

人工智能

混合粒子群算法优化分数阶PID控制参数研究

胡海波,黄友锐

安徽理工大学电气与信息工程学院

摘要: 分数阶比例—积分—微分(PID)控制器是一种把PID控制器的整数阶次推广到分数的比例、积分、微分控制器,它比传统的PID控制器更能精确地控制复杂的被控系统。而参数的取值对控制效果的好坏起着决定性作用,为此提出了一种混合粒子群算法BFA-PSO优化参数值。该算法将具有趋化、繁殖和驱散特点的细菌觅食算法和参数少,易于优化的粒子群算法相结合来计算出精确的分数阶PID控制器的参数值。通过对传统PID控制器和分数阶PID控制器参数优化的实验仿真,结果表明基于该算法的分数阶PID控制不仅无超调量、收敛速度快,而且鲁棒性强、收敛精度高,可用于控制不同的对象和过程。

关键词: 分数阶PID控制器 粒子群算法 细菌觅食算法 参数优化 鲁棒性 fractional order Proportional-Integral-Derivative (PID) controller Particle Swarm Optimization (PSO) Bacterial Foraging Algorithm (BFA) parameter optimization robustness

Research of fractional order PID controller using hybrid particle swarm optimization

Abstract: Fractional order Proportional-Integral-Derivative (PID) controller is a PID controller to the fractional Proportional-Integral-Derivative controller; it can more precisely control the complicated system than the traditional PID controller. The parameter values play a decisive role in the effects of control. A new hybrid algorithm was proposed. The Bacterial Foraging Algorithm and Particle Swarm Optimization (BFA-PSO) were combined to calculate the precise fractional order controller parameter values, which used the chemotactic, reproduction and elimination-dispersal of the BFA and combined the merits of few parameter and being easy to optimize. The simulation results show that the algorithm based on the fractional order PID control is of not only non-overshoot and fast convergence but also robustness and high precision, so it can be used to control different kinds of objects and processes.

Keywords:

收稿日期 2009-03-25 修回日期 2009-05-10 网络版发布日期 2009-09-01

DOI:

基金项目:

无

通讯作者: 胡海波

作者简介:

作者Email:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(627KB)
- ▶ [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

- ▶ 分数阶PID控制器
- ▶ 粒子群算法
- ▶ 细菌觅食算法
- ▶ 参数优化
- ▶ 鲁棒性
- ▶ fractional order
- ▶ Proportional-Integral-Derivative (PID) controller
- ▶ Particle Swarm Optimization (PSO)
- ▶ Bacterial Foraging Algorithm (BFA)
- ▶ parameter optimization
- ▶ robustness

本文作者相关文章

- ▶ 胡海波
- ▶ 黄友锐

PubMed

- ▶ Article by Hu,H.B
- ▶ Article by Huang,Y.R

## 本刊中的类似文章

1. 曾水玲 徐蔚鸿 杨静宇.训练模式的摄动对最大一乘积型模糊联想记忆网络的影响[J]. 计算机应用, 2007,27(2): 346-348
2. 曹建春 .基于DWT的盲音频水印算法研究[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2326-2327
3. 何宏 钱锋.基于免疫进化算法的PID参数整定[J]. 计算机应用, 2007,27(5): 1174-1176
4. 周辉仁 郑丕谔 赵春秀.基于遗传算法的LS-SVM参数优选及其在经济预测中的应用[J]. 计算机应用, 2007,27(6): 1418-1419
5. 丁卫平 邓 伟.一种基于约束关系的电子病历图像分割核聚类算法[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 2066-2068
6. 李立春 邱志强 王鲲鹏 于起峰 .基于匹配测度加权求解基础矩阵的三维重建算法[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2530-2533
7. 屈百达 李金宝 徐宝国 .基于二维PMCC鲁棒特征参数的语音识别[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2547-2548
8. 艾青松 周祖德 刘泉.基于奇异值分解的三维网格模型数字水印算法[J]. 计算机应用, 2007,(12): 2931-2933
9. 赵星阳 孙继银 李琳琳.基于字符阶梯边沿调整的文本水印算法[J]. 计算机应用, 2008,28(12): 3175-3178
10. 王东 吴湘滨.利用粒子群算法优化SVM分类器的超参数[J]. 计算机应用, 2008,28(1): 134-135,139
11. 杨丹 王宇琛 张小洪.一种高精度的加权鲁棒估计算法[J]. 计算机应用, 2009,29(2): 427-428
12. 雷涛 樊养余 王小鹏 王履程.基于形态学结构元素建模的车道线检测算法[J]. 计算机应用, 2009,29(2): 440-443
13. 何冰 王炬 赵杰 赵雪青 张小景.基于Contourlet变换的抗旋转攻击零水印算法[J]. 计算机应用, 2009,29(3): 801-804
14. 谢建全 阳春华 黄大足 谢勃.一种鲁棒的自适应空间域隐藏算法[J]. 计算机应用, 2008,28(3): 601-604
15. 陈强 唐雁.基于表面粗糙度的自适应三维模型盲水印算法[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 952-955
16. 姚孝明.一种新的数字图像指纹鲁棒算法[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 912-914
17. 郝颖明 朱枫 欧锦军 吴清潇 周静 付双飞.基于点特征的位姿测量系统鲁棒性分析[J]. 计算机应用, 2008,28(7): 1713-1716
18. 王金林 赵辉.基于DE的 $\epsilon$ -SVRM参数优化研究[J]. 计算机应用, 2008,28(8): 2074-2076
19. 王忠 孙钰.基于Zernike不变矩的零水印算法[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2233-2235
20. 屈毅 宁铎 赖展翅 程琪 穆丽宁.基于模糊PID控制的温室控制系统[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1996-1999
21. 王晓龙 严承华.基于汉字使用频率的文本零水印算法 [J]. 计算机应用, 2009,29(09): 2366-2368

## 文章评论

反 馈 人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反 馈 标 题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 3107