectively Modified Topology Sequence Track Correlation Algorithm [J]. Journal of Xidian University, 2011, 38(2): 180-186.

[5] 宋强, 熊伟, 何友. 基于复数域拓扑描述的航迹对准关联算法 [J]. 宇航学报, 2011, 32(3): 560-566.

Song Qiang, Xiong Wei, He You. A Track Alignment-Correlation Algorithm Based on Topological Description of Complex Number Field [J]. Journal of Astronautics, 2011, 32(3): 560-566.

[6] Lin X, Kirubarajan T, Bar-Shalom Y. Multisensor Bias Estimation Using Local Tracks without a Priori Association [C] //Proceedings of SPIE Signal and Data Processing of Small Targets: 5204. Bellingham: SPIE, 2003: 334-345.

[7] Ferry J P. Exact Association Probability for Data with Bias and Features [J]. Journal of Advances in Information Fusion, 2010, 5(1): 41-66.

[8] Wu Z, Ren S, Liu X. Collaborative Error Registration Algorithm for Radar System [J]. Journal of China Ordnance, 2009, 5(3): 198-202.

[9] Jorgensen T, Rothrock R. Correcting for Bias in Mahalanobis and Log-Likelihood Estimates [J]. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, 2010, 46(4): 2078-2089.

[10] 刘熹, 尹浩, 田畅, 等. 航迹关联分配算法研究 [C] //第十二届全国雷达学术年会论文集. 武汉: 中国电子学会无线电定位分会, 2012: 1116-1119.

[11] Burkard R, Dell'Amico M, Martello S. Assignment Problems [M]. Philadelphia: SIAM, 2008: 73-137.

[12] Bijsterbosch J, Volgenant A. Solving the Rectangular Assignment Problem and Applications [J]. Annals of Operations Research, 2010, 181(1): 443-462.

本刊中的类似文章

1. 刘颖; 廖桂生; 马仑. 基于子空间投影的干涉合成孔径雷达基线误差估计

[J]. 西安电子科技大学学报, 2006, 33(5): 678-681

2. 张怀根; 张林让; 吴顺君. 利用径向速度观测值提高目标跟踪性能 [J]. 西安电子科技大学学报, 2005, 32(5): 667-670

3. 王书朋^{1,2}; 姬红兵¹. 基于空间颜色模型的目标跟踪方法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007, 34(7): 76-79

4. 潘平俊; 冯新喜; 刘英坤; 石磊; 李铮. 非线性系统的一种改进的Unscented卡尔曼滤波器

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007, 34(7): 88-94

5. 杨争斌; 郭福成; 周一宇. 基于径向加速度的机动辐射源单站被动跟踪算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007, 34(7): 104-107

6. 王泉; 董宝鸳; 田玉敏. 一种MPEG-4视频流的运动目标检测算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2007, 34(6): 869-872

7. 刘进忙^{1,2}; 姬红兵¹; 左涛². 纯方位观测的航迹不变量目标跟踪算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2008, 35(1): 49-53

8. 暂时无作者信息. 基于数据融合技术的多目标跟踪算法研究 [J]. 西安电子科技大学学报, 1998, 25(3): 0-0

9. 暂时无作者信息. 跟踪机动目标的自适应 α - β 滤波算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 1998, 25(3): 0-0

10. 暂时无作者信息. 一种快速序列图象低信噪比点目标的检测与跟踪方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 1999, 26(6): 732-737

11. 叶斌; 李瑞棠; 李红艳. 雷达网目标速度向量测量及其在跟踪中的应用 [J]. 西安电子科技大学学报, 1999, 26(2): 0-0

12. 徐少莹; 陈建春; 赵树杰. 毫米波导引雷达目标跟踪问题的研究 [J]. 西安电子科技大学学报, 2000, 27(7): 50-55

13. 乔向东; 王宝树; 李涛. 基于EM算法的杂波环境下机动目标跟踪研究 [J]. 西安电子科技大学学报, 2003, 30(4): 514-519

14. 何友; 衣晓; 关欣. 基于串行处理的动态多维分配算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2005, 32(3): 489-493

15. 马奔; 史忠科; 皮燕妮. 成像目标跟踪算法分析 [J]. 西安电子科技大学学报, 2005, 32(3): 477-480