

控制科学与工程

有限时间收敛的滑模自适应控制器设计

赵占山^{1,2}, 张静³, 孙连坤¹, 丁刚¹

- 1. 天津工业大学计算机科学与软件学院, 天津 300387;
- 2. 中国科学院软件研究所计算机科学国家重点实验室, 北京 100190;
- 3. 天津职业大学设备与实验室管理处, 天津 300410

摘要:

针对一类非线性不确定系统不确定边界未知但有界的情况,提出一种设计滑模自适应控制器算法。利用几何齐次性理论和积分滑模面设计了滑模自适应控制器,使其能够在有限时间内镇定,并设计相应自适应律估计控制增益,利用Lyapunov理论分析证明了闭环系统能在有限时间镇定。最后,仿真实例验证了所设计的滑模自适应控制器在不确定的情况下具有鲁棒性和自适应性。

关键词: 滑模控制 有限时间稳定 几何齐次性 鲁棒性 自适应律

Design of self-adaptive sliding mode controller with finite time convergence

ZHAO Zhan-shan^{1,2}, ZHANG Jing³, SUN Lian-kun¹, DING Gang¹

- 1. School of Computer Science and Software Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China;
- 2. State Key Laboratory of Computer Science, Institute of Software, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
- 3. Office of Equipment and Laboratory Management, Tianjin Vocational Institute, Tianjin 300410, China

Abstract:

A new self-adaptive sliding mode controller algorithm was proposed for a class of uncertain nonlinear systems with unknown but bounded uncertainties. The proposed solution could stabilize the status of these systems in finite time by using geometric homogeneity and integral sliding mode control. In order to solve system uncertainties with unknown but bounded, the corresponding adaptation law was developed to evaluate the gain of the controller. The theoretic analysis based on Lyapunov theory proved that the systems with the proposed controller could be stabilized in finite time. Simulation results showed that the proposed adaptive sliding mode controller could achieve better robustness and adaptation against uncertainties.

Keywords: sliding mode control finite time stability geometric homogeneity robustness adaptive law

收稿日期 2011-11-01 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(60970016)

通讯作者:

作者简介: 赵占山(1980-), 男,山东德州人, 讲师, 博士, 主要研究方向为非线性控制算法设计与分析. E-mail: zhaozhanshan@tjpu.edu.cn

作者Email:

PDF Preview

参考文献:

本刊中的类似文章

- 1. 邓修成,沈艳军,方胜乐. 多输入-多输出线性系统有限时间观测器设计方法[J]. 山东大学学报(工学版), 2008,38

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1345KB)
- ▶ 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

- ▶ 滑模控制
- ▶ 有限时间稳定
- ▶ 几何齐次性
- ▶ 鲁棒性
- ▶ 自适应律

本文作者相关文章

PubMed

(4): 17-21

2. 赵永国,贾磊,蔡文剑.一种积分过程PID自整定方法[J]. 山东大学学报(工学版), 2008,38(1): 48-51
 3. 辛道义,刘允刚.非线性系统有限时间稳定性分析与控制设计[J]. 山东大学学报(工学版), 2007,37(3): 24-30
 4. 解淑英,张承进.一种输入饱和和受限系统的自适应逆控制[J]. 山东大学学报(工学版), 2006,36(6): 62-66
 5. 李岳阳,王士同.基于鲁棒性神经模糊网络的脉冲噪声滤波算法[J]. 山东大学学报(工学版), 2010,40(5): 164-170
 6. 黄斌.基于离散趋近律的变结构系统控制[J]. 山东大学学报(工学版), 2011,41(1): 45-48
 7. 周长辉¹, 胡永健²,余绍鹏¹.鲁棒的源扫描仪辨识算法设计[J]. 山东大学学报(工学版), 2011,41(2): 62-65
 8. 马世敏,王玉振.一类广义Hamilton系统的有限时间稳定性及其在仿射非线性系统控制设计中的应用[J]. 山东大学学报(工学版), 2011,41(2): 119-125
 9. 马世敏,王玉振.一类广义Hamilton系统的有限时间稳定性及其在仿射非线性系统控制设计中的应用[J]. 山东大学学报(工学版), 0,(): 119-125
 10. 杨仁明,王玉振*.一类非线性时滞系统的有限时间稳定性[J]. 山东大学学报(工学版), 2012,42(2): 36-44
-