

先进计算

异构云中面向集群负载均衡的任务调度策略

刘卫宁<sup>1,2</sup>,高龙<sup>1,3</sup>

- 1. 信息物理社会可信服务计算教育部重点实验室(重庆大学), 重庆 400044
- 2. 重庆大学 计算机学院, 重庆 400044;
- 3. 重庆大学 计算机学院, 重庆 400044

**摘要:** 负载均衡是提高资源利用率和系统稳定性的重要手段。基于改进的自适应变异粒子群算法,提出了一种异构环境下面向集群负载均衡的任务调度策略。在调度策略的设计中,融入了经济学“二八”定律,通过把握用户对集群节点安全性和可靠性的偏好程度并预估任务的负载信息,在保证系统负载尽量均衡的前提下,最小化任务执行时间的同时提高大客户满意度。仿真实验显示,改进的自适应变异粒子群算法比未改进的自适应变异粒子群算法和基本粒子群算法在收敛速度和跳出局部最优两个方面都有更好的表现。结果表明,改进的自适应变异粒子群算法在保证集群负载均衡的同时可以更好地提高云服务提供商的利润空间。

**关键词:** 负载均衡 任务调度 二八定律 异构 自适应变异粒子群

Task scheduling strategy based on load balance of cluster in heterogeneous cloud environment

LIU Weining<sup>1,2</sup>,GAO Long<sup>1,2</sup>

- 1. College of Computer Science, Chongqing University, Chongqing 400044, China
- 2. Key Laboratory of Dependable Service Computing in Cyber Physical Society, Ministry of Education (Chongqing University), Chongqing 400044, China

**Abstract:** Load balancing is an important means to improve resource utilization and system stability. Based on Adaptive Mutation Particle Swarm Optimization (AMPSSO) algorithm, a new task scheduling model and strategy about load balancing for cluster in heterogeneous cloud environment were proposed. In order to maximize customer satisfaction degree and reduce the total execution time of a collection of tasks under ensuring the system load as much balanced as possible, a concept of user bias degree on cluster node performance such as safety and reliability and a method of grasping the degree of preference on security and reliability of cluster nodes and estimating the load information of the tasks were added into the design of scheduling policy. The simulation shows that the improved AMPSSO algorithm performs better than the original AMPSSO algorithm and the basic Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm at convergence speed and the capacity of jumping out the local optimum. The results prove that the improved AMPSSO can better improve the profit margins of the cloud service provider while ensuring the load balancing of the cluster.

**Keywords:** load balancing task scheduling twenty-eight law isomerism Adaptive Mutation Particle Swarm Optimization(AMPSSO)

收稿日期 2013-02-04 修回日期 2013-03-13 网络版发布日期 2013-09-11

DOI:

基金项目:

基金项目:国家自然科学基金资助项目;国家科技支撑计划项目

通讯作者: 高龙

**作者简介:** 刘卫宁(1965-),女,重庆人,教授,博士生导师,主要研究方向:智能计算与服务、物流与供应链管理、网络与分布式计算;

高龙(1988-),男,山东邹平人,硕士研究生,主要研究方向:云计算、智能计算。

作者Email: menglong036620@163.com

参考文献:

- [1] 刘晔,沈满军,刘摩西,等.基于云模式的资源调度与负载均衡研究 [J]. 电脑知识与技术,2011,7(33): 8208-8210.
- [2] 杨锦,李肯立,吴帆,等.异构分布式系统的负载均衡调度算法 [J]. 计算机工程,2012,38(2): 166-168.
- [3] 凌云,周华锋.面向异构集群系统的动态负载均衡技术研究 [J]. 计算机工程与设计,2008,29(12): 3068-3070.
- [4] 张春艳,刘清林,孟珂,等.基于蚁群优化算法的云计算任务分配 [J]. 计算机应用,2012,32(5): 1418-1420.
- [5] 李建锋,彭舰.云计算环境下基于改进遗传算法的任务调度算法 [J]. 计算机应用,2011,31(1): 184-186.
- [6] MARTINO D,MILIOLOTTI M.Sub optimal scheduling in a grid using genetic algorithms [J]. Parallel Computing,2004,30(5): 553-565.
- [7] ANDREW P, THOMAS N. Framework for task scheduling in heterogeneous distributed computing using genetic algorithms [J]. Artificial Intelligence Review,2005, 24(3): 415-429.

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(676KB)
- [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

- 负载均衡
- 任务调度
- 二八定律
- 异构
- 自适应变异粒子群

本文作者相关文章

- 刘卫宁
- 高龙

PubMed

- Article by Liu,W.N
- Article by Gao,I

[8] 张铃,张钺.遗传算法机理的研究 [J].软件学报,2000,11(7):945-952.

[9] 吕振肃,侯志荣.自适应变异的粒子群优化算法 [J].电子学报,2004,32(3):416-420.

[10] 秦勇,宋继光,蔡昭权,等.基于关系矩阵编码的粒子群负载均衡算法研究 [J].计算机应用与软件,2011,28(5):126-128.

[11] QIN X, XIE T. An availability-aware task scheduling strategy for heterogeneous systems [J]. IEEE Transactions on Computers, 2008, 57(2): 188-199.

[12] FANG Y Q, WANG F, GE J W. A task scheduling algorithm based on load balancing in cloud computing [C] // Web Information Systems and Mining, LNCS 6318. Berlin: Springer, 2010: 271-277.

[13] TIAN W H, ZHAO Y, ZHONG Y L, et al. A dynamic and integrated load-balancing scheduling algorithm for Cloud datacenters [C] // CCIS 2011: Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems. Piscataway: IEEE, 2011: 311-315.

[14] HU J H, GU J H, SUN G F, et al. A scheduling strategy on load balancing of virtual machine resources in cloud computing environment [C] // PAAP 2010: Proceedings of the 2010 Third International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Programming. Piscataway: IEEE, 2010: 89-96.

[15] 杨维,李歧强.粒子群优化算法综述 [J].中国工程科学,2004,6(5):87-94.

#### 本刊中的类似文章

1. 杜鹏 白光伟 沈航 曹磊.异构移动终端能量感知的P2P数据共享机制[J]. 计算机应用, 2013,33(08): 2112-2116
2. 李谦 杜友田 薛姣.基于异构信息双向传播的网络视频分类方法[J]. 计算机应用, 2013,33(08): 2293-2296
3. 武小年 邓梦琴 张明玲 曾兵.云计算中基于优先级和费用约束的任务调度算法[J]. 计算机应用, 2013,33(08): 2147-2150
4. 郭凤羽 禹龙 田生伟 于炯 孙华.云计算环境下对资源聚类的工作流任务调度算法[J]. 计算机应用, 2013,33(08): 2154-2157
5. 黄承真 王雷 刘小龙 况亚萍.Hadoop任务分配策略的改进[J]. 计算机应用, 2013,33(08): 2158-2162
6. 吴小川 张治学.基于Fuzzy丢包区分的TCP自适应拥塞控制算法[J]. 计算机应用, 2013,33(07): 1809-1812
7. 张金福 原玲 游健强.基于可用数据速率的3G与无线局域网垂直切换触发机制[J]. 计算机应用, 2013,33(07): 1825-1827
8. 余辉 李金航 王元刚.区域恶臭在线监控平台设计与实现[J]. 计算机应用, 2013,33(07): 2071-2073
9. 黄品丰 赵荣彩 姚远 赵捷.面向异构多核处理器的并行代价模型[J]. 计算机应用, 2013,33(06): 1544-1547
10. 唐迪 孙瑞志 向勇 袁钢.基于Web服务的异构工作流互接口设计[J]. 计算机应用, 2013,33(06): 1650-1712
11. 闫歌 于炯 杨兴耀.云计算环境下科学工作流两阶段任务调度策略[J]. 计算机应用, 2013,33(04): 1006-1009
12. 杜垚 郭涛 陈俊杰.云环境下机群弹性负载均衡机制[J]. 计算机应用, 2013,33(03): 830-833
13. 邱选兵 魏计林 崔小朝 夏春华.异构双核构架下的脉冲涡流信号实时小波去噪[J]. 计算机应用, 2013,33(03): 866-870
14. 杜双枝 王勇 陶晓玲.基于多片FPGA的双优先级动态调度算法[J]. 计算机应用, 2013,33(03): 862-865
15. 陈娟.异构传感网中基于组合指派编码模型的节点调度算法[J]. 计算机应用, 2013,33(01): 96-100
16. 王伟 王辉 张潇.基于模糊综合评判的网络认知模型[J]. 计算机应用, 2012,32(12): 3486-3489
17. 杨晓琴 章丽芳 曹庆星 孙海燕 李卓青.基于链路带宽利用率的路由选择算法[J]. 计算机应用, 2012,32(09): 2422-2425
18. 李文闯 章永平 潘瑜春.移动地理信息系统中的多源异构数据融合模型[J]. 计算机应用, 2012,32(09): 2672-2674
19. 李晓恺 代翔 李文杰 崔喆.基于纠错码和动态副本策略的HDFS改进系统[J]. 计算机应用, 2012,32(08): 2150-2158
20. 段翰聪 李俊杰 陈成 李林.异构环境下降低慢任务抖动的调度算法——DPST[J]. 计算机应用, 2012,32(07): 1910-1912
21. 张斌 毛剑琳 李海平 陈波.群混合算法应用于异构传感网络节点的优化部署[J]. 计算机应用, 2012,32(05): 1228-1231
22. 卢宇 吴进营 乐仁昌 吴允平 蔡声镇 郑俊 朱丽.基于SOA架构的分布式异构数据同步通信控制策略分析[J]. 计算机应用, 2012,32(05): 1421-1424
23. 刘浩 李伟民 李晓丽.无线体征监测系统的低功耗调度方法[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 839-842
24. 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
25. 周敬利 周正达.改进的云存储系统数据分布策略[J]. 计算机应用, 2012,32(02): 309-312
26. 杨星 马自堂 孙磊.云环境下基于性能向量的虚拟机部署算法[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 16-19
27. 廖彬 于炯 张陶 杨兴耀.基于P2P的分布式文件系统下载效率优化[J]. 计算机应用, 2011,31(09): 2317-2320
28. 胡图 景志宏 张秋林.基于可拓模糊层次分析的异构网络选择算法[J]. 计算机应用, 2011,31(09): 2336-2339
29. 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簇算法[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2056-2058
30. 曾旭斌 原玲 孔博文.异构网络中的网络选择问题[J]. 计算机应用, 2011,31(07): 1966-1970
31. 张苗 张德贤.基于异构感知静态调度与动态迁移的异构多核调度机制[J]. 计算机应用, 2011,31(07): 1808-1810
32. 赵彦清 朱琦.基于Q学习的异构网络选择新算法[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1461-1464
33. 邓亚平 陈峥.能量负载均衡的无线传感网分组簇协议[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1465-1468

34. 胡致远 李宇 郭建丁 许森.无线异构网络的资源分配策略[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 893-896
35. 邱鹏飞 洪一 耿锐 徐云.基于数据流图的异构VLIW DSP分簇方法[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 935-937
36. 王正霞 刘晓洁 梁刚.基于B+树快速调优的反馈式负载均衡算法[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 609-612
37. 李建锋 彭舰.云计算环境下基于改进遗传算法的任务调度算法[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 184-186
38. 郝文宁 赵恩来 刘玉栋 黄亚 刘军涛.异构数据库加解密系统的关键技术研究及实现[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2339-2343
39. 林镜华 于东 李鸿彬 李凌南.基于IP多媒体子系统的IPTV业务控制服务器集群负载均衡机制[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2488-2493
40. 程宏兵.基于资源预测的网格任务调度模型[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2530-2534
41. 黄开枝 贺晓珺 张鹏 罗兴国.异构无线网络中基于模糊集合的动态信任模型[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2111-2113
42. 白雪 彭德巍.基于统计学模型的VOD负载均衡设计[J]. 计算机应用, 2010,30(3): 765-767
43. 王命全 于炯 田园 韩云.网格环境中基于负载均衡的工作流调度算法[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3184-3186
44. 苏日娜 王宇.基于免疫遗传算法的负载均衡策略[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2595-2597
45. 赵静 张振宇.基于Chord的P2P路由模型[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2645-2647
46. 杨玉良 陈世平 裘慧奇.使用Gini方法评测和优化集群节点结构[J]. 计算机应用, 2010,30(1): 15-17
47. 石磊 何增辉.基于预测机制的自适应负载均衡算法[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1742-1745
48. 崔玉爽 乐晓波 周恺卿.时间Petri网与GA-PSO算法相结合的并行测试[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1902-1905
49. 文俊浩 宋鹏飞 王静.SOA中一种基于负载均衡的服务查找请求路由算法[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1638-1641
50. 孙素云 李云梦.无线异构接入网络中集中式网络选择研究[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1163-1165
51. 赵欢 江文 李学辉.异构系统中的综合性启发式任务调度算法[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1316-1320
52. 高富强 秦昌硕 游纪原 邹恒.UC/OS-II内核扩充时间片轮转调度算法的设计[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1128-1130
53. 龚跃 张真真 黄小珂 刘建军.基于动态双向优先级的任务分配与调度算法[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1131-1134
54. 李鹏 战德臣 刘国忠 聂兰顺 冯锦丹.一种面向用户的Web服务组装方法[J]. 计算机应用, 2009,29(11): 3120-3123
55. 胡致远 彭强 刘春艳.基于节点增益不同的无线网络拓扑控制技术[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2611-2613
56. 满梦华 原亮 丁国良 巨政权 宋亮.嵌入式高可靠性异构双机冗余系统的设计[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2143-2145
57. 于高 陈永生 郭玉臣.异构网络查询终端切换整合系统的研究与设计[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2191-2193
58. 谢茂涛.基于负载均衡的簇间路由协议[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2188-2190
59. 冯家耀 齐德昱 钱正平.可扩展的数据集成引擎DataTurbo的设计与实现[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2293-2298
60. 陈锦源 彭利民.多信道无线网状网自适应路由算法[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1211-1213
61. 吕良干 于炯 李静 邓定兰.资源灰预测的反馈任务调度算法[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1276-1304
62. 吴振华 舒坚.负载均衡的多组跳数场路由决策机制[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2195-2198
63. 裴俐春 陈性元 王婷 张斌 徐震.一种基于信任度的跨异构域动态认证机制[J]. 计算机应用, 2008,28(6): 1382-1384
64. 陆俊 祁兵.多蚁群算法的网络负载动态均衡方法[J]. 计算机应用, 2008,28(3): 572-574
65. 兰舟 孙世新.基于关键路径知识的任务调度遗传算法[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 272-274
66. 刘瑜 袁宏春 梁正.SMB协议在异构网络并行FDTD计算中的应用研究[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 279-282
67. 蔡昭权.基于ESB的异构系统集成实现[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 538-540
68. 刘必雄 杨泽明 吴焕 许榕生.基于集群的多源日志综合审计系统[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 541-544
69. 钟绍波.基于动态负载均衡策略的网格任务调度优化模型和算法[J]. 计算机应用, 2008,28(11): 2867-2870
70. 蒋建春 曾素华 岑明.一种基于异构双核处理器的嵌入式操作系统构架设计[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2686-2689
71. 黄雨田 陈庆奎.多机群网格的数据负载均衡模型[J]. 计算机应用, 2008,28(1): 52-55
72. 常潘 沈富可.使用域名负载均衡技术实现校园网对外服务器的高速访问[J]. 计算机应用, 2007,27(7): 1585-1586
73. 全立新 岳昆 刘惟一.一种支持异构数据集成的Web服务合成方法[J]. 计算机应用, 2007,27(6): 1438-1441
74. 吴仲 刘衍珩 田大新 张元媛.基于Netfilter框架的分布式网络入侵检测系统[J]. 计算机应用, 2007,27(6): 1353-1355
75. 吴贞东.一种多维集合划分负载均衡资源优化分配算法[J]. 计算机应用, 2007,27(5): 1208-1209
76. 王宏 许都 李乐民.一种k元n方网络中的全局自适应负载均衡路由算法[J]. 计算机应用, 2007,27(4): 828-831
77. 罗作民 李悦 孙淑海 周红芳.基于Excel及数据转换服务的异构数据集成方法[J]. 计算机应用, 2007,27(3): 574-576
78. 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
79. 谢川 张泉方.基于B/S/S的异构数据源集成系统设计[J]. 计算机应用, 2007,27(2): 436-437
80. 周嫫娜 秦现生 顾学民.并行产品开发模式下任务调度方法研究[J]. 计算机应用, 2007,(12): 3139-3141
81. 刘爱珍 王嘉祯 贾红丽 王素贞 陈立云.移动Agent任务调度遗传算法[J]. 计算机应用, 2007,27(11): 2830-2833

82. 龚梅 王鹏 吴跃.一种集群系统的透明动态反馈负载均衡算法[J]. 计算机应用, 2007,27(11): 2662-2665
83. 曲大鹏 黄东军 .一种新的适用于异构网络的TCP算法[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2437-2439
84. 谢兴生; 方翔; 庄镇泉.一种支持异构数据库集成的定义说明语言[J]. 计算机应用, 2006,26(6): 1392-1395
85. 刘丹; 金志刚; 刘蕾.流媒体在Ad Hoc 网络中的多路径传输[J]. 计算机应用, 2006,26(6): 1311-1314
86. 张艳; 李延红.一个调度Out-Tree任务图的新算法[J]. 计算机应用, 2006,26(5): 1161-1163
87. 方巍; 孙涌; 张书奎.EJB集群系统负载均衡策略的研究与实现[J]. 计算机应用, 2006,26(4): 850-852
88. 王秀丽 宁正元 .基于动态适应度的独立任务调度算法[J]. 计算机应用, 2006,26(12): 3001-3003
89. 黄宇冰 刘建峰 赵良才 .基于复合策略的平行非同类机调度问题研究[J]. 计算机应用, 2006,26(11): 2643-2644
90. 刘英戈 张基温 陈广良 董建设 .基于Mobile Agent的协作式反垃圾邮件系统设计[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2338-2340
91. 张秋余 柴进 .一种自适应的动态网格任务调度算法[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2267-2269
92. 葛敬国; 马宏伟; 钱华林.Internet自治系统间负载均衡机制及其性能分析[J]. 计算机应用, 2005,25(12): 2916-2918
93. 夏静清; 张荣.P-TOSSIM: 一个基于TinyOS传感器网络的任务调度仿真程序[J]. 计算机应用, 2005,25(12): 2968-2970
94. 唐俊; 吴永英.面向服务的消息中间件模型及实现[J]. 计算机应用, 2005,25(11): 2703-2704
95. 许智宏; 孙济洲.用蚂蚁算法进行网格任务调度的研究[J]. 计算机应用, 2005,25(10): 2236-2237
96. 韩志勇, 王萍, 倪勇, 李先国.异构信息系统下安全策略协同的设计与形式化语言描述[J]. 计算机应用, 2005,25(07): 1565-1567
97. 王艳丽, 鲜继清, 白洁.基于P2P的流媒体技术[J]. 计算机应用, 2005,25(06): 1267-1270
98. 尹萍, 李俊, 刘振安.大型视频点播系统的一种负载均衡算法[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1124-1127
99. 郑娅峰, 鱼滨.基于Web的异构信息源集成中间件[J]. 计算机应用, 2005,25(01): 81-84