软件学报 ISSN 1000-9825, CODEN RUXUEW
Journal of Software,2012,23(2):177−178 [doi: 10.3724/SP.J.1001.2012.04147]
©中国科学院软件研究所版权所有.
E-mail: jos@iscas.ac.cn
http://www.jos.org.cn
Tel/Fax: +86-10-62562563

面向高效能的软件及其设计、分析与实现方法专刊前言*

孙毓忠[1+], 臧斌宇[2]

[1](中国科学院 计算机体系结构国家重点实验室(筹)(中国科学院 计算技术研究所),北京 100190)

[2](复旦大学 软件学院,上海 200433)

+ Corresponding author: E-mail: yuzhongsun@ict.ac.cn

孙毓忠,臧斌宇.面向高效能的软件及其设计、分析与实现方法专刊前言. *Journal of Software*, 2012,23(2): 177−178. http://www.jos.org.cn/1000-9825/4147.htm

在当前绿色云计算的背景下,本专刊将进一步凸显软件在节能减排中的独特而日益重大作用和角色,从效能的角度重新审视软件的发展道路,不仅是自身执行的高效能,而且必须考虑其运行中所依托计算系统的高效能.两者的有效融合,已经对传统的基于开发效率和用户友好的软件开发与设计理念提出了重大的挑战——我们必须在软件的开发和执行两者间寻求新的效能平衡,因为软件是硬件的绿色行为和规格的规范者,在硬件的设计和发展中发挥着日益重大的角色.为在硬件之外需求大规模分布式计算环境下系统效率的提升、能量有效性的提升和系统价格的下降,探索绿色云计算环境下高效能软件及其相关的编程模型与语言等的设计、分析与实现的技术、理论与实例.

在历史上,高效能的软件还没有列入专刊中.因而,本专刊希望充分抓住当前国家战略、产业化和学术的热点问题,展开充分的讨论,有利于在这个新的领域展开新的探索.例如,核高基中的网络操作系统不仅是产业的问题,其中如果有中国自主创新,那么中国学界,特别是软件领域的学者,也必须有重大的理论与实践创新.本专刊也顺应了这个历史的洪流.

专刊的内容包括:软件效能的建模与度量、高效能编程模型与理论、软件高效能执行模型与技术、面向高效能软件的语言设计与技术、软件与硬件的高效能交融设计方法与技术、高效能软件设计理论与方法、软件动态行为模型与分析、高效能软件在绿色系统设计中的实践与应用.本次共收录了 7 篇文章,围绕这些研究内容展开,充分反映了国内学者当前的研究水平和思考的程度,有力地促进了本领域研究工作的开展.

《面向 Internet 数据中心的资源管理》是一篇综述文章.Internet 数据中心向多元化、智能化、自动化、规模化与标准化道路发展,其规模越来越大、越来越复杂,这为如何有效管理资源带来极大的冲击与挑战.该文分析了 Internet 数据中心资源管理面临的两大挑战:(1) 满足并发多应用 SLAs 的兼容性;(2) 提高系统服务的能量有效性.以挑战为主线,对近十几年来国内外在满足 SLA、降低功耗、同时满足 SLA 和降低功耗方面所取得的资源管理研究成果进行了全面的概括总结和分析,最后进行总结并对未来的研究发展趋势提出观点.

《一种云计算环境下的能效模型和度量方法》一文提出一种能效模型和度量方法.首先定义了能效的数学表达及其测量和计算方法,并推导出了能效最大值的发生条件.为了方便能效计算,该文改进了计算机功率和 CPU 工作状态之间关系的数学表达,通过 CPU 使用率和频率来计算能效,从而简化了能效测量方法.

《基于软件的无线网绿色代理系统》一文希望解决在无线网络中,由于无线终端的移动性,无线网络结构的动态性与无线通信的不可靠性,致使网络辅助的节能技术面临更多的挑战.许多无线网络应用都需要节电保持连通性,例如,提供监控服务的无线摄像头、提供数据服务的无线节点、长时间等待云计算结果的笔记本、等待离线下载服务完成的智能手机.针对无线网络这些特点,提出了一种基于软件架构的无线网绿色节能代理系统.通过在代理服务端创建网内其他终端的虚拟网卡和虚拟镜像,配合针对终端移动的代理服务器切换机制

* 收稿时间: 2011-11-30

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

与重发机制,使得无线终端在节能时快速进入休眠状态,在响应请求时快速、有效地被唤醒.

《嵌入式软件体系结构级能耗建模方法》一文从软件体系结构层面出发,假设体系结构级软件特征量与嵌入式软件能耗之间存在非线性函数关系(线性函数关系可认为是一种特殊的非线性函数关系),并以此假设为基础,提出了一种利用 BP 神经网络在体系结构级估算软件能耗的模型.能耗模型对 5 个体系结构级软件特征量进行度量,使用BP神经网络拟合出软件特征量与嵌入式软件能耗的非线性函数关系,并通过实验验证了模型的有效性和假设的合理性.

《众核处理器系统核资源动态分组的自适应调度算法》一文针对众核处理器系统的核资源优化使用问题,提出了一种支持核资源动态分组的自适应调度算法 CASM.该算法通过对任务簇的拆分与合并,动态构建可弹性分区的核逻辑组,实现核资源的隔离优化访问.为了平衡核资源利用率及任务调度效率,CASM 算法针对任务簇间和簇内的不同特点,分别采用公平性较好的均衡调度算法和资源利用率较高的自适应调度算法.

《分布式搜索引擎系统效能建模与评价》一文针对分布式搜索引擎系统效能建模与评估问题,通过对当前分布式搜索引擎系统的建模与分类,扩展了能耗与网络开销的成本模型,对多种构建搜索引擎系统的设计方案从系统成本、系统规模和查询响应时间等角度进行了详尽的理论分析与评价.我们发现,由广域网分布式采集系统和多机群索引系统组成的半广域网搜索引擎系统相对于其他系统具有较高的效能,同时能够较好地兼顾用户的服务质量.

《随机任务在云计算平台中能耗的优化管理方法》一文提出一种通过任务调度方式的能耗优化管理方法.首先用排队模型对云计算系统进行建模,分析云计算系统的平均响应时间和平均功率,建立云计算系统的能耗模型.然后提出基于大服务强度和小执行能耗的任务调度策略,分别针对空闲能耗和“奢侈”能耗进行优化控制.基于该调度策略,设计满足性能约束的最小期望执行能耗调度算法 ME3PC.实验结果表明,该算法在保证执行性能的前提下,可大幅降低云计算系统的能耗开销.

我们特别感谢评审专家所提出的宝贵意见,也特别感谢梅宏教授和金芝教授在长春召开的 2011 年全国软件与应用学术会议上对上述入选者的直接评论,感谢论文作者不懈的努力,从而保证了本专刊的质量.由于篇幅所限,很多其他的高水平投稿没有录用,在此也感谢这些作者的积极参与.

最后,希望读者能够受到启发,产生争鸣,继续推动本领域的研究.

孙毓忠(1968－),男,辽宁沈阳人,博士,研究员,博士生导师,中国科学院“百人计划”择优支持获得者.曾在香港大学、美国新墨西哥大学从事博士后研究,后在位于美国加州的高科技公司工作多年.主要研究领域为计算机体系结构,系统软件.

臧斌宇(1965－),男,博士,教授,博士生导师,2011 年全国优秀博士学位论文指导教师.主要研究领域为计算机体系结构,系统软件.

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn