

可靠性

基于强跟踪UKF的航天器自主导航 间接量测滤波算法

杨文博, 李少远

上海交通大学自动化系系统控制与信息处理教育部重点实验室, 上海 200240

摘要:

针对广义卡尔曼滤波(extended Kalman filter, EKF)和无迹卡尔曼滤波(unscented Kalman filter, UKF)缺乏对系统异常的在线自适应调整能力、导致滤波器精度降低的问题,提出了一种将强跟踪滤波(strong tracking filter, STF)和UKF相结合的滤波算法,并进一步采用部分状态信息作为间接观测量,同时量测噪声方差阵实时调整,从而避免了对观测方程求取Jacobi矩阵的过程,使滤波器的设计得到简化。将该算法应用于航天器自主导航系统中,仿真结果表明,该算法在系统出现突变或缓变异常时,能够迅速检测出异常,在保证较高估计精度的同时,提高了系统的可靠性。

关键词: 自主导航 强跟踪滤波 无迹卡尔曼滤波 间接量测

Autonomous navigation filtering algorithm for spacecraft based on strong tracking UKF

YANG Wen-bo, LI Shao-yuan

Key Laboratory of System Control and Information Processing (Ministry of Education) Department of Automation, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China

Abstract:

An improved filter algorithm combined strong tracking filter (STF) with unscented Kalman filter (UKF) is proposed to enhance poor performance of extended Kalman filter (EKF) and UKF in online adaptive adjustment ability and estimation accuracy when systems are abnormal. The process of solving Jacobi matrix in observer equation is avoided by deeming partial state information as indirect measurement and adjusting the measurement noise variance matrix online, which makes the filter design more simplified. The algorithm is applied to spacecraft autonomous navigation and simulation results show that when abrupt or slow abnormalities of systems occur, the proposed algorithm can detect abnormalities rapidly, and guarantee high estimation accuracy and reliability of the system at the same time.

Keywords: autonomous navigation strong tracking filter (STF) unscented Kalman filter (UKF) indirect measurement

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2011.11.27

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 李庆良, 雷虎民, 徐小来.基于UKF的自组织模糊神经网络训练算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(05): 1029-1033
2. 周峰, 孟秀云.基于自适应UKF算法的机载INS/GPS空中对准研究[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 367-371
3. 汪秋婷, 胡修林.基于UKF的新型北斗/SINS组合系统 直接法卡尔曼滤波[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 376-379
4. 张刚兵, 刘渝, 胥嘉佳.基于UKF的单站无源定位与跟踪双向预测滤波算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(7): 1415-1418

扩展功能

本文信息

▶ Supporting info

▶ PDF **(OKB)**

▶ [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

▶ 自主导航

▶ 强跟踪滤波

▶ 无迹卡尔曼滤波

▶ 间接量测

本文作者相关文章

PubMed

5. 赵砚, 张寅生, 张倩, 易东云. 基于IMM-UKF方法的主动段目标分级与关机识别[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(10): 2181-2185
 6. 周卫东, 乔相伟, 吉宇人, 郝燕玲. 基于四元数平方根UKF算法的SINS/GPS紧组合导航系统研究[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(12): 2643-2647
 7. 肖胜, 邢昌凤, 石章松. 基于目标跟踪的移动信标辅助节点定位算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(05): 1135-
 8. 宫淑丽, 王帮峰, 吴红兰, 黄圣国. 基于IMM算法的机场场面运动目标跟踪[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(10): 2322-2326
-