

先进计算

基于OpenMP的压缩感知并行处理算法

巫小婷, 邓家先

海南大学 信息科学技术学院, 海口 570228

摘要: 针对压缩感知重建算法复杂度高、运行时间长等缺点,提出一种应用于多核处理器的压缩感知并行算法。在认真分析压缩感知算法的基础上,利用OpenMP对压缩感知的编码测量和正交匹配追踪(OMP)算法进行并行处理,提升程序的性能。实验结果表明,随着线程数的增加,程序的执行效率显著提高,加速比呈线性增长;并且重构过程越复杂,其性能优化越明显。

关键词: 压缩感知 OpenMP 并行 正交匹配追踪 加速比

Compressed sensing parallel processing algorithm based on OpenMP

WU Xiao-ting, DENG Jia-xian

College of Information Science and Technology, Hainan University, Haikou Hainan 570228, China

Abstract: Concerning the high complexity and long-time running of the compressed sensing reconstructed algorithm, a compressed sensing parallel algorithm based on multi-core processors was proposed. On the basis of a careful analysis of the compressed sensing algorithm, OpenMP was used for compressed sensing measurement and Orthogonal Matching Pursuit (OMP) algorithm for parallel processing to improve program performance. The experimental results show that the speedup is in linear growth with the increasing threads. The execution of the procedure is more effective. Moreover, the more complex the reconstruction process is, the more obvious the performance optimization will be.

Keywords: compressed sensing OpenMP parallel Orthogonal Matching Pursuit (OMP) speedup

收稿日期 2011-09-29 修回日期 2011-11-17 网络版发布日期 2012-03-01

DOI: 10.3724/SP.J.1087.2012.00617

基金项目:

通讯作者: 巫小婷

作者简介: 巫小婷(1987-),女,福建南靖人,硕士研究生,主要研究方向:数字图像处理;邓家先(1964-),男,湖北钟祥人,教授,主要研究方向:数字图像处理、数字滤波器设计、自适应信号处理。

作者Email: wuxiaoting1987@yahoo.cn

参考文献:

[1]周伟明.多核计算与程序设计[M].武汉:华中科技大学出版社,2009.

[2]OpenMP application program interface version 3.0 [EB/OL]. [2010-10-10].
http://www.openmp.org/mp-documents/spec30.pdf.

[3]DONOHO D L. Compressed sensing[J]. IEEE Transactions on Information Theory, 2006, 52(4): 1289-1306.

[4]TSAIG Y, DONOHO D L. Extensions of compressed sensing [J]. Signal Processing,2006,86(3):549-571.

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(454KB)
- ▶ [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

- ▶ 压缩感知
- ▶ OpenMP
- ▶ 并行
- ▶ 正交匹配追踪
- ▶ 加速比

本文作者相关文章

- ▶ 巫小婷
- ▶ 邓家先

PubMed

- ▶ Article by Wu,X.T
- ▶ Article by Deng,J.X

[5]GAN L. Block compressed sensing of natural images [C]// International Conference on Digital Signal Processing (DSP).Cardiff, UK: IEEE, 2007: 403-406.

[6]CAND S E J. Compressive sampling[C]// Proceedings of International Congress of Mathematicians. Zürich, Switzerland: European Mathematical Society Publishing House, 2006:1433-1452.

[7]刘亚新,赵瑞珍,胡绍海.用于压缩感知信号重建的正则化自适应匹配追踪算法[J].电子与信息学报,2010,32(11):2713-2717.

[8]TROPP J A. Greed is good: Algorithmic results for sparse approximation[J]. IEEE Transactions on Information Theory, 2004, 50(10): 2231-2242.

[9]TROPP J A, GILBERT A C. Signal recovery from random measurements via orthogonal matching pursuit [J]. IEEE Transactions on Information Theory, 2007,53(12):4655-4666.

[10]范晓维,刘哲,刘灿. 分块可压缩传感的图像重构模型[J].计算机工程与应用,2009,45(29):153-155.

[11]杨成,冯巍,冯辉,等.一种压缩采样中的稀疏度自适应子空间追踪算法[J].电子学报,2010,38(8):1914-1917.

本刊中的类似文章

1. 王晓京 方佳嘉 蔡红亮 王一丁.视图的秘密分享及其代数编码方法[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 669-678
2. 江志雄 金海 黄晓庆.基于并行机制的商务智能系统BI-PaaS[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 595-598
3. 李青 杨晓梅 李红.基于压缩感知的自适应正则化磁共振图像重构[J]. 计算机应用, 2012,32(02): 541-544
4. 白明泽 程丽 豆育升 孙世新.基于OpenMP的分子动力学并行算法的性能分析与优化[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 163-166
5. 杨留慧 雷航 郭文生.嵌入式浏览器解析排版并行化研究与设计[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3331-3333
6. 刘青昆 马名威 阎慰椿.基于MPI+CUDA异步模型的并行矩阵乘法[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3327-3330
7. 田宝华 李宝峰.二维离散小波提升变换算法的并行结构设计[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3366-3369
8. 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
9. 徐松金 龙文.动态调整种群个体的差分进化算法[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3101-3103
10. 王利东 李朝奎 陶建军 杨刚.基于.NET Remoting的射线跟踪并行计算模型[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2603-2605
11. 郑晓薇 于梦玲.基于Matlab多核集群的人脸识别算法的并行化设计[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2597-2599
12. 王伟民 王合闯 王华军.CUDA平台下的实时超声扫描转换[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2760-2763
13. 李蕴华.压缩感知框架下基于ROMP算法的图像精确重构[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2714-2716
14. 王科特 王力生.信号实时采集系统的最佳并行线程数的研究[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2593-2596
15. 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
16. 江小平 李成华 向文 张新访.云计算环境下朴素贝叶斯文本分类算法的实现[J]. 计算机应用, 2011,31(09): 2551-2554
17. 张宗念 李金徽 黄仁泰.迭代硬阈值压缩感知重构算法——IIHT[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2123-2125
18. 杜静 敖富江 王华兵 汪连栋.高性能SAR成像程序的并行粒度选择技术[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2079-2082
19. 周凯汀 郑力新 林福泳.周期B样条基函数系数的并行算法[J]. 计算机应用, 2011,31(07): 1800-1803
20. 何春山.并行计算机群的节能调控[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1716-1718
21. 史怀林 孙丰荣 姜威 刘炜 秦通 李新彩.CT图像SART重建技术的CUDA并行实现[J]. 计算机应用, 2011,31(05): 1245-1248
22. 陈优子 陈俊延 王彤.基于远程过程调用和壁垒同步的分布式离散事件仿真模型[J]. 计算机应用, 2011,31(05): 1413-1416
23. 郭莹 邱天爽.基于改进子空间追踪算法的稀疏信道估计[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 907-909
24. 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
25. 王异奇 刘青昆 张健.多处理器调度算法实现及其Petri网建模与仿真[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 938-941
26. 赵于前 刘锤.基于并行遗传算法的气球力Snake模型参数优化[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 718-720
27. 张学锋 徐胜超.因特网上基于节点角色的计算资源共享平台——RB-CRSP[J]. 计算机应用, 2011,31(03):

28. 陈荣鑫 陈维斌 廖湖声.分形计算的并行设计及TBB实现[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 839-842
29. 林江宏 林锦贤 吕瞰.多核CPU和GPU加速分子动力学模拟[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 843-847
30. 罗丹 周波.遗留系统并行架构的设计与实现[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 562-564
31. 吕奕清 林锦贤.基于MPI的并行PSO混合K均值聚类算法[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 428-431
32. 王欢 秦开怀.并行绘制系统Chromium中的3D模型数据压缩[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 25-28
33. 李瑞瑞 张一天 秦桂明 秦开怀.并行绘制系统中基于网络处理单元的图像合成及显示[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 11-15
34. 李云飞 柳青 郝林 周保林.一种有效的RSA算法改进方案[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2393-2397
35. 闫茜 杨金程.结合混合式信道分配的无线MESH多路径路由协议[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2505-2508
36. 许德力 宋飞 高德云 鄢欢.无线环境下基于SCTP的并行多路径传输[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2515-2518
37. 赵青 孙济州 崔辰州 于策 肖健.面向海量数据的并行天文交叉认证[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2056-2059
38. 曹宁 吴中海 刘宏志 张齐勋.HDFS下载效率的优化[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2260-2065
39. 李玉凯 白焰 张健 崔彦波.基于椭圆轨迹的无线传感器网络传输协议[J]. 计算机应用, 2010,30(4): 876-880
40. 周勇 王皓 程春田.使用GPU技术的数据流分位数并行计算方法[J]. 计算机应用, 2010,30(2): 543-546
41. 彭帅 李冬梅 李朝晖.基于PC集群的三维图形并行渲染性能分析[J]. 计算机应用, 2010,30(2): 547-550
42. 张正 刘景泰 王鸿鹏.基于排队网络的网络服务器性能分析与优化[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3148-3150
43. 苗莎 郑晓薇.三次插值样条曲线拟合多核并行算法[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3194-3196
44. 刘虎 孙召敏 陈启美.CUDA架构下H.264快速去块滤波算法[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3252-3254
45. 张玉磊 王彩芬.高效的无证书并行多重签名方案[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3337-3340
46. 李林艳 谭晓衡 张建慧.适用于Turbo码并行译码的无冲突交织器[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 3118-3120
47. 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
48. 张聪品 吴长茂 赵理莉.多核系统下并行节点复制垃圾收集算法[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 2876-2879
49. 覃方涛 房斌.GPU加速的二值图连通域标记并行算法[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2774-2776
50. 王磊 曹茜.基于TBB和Cilk++的并行蚁群算法在路径寻优中的应用[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2781-2784
51. 公伟 迟洁茹 杨新强.基于GRAPPA图像重建的采样轨迹[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1847-1848
52. 谭同德 王小伟 赵新灿 石奇波.基于多核PC集群的并行绘制系统研究与实现[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1828-1831
53. 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
54. 魏莉 杨科华.基于语义分解的联机分析处理查询并行优化方案[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1956-1958
55. 韩斌 孙文赞 周飞 王士同.快速不变矩算法基于CUDA的并行实现研究[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1983-1986
56. 孟凡亮 胡晓峰 蒋亚群 禹海全 徐旭林.基于并行计算的大规模群体行为建模与仿真方法研究[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1679-1681
57. 李鸿健 白明泽 唐红 孙世新.混合并行技术在激光化学反应模拟中的应用[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1687-1689
58. 桂勇哲 张进宇.基于覆盖网络多路径与并行TCP的传输技术[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1171-1175
59. 李岩 崔晓英 李贤尧 赵宏杰 程平. $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 任务管理的硬件实现[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1386-1389
60. 刘勇进 史晓东.基于HTK的语音识别的并行化研究与实现[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1052-1055
61. 徐文杰 陈庆奎.增量更新并行Web爬虫系统[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1117-1119
62. 苏畅 付忠良 谭雨辰.一种在GPU上高精度大型矩阵快速运算的实现[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1177-1179
63. 蔡昭权 魏文红 王高才 郑宗晖 卢庆武.一种基于De Bruijn网络结构的并行矩阵乘算法[J]. 计算机应用, 2009,29(3): 880-883
64. 吴莲贵 李肯立 易瑜.基于CUDA的地震数据相干体并行算法[J]. 计算机应用, 2009,29(3): 912-914
65. 赵振 严隽薇 刘敏 刘钢.一种基于双线性链表结构编码的遗传算法[J]. 计算机应用, 2009,29(2): 554-557

66. 唐天兵 谢祥宏 韦凌云.异步模拟退火的遗传算法研究[J]. 计算机应用, 2009,29(12): 3253-3255
67. 魏文红 李清霞 王文丰.一种基于Biswapped网络的并行矩阵乘法[J]. 计算机应用, 2009,29(12): 3218-3220
68. 唐晔.一种基于规则分解映射的防火墙规则匹配算法[J]. 计算机应用, 2009,29(11): 2969-2971
69. 黄友文.AVS解码器流水线控制机制的一种改进设计[J]. 计算机应用, 2009,29(11): 3135-3138
70. 俞辉.基于P2P的计算资源共享与聚集平台PCP[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2647-2651
71. 张理论 吴建平 宋君强.基于前验负载差异的负载平衡性能模型[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2849-2851
72. 冯高锋.基于Cell多核的光线投射并行算法[J]. 计算机应用, 2009,29(1): 245-247,
73. 张娟 陆林生.应用层并行I/O效率研究[J]. 计算机应用, 2009,29(1): 9-11,1
74. 付崇国 徐胜超.WAPM:适合广域分布式计算的并行编程模型[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2161-2166
75. 程军 李鸥 李跃进 李铁峰 张刚.一种基于压缩感知的双粒度连接准入控制策略[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1858-1860
76. 余霞 葛红 李彬 田联房.基于并行计算和多层次B样条的肺部CT-PET图像配准[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1940-1942
77. 郭建平 肖华东 刘昭华 曹春香 张颖 光洁.基于并行计算的气溶胶定量遥感反演模型实现[J]. 计算机应用, 2009,29(06): 1665-1668
78. 刘有高 王华忠.Linux下多线程并行处理在HT-7极向场控制系统的应用[J]. 计算机应用, 2009,29(06): 1742-1744
79. 郭静 田有先.基于像素预判的各向异性扩散并行图像恢复[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1353-1358
80. 张彤 刘钊 欧阳宁.基于图形处理器的实时直线段检测[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1359-1361
81. 铁菊红 彭辉 阿都建华.基于并行组合模拟退火算法的过程挖掘[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1389-1392
82. 王孝刚 吴晓娟 周鑫 张小燕.共享存储并行多目标跟踪[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2303-2305
83. 黄忍冬 彭舰 冯灏.并行模式下分子散射模型的求解[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2371-2374
84. 俞凌云 王毅刚 王亢.大屏幕无缝拼接系统的应用软件平台开发[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2434-2436
85. 贾杰 秦永元.PXI平台自适应重构多DSP系统设计研究[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1355-1358
86. 苏一丹 王育才 顾新一.基于独特型人工免疫网络的并行推荐算法的研究[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1098-1100
87. 林林 陈魏鑫 张鹏.基于强度控制的并行TCP拥塞控制策略研究[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 853-855
88. 闫巧玲 刘心松 曹铮 张汀汀.一种基于分布式并行系统的流媒体数据分发系统[J]. 计算机应用, 2008,28(3): 826-828
89. 梁正友 孙宇.基于ProActive的容错调度器设计与实现[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 371-373
90. 陆克中 彭蓉 林晓辉.一种基于多级队列的并行区域生长算法[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 446-447,
91. 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
92. 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
93. 魏长虎 贾智平 程志.基于并行和预测的方向菱形运动估计算法[J]. 计算机应用, 2008,28(11): 2887-2889
94. 董贵山 卢显良 邓春梅 罗俊.一种Linux网络硬件加密高性能并发调度方法[J]. 计算机应用, 2008,28(1): 65-67,7
95. 夏锐 肖明清 付新华 程进军.基于构件的并行测试系统TPS设计与实现[J]. 计算机应用, 2007,27(9): 2304-2306
96. 周辉仁 郑丕谔.基于递阶遗传算法的并行多机调度优化[J]. 计算机应用, 2007,27(9): 2273-2275
97. 刘晓沐 岳丽华 陈博 陈雁.遥感图像目标识别的并行处理方法[J]. 计算机应用, 2007,27(9): 2123-2125
98. 罗绪成 刘岍.RNP2P——一种基于复本网络的非结构化P2P系统[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 1831-1834
99. 陈鑫影 李雄飞.基于粗糙集理论的并行约简算法[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 1964-1966
100. 苗长征 郑全录 吴伟峰.P4并行环境的建立过程分析[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 1987-1990
101. 董春丽 赵荣彩 杜澎 王峥.基于线性不等式的数据划分方法的优化[J]. 计算机应用, 2007,27(5): 1251-1253
102. 罗谦 舒辉 曾颖.二进制文件结构化比较的并行算法实现[J]. 计算机应用, 2007,27(5): 1260-1263
103. 魏文红 高大利.一种基于二叉胖树模型的并行FFT算法[J]. 计算机应用, 2007,27(4): 795-797
104. 杜澎 赵荣彩 董春丽.MPI通信代码自动生成算法[J]. 计算机应用, 2007,27(3): 759-761
105. 黄玉东 李洪平.基于流水线的合成孔径雷达并行成像算法及实现[J]. 计算机应用, 2007,27(3): 699-702

106. 周婧娜 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
107. 马昌喜 钱勇生 王春雷.基于双向并行灾变粒子群优化算法的城市环路交通协调控制系统[J]. 计算机应用, 2007,27(11): 2640-2642
108. 张骏 陈良育 曾振柄.一种混合高性能计算机代数环境模型[J]. 计算机应用, 2007,27(11): 2834-2837
109. 龚雪晶 慈林林 姚康泽.基于邻域信息的遥感图像模糊聚类及并行算法设计[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2512-2514
110. 陶金花 苏林 李树楷.一种基于网格的LiDAR数据处理平台体系结构[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2578-2580
111. 杨天奇 周晔.一种并行Web信息采集系统模型[J]. 计算机应用, 2007,27(1): 225-227
112. 乔保军 石峰 计卫星 刘滨.基三分层网络中一种基于查表的确定路由算法[J]. 计算机应用, 2006,26(9): 2162-2165
113. 马艳 须文波 孙俊 刘阳.用并行化的QPSO解决有约束的优化问题[J]. 计算机应用, 2006,26(9): 2047-2050
114. 罗秋明 王梅 雷海军.基于MPI的匹配方体并行计算研究[J]. 计算机应用, 2006,26(8): 1916-1918
115. 张磊 沈夏炯 贾培艳 许研.基于同类概念的概念格横向合并算法[J]. 计算机应用, 2006,26(8): 1900-1903
116. 钟萃相 韩国强 黄明和.基于整数小波变换的零树编码的多位平面并行算法[J]. 计算机应用, 2006,26(7): 1573-1576
117. 张庆丹 戴正华 冯圣中 孙凝晖.基于GPU的串匹配算法研究[J]. 计算机应用, 2006,26(7): 1735-1737
118. 张秋余 黄鹏 迟宁.基于JADE的并行遗传算法的设计与实现[J]. 计算机应用, 2006,26(7): 1706-1708
119. 魏文国; 罗俊; 向军.读请求的空间与时间特征建模[J]. 计算机应用, 2006,26(6): 1492-1495
120. 叶文珺; 郑鸯; 耿新民.基于遗传算法的异构分布式并行分形图像压缩算法[J]. 计算机应用, 2006,26(4): 793-796
121. 李之棠; 任杰麟; 涂凡.基于CompactPCI的IPSec并行体系结构的研究与实现[J]. 计算机应用, 2006,26(4): 963-965
122. 龚雪容 生拥宏 沈亚楠.程序并行化中数据收集代码自动生成算法研究[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2473-2475
123. 周益民; 孙世新; 田玲.一种实用的所有点对之间最短路径并行算法[J]. 计算机应用, 2005,25(12): 2921-2922
124. 董延珊; 雷鸣; 郭玉东.一种基于消息总线的可用性管理技术[J]. 计算机应用, 2005,25(11): 2701-2702
125. 曾志民; 张晨; 冯春燕; 等.基于遗传算法实现并行路径的自适应流量工程[J]. 计算机应用, 2005,25(10): 2247-2249
126. 郝小柱; 胡祥云; 戴光明; 张荣; 程红杰.平面点集凸包的并行算法研究[J]. 计算机应用, 2005,25(10): 2462-2464
127. 艾志玮, 王弘堃.多分辨率并行等值面绘制[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 2188-2191
128. 张杨, 诸昌铃, 何太军.图形硬件通用计算技术的应用研究[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 2192-2195
129. 王兴伟, 刘聪, 崔建业, 黄敏.IP/DWDM光Internet中的一种并行公平智能QoS组播路由机制[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 2094-2097
130. 吴磊, 陈鹏.基于并行计算的关联规则挖掘优化算法[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 1989-1991
131. 陈建英, 左朝树, 王莉.分布式并行数据库系统中节点信息的动态管理和维护[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 2000-2003
132. 赖海光, 黄皓, 谢俊元.利用对称多处理器提高NIDS的性能[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1141-1144
133. 臧文科, 刘希玉, 胡明峰.自适应并行进化策略在配电网重构中的应用[J]. 计算机应用, 2005,25(03): 720-722
134. 马珂绛.面向对象的并行消息传递库的设计与实现分析[J]. 计算机应用, 2005,25(03): 628-630
135. 张桂娟, 武兆慧, 刘希玉.一种基于学习机制的并行遗传算法[J]. 计算机应用, 2005,25(02): 374-376
136. 魏红宁.基于SPRINT方法的并行决策树分类研究[J]. 计算机应用, 2005,25(01): 39-41