

制导、导航与控制

基于无模型无迹粒子滤波的编队卫星相对运动估计

魏喜庆, 宋申民, 张保群

哈尔滨工业大学控制理论与制导技术研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要:

由于地球引力和大气阻力等因素造成的模型不确定性, 使常规滤波方法用于卫星编队飞行相对运动估计时精度不高。为克服这种影响, 提出了一种融合高斯过程回归(Gaussian process regression, GPR)的无模型无迹粒子滤波(model free unscented particle filter, MF-UPF)方法。对近圆轨道的双星编队问题, 新方法通过高斯过程回归对已有的量测数据学习建立相对运动模型, 有效地避免了模型不确定性造成的滤波性能下降。仿真对比验证了无模型无迹粒子滤波在编队飞行相对运动估计中的优越性。

关键词: 近圆轨道 编队飞行 建模不确定 粒子滤波 高斯过程回归

Estimation of formation spacecraft relative motion based on model-free unscented particle filter

WEI Xi-qing, SONG Shen-min, ZHANG Bao-qun

Center of Control Theory and Guidance Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China

Abstract:

Normal filter algorithms cannot achieve high precision due to the modeling uncertainty caused by the earth gravity and atmospherical drag. A model-free unscented particle filter(MF-UPF) combined with Gaussian process regression is presented to overcome modelling uncertainty. Gaussian process is used to establish a relative motion model of formation flying satellites in near-circular orbits using training data, which efficiently avoids degradation of filtering performance. Simulations and comparisons validate the superiority of MF-UPF for the relative motion estimation of formation flying.

Keywords: near-circular orbit formation flying modeling uncertainty particle filter(PF) Gaussian process regression(GPR)

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2012.06.24

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. 张辉, 赵保军.基于概率主成分分析表观模型的视觉跟踪[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(12): 2826-2829
2. 胡振涛, 潘泉, 杨峰, 程咏梅.基于CRPF的残差似然比检验故障诊断算法[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(12): 3022-3028
3. 兰盛昌, 徐国栋, 张锦绣.基于脉冲星相关的编队航天器间相对距离的确定[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(3): 650-654
4. 韩松,张晓林,陈雷,徐文进.基于改进高斯粒子滤波器的目标跟踪算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(6): 1191-1194
5. 刘亚雷, 顾晓辉.改进的辅助粒子滤波当前统计模型跟踪算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(6): 1206-1209
6. 李鹏,宋申民,陈兴林,段广仁.联合高斯回归的平方根UKF方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(6): 1281-

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1508KB)
- [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

- 近圆轨道
- 编队飞行
- 建模不确定
- 粒子滤波
- 高斯过程回归

本文作者相关文章

PubMed

7. 蒋蔚,伊国兴,曾庆双.基于SVM数据融合的实时粒子滤波算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(6): 1334-1338
  8. 刘云龙<sup>1,2</sup>, 林宝军<sup>1</sup>.搜索能力自适应增强的群智能粒子滤波[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(7): 1517-1521
  9. 张焱<sup>1</sup>, 张志龙<sup>1</sup>, 陆琤<sup>2</sup>, 沈振康<sup>1</sup>.基于广义交互式遗传算法改进的粒子滤波技术[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(7): 1522-1528
  10. 吴孙勇, 廖桂生, 杨志伟, 李彩彩.基于改进粒子滤波的微弱目标检测前跟踪算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(9): 1875-1879
  11. 李红伟, 王俊, 刘玉春.粒子滤波和多站TOA的外辐射源雷达跟踪方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(11): 2263-2267
  12. 张俊根, 姬红兵.闪烁噪声下的改进粒子滤波跟踪算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(10): 2223-2226
  13. 罗浩,刘忠,程远国,周红波.一种应用于二进制传感器网络的目标跟踪算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(1): 21-0025
  14. 孟凡彬,郝燕玲,张崇猛,周卫东.基于无迹粒子PHD滤波的序贯融合算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(1): 30-0034
  15. 章飞, 周杏鹏, 陈小惠.基于幅值信息的联合概率数据关联粒子滤波算法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(2): 453-457
-