

人工智能

解决高维优化问题的差分进化算法

王旭,赵曙光

东华大学 信息科学与技术学院,上海 201620

摘要: 针对高维优化问题难以解决并且优化耗费时间长的问题,提出了一种解决高维优化问题的差分进化算法。将协同进化思想引入到差分进化领域,采用一种由状态观测器和随机分组策略组成的协同进化方案。其中,状态观测器根据搜索状态反馈信息适时地调用随机分组策略重新分组;随机分组策略将高维优化问题分解为若干较低维的子问题,而后分别进化。该方案有效地增强了算法解决高维优化问题的搜索速度和搜索能力。经典型的实例测试,并与其他一流差分进化算法比较,实验结果表明:所提算法能有效地求解不同类型的高维优化问题,在搜索速度方面有明显提升,尤其对可分解的高维优化问题极具竞争力。

关键词: 进化算法 差分进化 协同进化 分组 高维优化

Differential evolution algorithm for high dimensional optimization problem

WANG Xu,ZHAO Shuguang

College of Information Science and Technology, Donghua University, Shanghai 201620, China

Abstract: In order to solve the problem that high dimensional optimization problem is hard to optimize and time-consuming, a Differential Evolution for High Dimensional optimization problem (DEHD) was proposed. By introducing coevolutionary to differential evolution, a new coevolution scheme was adopted, which consisted of state observer and random grouping strategy. Specifically, state observer activated random grouping strategy according to the feedback of search status while random grouping strategy decomposed high dimensional problem into several smaller ones and then evolved them separately. The scheme enhanced the algorithm's search speed and effectiveness. The experimental results show that the proposed algorithm is effective and efficient while solving various high dimensional optimization problems. In particular, its search speed improves significantly. Therefore, the proposed algorithm is competitive on separable high dimensional problems.

Keywords: evolutionary algorithm differential evolution coevolution grouping high dimensional optimization

收稿日期 2013-07-25 修回日期 2013-09-08 网络版发布日期 2014-02-14

DOI: 10.11772/j.issn.1001-9081.2014.01.0179

基金项目:

国家自然科学基金资助项目;上海市教委科研创新重点项目

通讯作者: 王旭

作者简介: 王旭(1983-),女,黑龙江鹤岗人,博士研究生,主要研究方向:进化计算、可逆逻辑综合;赵曙光(1965-),男,陕西西安人,教授,博士生导师,博士,主要研究方向:人工智能、电路进化设计。

作者Email: daisy.wangx@gmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 袁爱平 万灿军.云环境下基于改进遗传算法的虚拟机调度策略[J]. 计算机应用, 2014,34(2): 357-359
2. 宋玉坚 叶春明 黄佐研.多资源均衡优化的布谷鸟算法[J]. 计算机应用, 2014,34(1): 189-193
3. 卫宏儒 郑雅菲 王新宁.ARIRANG-256的Biclique攻击[J]. 计算机应用, 2014,34(1): 69-72
4. 林金辉 曹钟 徐大林.受粒子群和差分进化启发的人工蜂群算法[J]. 计算机应用, 2013,33(12): 3571-3575

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(467KB)
- ▶ [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

- ▶ 进化算法
- ▶ 差分进化
- ▶ 协同进化
- ▶ 分组
- ▶ 高维优化

本文作者相关文章

- ▶ 王旭
- ▶ 赵曙光

PubMed

- ▶ Article by Yu,x
- ▶ Article by Diao,S.G

5. 金伟健 王春枝.适于进化算法的迭代式MapReduce框架[J]. 计算机应用, 2013,33(12): 3591-3595
6. 王红梅 胡明.基于散列的频繁项集分组算法[J]. 计算机应用, 2013,33(11): 3045-3048
7. 李国柱.基于云模型的实数编码量子进化算法[J]. 计算机应用, 2013,33(09): 2550-2552
8. 陈荣伶 王玉峰 刘祎 陈中平.基于标签分组的RFID防碰撞算法[J]. 计算机应用, 2013,33(08): 2132-2135
9. 徐奕昕 白焰 赵天阳 王仁书.泊松分布下无线传感器网络多目标覆盖控制[J]. 计算机应用, 2013,33(07): 1820-1824
10. 彭复明 姚敏 白顺科.通用进化算法的收敛性分析[J]. 计算机应用, 2013,33(06): 1571-1573
11. 张宗飞.基于量子进化算法的网络入侵检测特征选择[J]. 计算机应用, 2013,33(05): 1357-1361
12. 李丹 葛志辉.基于功率控制和冲突避免的无线Mesh网络低能耗MAC协议[J]. 计算机应用, 2013,33(04): 912-915
13. 麦嘉辉 肖人彬.面向布局优化问题的多量子态量子进化算法及其应[J]. 计算机应用, 2013,33(04): 1031-1035
14. 何远 田四梅.基于混沌S盒的无线传感器网络分组加密算法[J]. 计算机应用, 2013,33(04): 1081-1084
15. 陈义雄 梁昔明 黄亚飞.基于Bloch球面坐标的量子粒子群算法[J]. 计算机应用, 2013,33(02): 316-322
16. 张敬敏 李霞.求解作业车间调度问题的差分和声搜索算法[J]. 计算机应用, 2013,33(02): 329-356
17. 李妮 欧阳艾嘉 李肯立.求解约束优化的改进粒子群算法[J]. 计算机应用, 2012,32(12): 3319-3321
18. 张从力 彭璇 杨磊.基于优先级分组的防碰撞算法[J]. 计算机应用, 2012,32(12): 3490-3493
19. 叶开文 刘三阳 高卫峰.基于差分进化的生物地理学优化算法[J]. 计算机应用, 2012,32(11): 2981-2984
20. 肖宝秋 刘洋 戴光明.通过网格改进的基于指标的进化算法[J]. 计算机应用, 2012,32(11): 2985-2988
21. 杨观赐 李少波 唐向红 璩晶磊 钟勇.基于多指标正交实验的并联混合动力汽车控制策略参数分析[J]. 计算机应用, 2012,32(11): 3047-3053
22. 王留正 何振峰.基于全局性分裂算子的进化K-means算法[J]. 计算机应用, 2012,32(11): 3005-3008
23. 范东溟 于建国.林火巡护与扑救车载定位系统设计[J]. 计算机应用, 2012,32(11): 3251-3261
24. 王永皎.改进自适应差分进化算法求解大规模整数任务分配[J]. 计算机应用, 2012,32(08): 2165-2167
25. 刘高华 苏寒松 张伟.LTE中基于频率资源重选的混合自动重发反馈传输技术[J]. 计算机应用, 2012,32(07): 1852-1855
26. 王萌 李蜀瑜.基于混合协同进化算法的Web服务组合演化策略[J]. 计算机应用, 2012,32(06): 1717-1720
27. 朱小谦 孙超 孟祥飞 张保 冯景华.NEMO模式系统基于“天河一号”的存储性能分析与优化[J]. 计算机应用, 2012,32(05): 1411-1414
28. 李宁 刘建芹 贺毅朝.基于和声搜索算法求解组合优化问题[J]. 计算机应用, 2012,32(04): 1041-1044
29. 杨明 薛胜军 陈亮 刘永生.自适应邻域的多目标网格任务调度算法研究[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 599-602
30. 董继光 陈卫卫 田浪军 吴海佳.大规模云存储系统副本布局研究[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 620-624
31. 彭虎 黄伟 邓长寿.多子群协同进化的多目标微粒群优化算法[J]. 计算机应用, 2012,32(02): 456-460
32. 苏崇茂.7轮ARIA-256的不可能差分新攻击[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 45-48
33. 李祚泳 张正健 余春雪.基于免疫进化的粒子群混洗蛙跳算法[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3288-3291
34. 蔡植善.基于通用分组无线业务短信控制的LED点阵屏设计[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3449-3452
35. 郑洪英 李文杰 肖迪.基于时空混沌系统的图像分组加密算法[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3053-3055
36. 于新宝 李少波 杨观赐 璩晶磊 钟勇.基于强度Pareto进化算法的有约束并联混合动力汽车多目标优化[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3091-3093
37. 曲福恒 胡雅婷 杨勇 孙爽滋 苑丽红.多策略多参数并行差分进化算法[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3097-3100
38. 徐松金 龙文.动态调整子种群个体的差分进化算法[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3101-3103
39. 刘立群.集中式无线局域网分离介质访问控制的CCMP设计[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2159-2161
40. 胡亚明 邓亚平 杨佳.负载均衡的无线传感器网络自适应分组成簇算法[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2056-2058
41. 李强 李城鑫 黄玉清 姚远程.相关信道下基于多用户STBC-OFDM系统的子载波分配研究[J]. 计算机应用, 2011,31(07): 1948-1951
42. 邓亚平 陈峥.能量负载均衡的无线传感网分组成簇协议[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1465-1468
43. 郑高伟 李淼 高会议 李录久.协同进化理论及其在施肥模型中的应用[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1685-1688
44. 卢丹华 钟诚 杨锋.基于多核多线程的AES保密模式[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 1003-1005

45. 葛方振 魏臻 田一鸣 陆阳.求解高维优化问题的扰动混沌蚁群优化算法[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 1084-1089
46. 陈皓 潘晓英 崔杜武.求解约束函数优化问题的族群进化算法[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 1090-1093
47. 刘兴阳 毛力.基于Laplace分布变异的改进差分进化算法[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 1099-1102
48. 李威煌 吕品 陈颖文 徐明.多速率无线Mesh网络环境下功率控制与调度机制——PSMR[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 208-211
49. 江巧永 高岳林.融合差分进化和倒序变异扩展蚁群算法[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2283-2285
50. 张宗飞.优化网络入侵特征库的量子进化算法[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2142-2145
51. 周鑫 张锦 赵研科 王如龙.GPRS小区流量预测中时序模型比较研究[J]. 计算机应用, 2010,30(4): 884-887
52. 杨宏志 韩文报 赵龙.适于硬件实现的S盒构造方法[J]. 计算机应用, 2010,30(3): 674-676
53. 蔡少杰 林亚平 易叶青 叶松涛.无线传感器网络基于分组协商的数字水印算法[J]. 计算机应用, 2010,30(3): 688-691
54. 相丽 潘峰 钮可 郭耀.基于运动矢量的视频隐写方法[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 3022-3024
55. 王晓升.嵌入式系统动态数据结构优化的并行进化算法[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 2967-2969
56. 潘章明.半监督的自动聚类[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2614-2617
57. 赵鹏军.基于差分扰动的混合蛙跳算法[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2575-2577
58. 刘唐 彭舰.P2P文件共享系统中的分组信誉驱动机制[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1789-1793
59. 潘小海 徐蔚鸿 周恺卿.新的线性遗传程序设计方法[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1896-1898
60. 丁芝琴 刘永 王凯.多Agent系统中基于招投标的任务分配优化[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1906-1908
61. 杨恢先 刘子文 汪俊 王绪四 谢鹏鹤.改进的PSO混合算法[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1516-1518
62. 刘丹 谢文君.P2P网络下的KNN查询[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1156-1158
63. 张松顺 李朝锋 吴小俊 高翠芳.改进微分进化算法的半监督模糊聚类[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1046-1047
64. 王晓原 吴芳 邢丽.交通流冗余数据识别和约简方法[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1110-1113
65. 张立鹏 顾华玺 王长山.一个新颖的模块化NoC路由器设计[J]. 计算机应用, 2009,29(2): 511-513
66. 刘怀亮 苏瑞娟 许若宁 高鹰.协同粒子群优化算法[J]. 计算机应用, 2009,29(11): 3068-3073
67. 张红霞 戴居丰.3GPP信道模型中STBC-OFDM系统性能分析[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2614-2616
68. 高岳林 刘俊梅.一种带有随机变异的动态差分进化算法[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2719-2722
69. 袁宝峰 吴乐华 曾伟.基于纹理与灰度协同进化的图像分割算法[J]. 计算机应用, 2009,29(1): 54-56
70. 陈皓 崔杜武.Gray编码对族群进化算法性能的改进[J]. 计算机应用, 2009,29(1): 105-108
71. 姚雪芬 黎福海.结合子载波分群检测方法的组天线MIMO-OFDM系统研究[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2157-2160
72. 杨宏志 韩文报.一类分组密码的S盒重组算法[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2198-2199
73. 常新功 马尚才 贾伟.快速的混合进化子结构发现算法[J]. 计算机应用, 2009,29(06): 1594-1614
74. 黄福令 高慧敏.基于文化算法和改进差分进化算法的混合算法[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1264-1269
75. 吕宁 孙广明 张宇.基于多混沌系统的图像分组密码设计[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2263-2266
76. 徐小来 雷英杰 戴文义.基于改进微粒群算法的直觉模糊整数规划[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2395-2397
77. 李密青 郑金华 罗彪 伍军 文诗华.一种基于邻域的多目标进化算法[J]. 计算机应用, 2008,28(6): 1570-1574
78. 张建科 李立峰 周畅.一类非线性极小极大问题的改进粒子群算法[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1194-1196
79. 常新功 寇纪淞 李敏强.进化子结构发现在区域经济研究中的应用[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1173-1176
80. 陈逸菲 张颖超 叶小岭.关系数据库中分组查询的模糊扩展及去模糊机制[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1177-1179
81. 胡桂武 胡劲松.迁徙差分进化算法及其在RNA二级结构预测中的应用[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 931-934
82. 吴宇 魏急波 习勇.一种针对混合的实时/非实时业务的无线调度算法[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 389-393
83. 高洁 袁家斌 徐涛 齐艳珂.一种基于混合反馈的混沌图像加密算法[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 434-436
84. 田树华 宋立明.一种基于竞争层神经网络的新型图像轮廓线分组算法[J]. 计算机应用, 2008,28(12): 3147-3149
85. 何小卫 王爱华 马跃.基于GPRS的GPS车载终端通信技术研究[J]. 计算机应用, 2008,28(11): 2952-2954

86. 王向慧 张国强 连志春.一种基于Pareto最优概念和神经网络混合策略的多目标进化算法[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2517-2520
87. 杨城 孙世新.基于双层演化的多人囚徒博弈研究[J]. 计算机应用, 2008,28(1): 108-111
88. 费岚 潘春建 谭红艳.基于业务流均衡的802.16无线分组调度算法[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 1865-1867
89. 常新功 寇纪淞 李敏强.基于带状态回溯个体进化的子结构发现[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 1944-1947
90. 汤念 王雷 姚焯善 张大方 徐红云.一种基于分组填充Mix策略的匿名通信机制[J]. 计算机应用, 2007,27(7): 1606-1608
91. 李莉 李洪奇.基于混合粒子群算法的高维优化问题求解[J]. 计算机应用, 2007,27(7): 1754-1756
92. 谢文君 徐静 吴沉寒.一种基于Chord优化的空间数据存储方法[J]. 计算机应用, 2007,27(3): 528-530
93. 何跃 杨剑 徐玖平.基于GMDH的组合预测模型应用研究[J]. 计算机应用, 2007,27(2): 456-458
94. 钟黔川 朱清新.Blowfish密码系统分析[J]. 计算机应用, 2007,(12): 2940-2941
95. 叶益群 梁华国 祝沈财 张念 詹凯华.分组频率Golomb码测试数据压缩研究[J]. 计算机应用, 2007,(12): 3136-3138
96. 周翔翔 尹忠海 刘守义 韩毅娜 .一种基于密钥的水印嵌入位置置乱算法[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2473-2474
97. 蒲保兴 杨路明.一类组合优化问题的混合进化算法[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2484-2486
98. 任泰云; 候红.基于CORBA的通用无线分组业务远程监控系统[J]. 计算机应用, 2006,26(6): 1308-1310
99. 邢小军; 张洪才; 闫建国.基于免疫原理的模糊控制器优化设计与仿真[J]. 计算机应用, 2006,26(5): 1113-1115
100. 刘义 王玲 刘辉 .正交空时分组码系统的一种新的盲信道估计算法[J]. 计算机应用, 2006,26(12): 2793-2795
101. 张建科 .飞行时间自适应调整的粒子群算法[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2513-2515
102. 武妍 包建军 .一种新的求解TSP的混合量子进化算法[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2433-2436
103. 王亚平;周兴社;闫守孟;张凡.ESSDRR调度算法的性能仿真与分析[J]. 计算机应用, 2005,25(12): 2904-2907
104. 刘旭彤;王会进;蹇昌树.网格计算及其在进化计算中的应用[J]. 计算机应用, 2005,25(11): 2635-2637
105. 张树旗, 贾树恒.一种支持变长分组的CIOQ交换结构[J]. 计算机应用, 2005,25(07): 1491-1493
106. 尚玲, 陈峰, 徐文立.基于动态分组的三维小波变换方法[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1119-1121
107. 刘航, 戴冠中, 李晖晖, 慕德俊.工作于CBC模式的AES算法可重配置硬件实现[J]. 计算机应用, 2005,25(01): 135-137