

制导、导航与控制

多变量极值搜索系统神经网络自适应协同控制

左斌^{1,4}, 李静^{2,3}, 黄宏林⁵

1. 海军航空工程学院控制工程系, 山东 烟台 264001; 2. 海军航空工程学院战略导弹工程系, 山东 烟台 264001; 3. 北京图形研究所, 北京 100029; 4. 北京航空航天大学仪器科学与光电工程学院, 北京 100191; 5. 石家庄陆军指挥学院战役战术系, 河北 石家庄 050084

摘要:

针对一类仿射型多变量极值搜索系统的协同控制问题, 提出了一种基于神经网络的自适应协同控制方法。该方法利用协同控制实现状态变量之间的协同收敛, 并确保对系统内部参数扰动和外界干扰具有不变性; 以系统的状态变量、输入量、搜寻变量以及已知模型参数作为输入量, 分别设计两个3层神经网络来估计状态变量极值的动态变化过程及未知参数; 并采用可调参数消除此神经网络的残余估计误差。详细的理论分析证明了闭环系统的所有误差信号均指数收敛至原点的有界可调邻域内。仿真结果也说明了理论分析方法的正确性和有效性。

关键词: 多变量极值搜索系统 极值搜索控制 协同控制 神经网络 自适应控制

Neural network adaptive synergetic control for multivariable extremum seeking system

ZUO Bin^{1,4}, LI Jing^{2,3}, HUANG Hong-lin⁵

1. Department of Control Engineering, Naval Aeronautical and Astronautical University, Yantai 264001, China; 2. Department of Strategic Missile Engineering, Naval Aeronautical and Astronautical University, Yantai 264001, China; 3. Beijing Institute of Graphics, Beijing 100029, China; 4. School of Instrument Science and Opto-electronics Engineering, Beihang University, Beijing 100191, China; 5. Department of Campaign & Tactics, Shijiazhuang Army Command College, Shijiazhuang 050084, China

Abstract:

A systematic procedure for synthesis of neural network adaptive synergetic control is proposed for a class of affine multivariable extremum seeking system. By employing the synergetic control, the synergetic convergence among the states can be realized, and the invariance against system parameter variation and external perturbation can also be achieved. By using the system's states and input, the search variables from the extremum seeking control, and the known model parameters as the inputs, two three-layer neural networks are designed to estimate the dynamic process of the states extrema and unknown parameters, respectively. At the same time, an adjustable parameter is used to minify the estimation errors of the three-layer neural networks. The detailed theoretical analysis proves that all errors of the closed-loop system exponentially converge to a small tunable neighborhood of the origin by appropriately choosing design constants. Simulation results show the effectiveness of the proposed control method.

Keywords: multivariable extremum seeking system extremum seeking control synergetic control neural network adaptive control

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2013.04.25

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. 张雨浓¹, 杨逸文^{1,2}, 肖秀春¹, 邹阿金¹, 李 巍¹. 样条神经网络的权值直接确定法[J]. 系统工程与电子技术,

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(1240KB)

[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

多变量极值搜索系统

极值搜索控制

协同控制

神经网络

自适应控制

本文作者相关文章

PubMed

2009,31(11): 2685-2687

2. 盛立,杨慧中.一类Markov跳变神经网络的时滞相关鲁棒稳定性[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(11): 2698-2702
3. 徐湘元.反推技术及其在不确定系统中的应用[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(11): 2703-2709
4. 王宇野,许红珍.异结构不确定混沌系统的广义投影同步[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 355-358
5. 王泉德,文必洋.高频地波雷达海杂波神经网络选择集成预测[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(12): 2801-2805
6. 杨露菁,郝威,刘忠,王德石.基于多特征空间与神经网络的SAR图像识别方法[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(12): 2859-2862
7. 叶玉玲.模糊粗糙神经网络的结构与参数优化[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(12): 2988-2993
8. 邓玮,孙君曼,崔光照,吴振军,方洁.基于非线性输入控制实现受扰混沌系统同步[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(4): 837-841
9. 王安娜,刘坐乾,杨铭如,曲延华.基于BP-ART混合神经网络的电路故障诊断新方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(4): 873-876
10. 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
11. 张代远, 1,2.基于分布式并行计算的神经网络算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 386-391
12. 孙明,赵琳,丁继成,赵欣.小波尺度退火的迟滞混沌神经网络及其应用[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 396-400
13. 雷阳,雷英杰,华继学,孔韦韦,蔡茹.基于自适应直觉模糊推理的目标识别方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(7): 1471-1475
14. 董文瀚,孙秀霞,林岩.一种Backstepping模型参考鲁棒飞行控制律的设计[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(7): 1485-1488
15. 吴浩,杨业,王永骥,郑总准.基于RCMAC干扰观测器的高超声速飞行控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(8): 1722-1726