

基于有机计算的网格资源管理模型的研究

田银花¹, 韩 咚²

(1. 山东科技大学 信息工程系, 山东 泰安 271000;

2. 山东科技大学继续教育学院, 山东 泰安 271000)

摘要: 网格的复杂性日益增加, 网格资源管理成为一项复杂的任务。有机计算能采取适当的措施使网格环境实现自我管理, 隐蔽网格系统的复杂性。文中给出网格资源管理的层次式模型, 该模型具有四层: 本地资源层、全局资源层、本地服务层和用户层。并将该模型嵌入有机计算体系结构中, 灵活使用有机计算中的观测器和控制器对网格中各种资源进行监测和控制。该基于有机计算的网格资源管理模型中的观测器和控制器除了具备原有的功能外, 还结合网格资源动态、异构、分布等特点, 添加了新的功能模块, 以方便对网格资源进行管理。该模型有效地提高了资源分配效率, 优化了网格资源管理的性能。

关键词: 有机计算; 网格资源管理; 层次模型

中图分类号: TP301.6

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)10-0140-03

Research of Grid Resource Management Based on Organic Computing

TIAN Yin-hua¹, HAN Dong²

(1. Information Engineering Department of Shandong University of Science and Technology,

Tai'an 271000, China;

2. Further Education of Shandong University of Science and Technology, Tai'an 271000, China)

Abstract: The complexity of grid is increasing, so grid resource management has become a huge task. Organic computing can take the appropriate measures to make grid manage itself, and hide the complexity of grid. It presents a layer model of grid resource management, which has four layers: local resource layer, total resource layer, local resource service layer and user management layer. Then the model is embedded into organic computing architecture, and the observer and controller of organic computing is utilized flexibly to monitor and control all kinds of resources in grid. The observer and controller of the grid resource management based on organic computing not only have all of their original function, but also add some new function modules, which combine the dynamic, heterogeneous, distributed feature of grid and can manage grid resource easily. The model improves the efficiency of grid resource allocation, and optimizes the performance of grid resource management.

Key words: organic computing; grid resource management; layer model

0 引言

网格(Grid)概念产生于20世纪90年代中期, 从电力网(Power Grid)的概念发展而来的。它将分布在不同地理位置的计算资源, 通过高速互联网组成共享的资源集合, 从而提供高性能计算、管理及服务等能力^[1]。

资源管理和任务调度是网格计算技术的核心内容。目前由于网格资源的动态性、多样性、可扩展性、

跨管理域性等, 以及Internet存有的带宽、延迟限制和网络的不可靠性, 使得资源管理和任务调度成为一项复杂的任务^[2]。

随着计算机软、硬件的规模逐步扩大, 交互不断增加, 网格的复杂性日益增加。具备仿生特性的有机计算能够较好地解决这一问题, 有机计算适用于分布式、动态的网格环境, 不仅能观测网格的运行情况, 还能采取适当的控制措施使得网格环境实现自我管理, 减少了网格系统的复杂性。

1 有机计算

1.1 有机计算的概念

由于系统复杂度日益严峻, 人们试图对用户和管

收稿日期: 2011-12-13; 修回日期: 2012-04-06

基金项目: 山东科技大学科学研究“春蕾计划”项目(2009AZZ106)

作者简介: 田银花(1982-), 女, 山东肥城人, 讲师, 研究方向为网格计算与高性能计算。

理者隐藏系统复杂性,通过把它嵌入到系统内部让系统对其自身复杂性进行管理,从而更适应目前软件系统动态协同、不断适应和逐步演化的需求。在这种背景下,一些研究机构提出了基于仿生思想的计算方式,通过赋予计算机系统一些有机体的特征来实现系统的自我管理。有机计算(Organic Computing)就是基于这种思想诞生的^[3]。

有机计算把系统的复杂性嵌入系统内部,使其能够进行自我管理及维护,不需人为干预即可正常运行。用户只需给出系统的总体工作目标,系统即会按照这个目标自主地运行,不再需要对直接影响系统行为的参数进行设置,整个系统的维护工作变得非常简单。

1.2 有机计算体系结构

有机计算的目标是使计算机系统能够进行自我管理,实现系统的自我组织、自我配置、自我修复、自我优化和自我保护等功能。有机计算定义了一个自组织的系统,这个系统能够适应动态改变的环境,并能够完成所谓的 Self-X 属性,这些属性包括:自配置、自优化、自恢复、自适应和自我保护等。尽管是自我组织的,有机系统的一个必要的特点是具有对外部要求进行灵活反应的能力,并且允许控制其行为。

因此,如何发现和处理紧急突发事件是有机计算系统的关键部分。为了评价这种系统的行为,德国卡尔斯鲁厄大学设计了一个通用观测器/控制器体系结构,用一个具有周期性的反馈的系统来控制系统的整体行为,如图 1 所示^[4~6]。

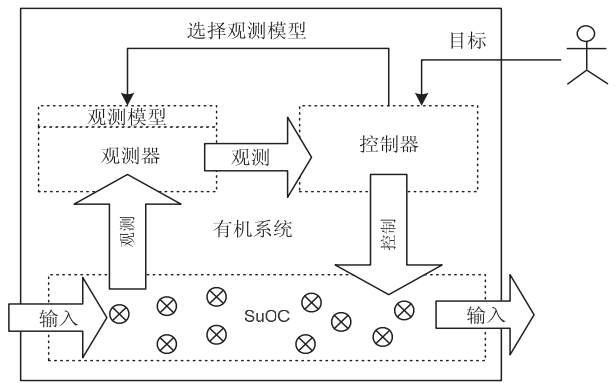


图 1 观测器/控制器体系结构

这个通用的体系结构允许自我组织,但同时又有足够的反馈行为来控制一些出现在系统中的各种事件,这些事件有时候是不可预测的。

2 网络资源管理

文中针对分布、异构、动态的网格计算环境,建立了一种资源组织管理的层次模型,在深入分析该模型运行机制的基础上,研究了资源管理与任务调度的理论与方法^[7~9],给出一个层次式的网络资源管理、任务

调度与性能分析的原型系统,如图 2 所示。

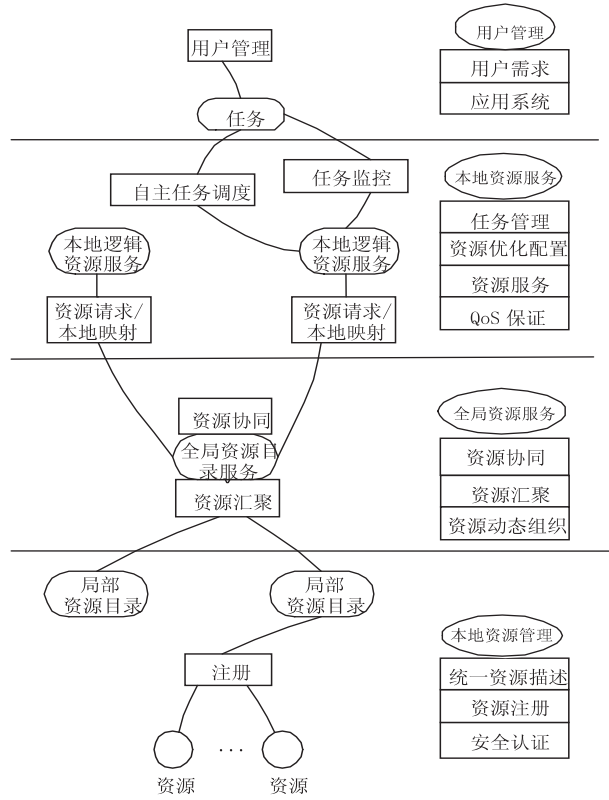


图 2 网络资源管理层次模型

该模型是一个四层结构模型:本地资源层、全局资源层、本地服务层和用户层。本地资源进行资源注册形成局部资源目录,由局部资源目录通过资源汇聚形成全局资源目录服务,然后根据资源请求经过资源协同工作映射成本地资源服务,通过任务自主调度完成任务对本地资源的请求。该模型可分为两部分进行分析:一是资源注册,二是任务调度。

首先是资源注册。该流程通过以下活动完成资源注册的过程:

- (1)资源注册形成局部资源目录;
- (2)局部资源目录通过资源汇聚形成全局资源目录。

然后是任务调度。该流程通过以下活动完成任务调度过程:

- (1)用户提交请求使用资源的任务;
- (2)任务调度使用本地资源服务,与此同时,任务要对该过程进行监控;
- (3)本地逻辑资源服务向全局资源目录发出资源请求;
- (4)全局资源目录寻找合适资源为任务提供服务;如果所提供的资源集合不能满足用户要求,那么全局资源目录与其他全局资源目录进行协同,直到找到合适的资源提供给任务;
- (5)全局资源服务目录将最终查询的结果返回给

相应的用户。

3 基于有机计算的网格资源管理层次模型

文中在分析网格资源管理及有机计算的基础上,给出基于有机计算的网格资源管理模型。有机计算具有:自组织、自配置、自修复、自优化和自保护等 Self-X 特性。而有机计算的 Self-X 特性可以完善地处理网格环境对资源管理的各种要求——允许区域自治、兼容系统异构、可扩展调度策略、实现协同分配和在线控制。

文中将网格资源管理层次模型嵌入有机计算体系结构中,灵活使用有机计算中的观测器和控制器对网格中各种资源进行监测和控制,建立基于有机计算的网格资源管理层次模型,如图 3 所示。本模型中使用的观测器和控制器除了具备原来的功能之外,还结合网格的特点,添加一些新的功能模块,以方便网格资源的管理和任务的调度^[10-12]。

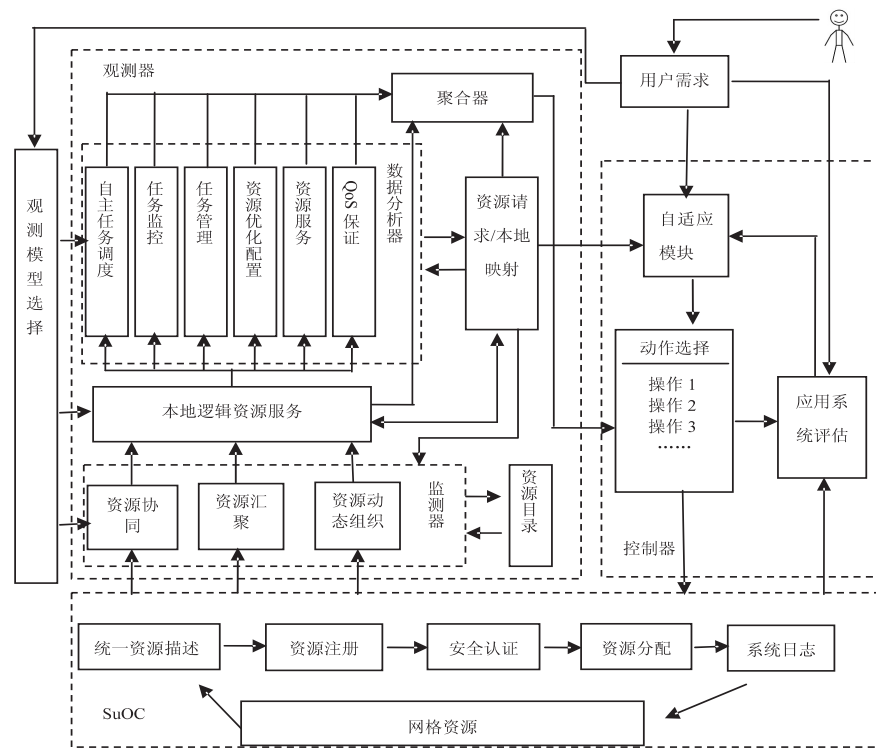


图 3 基于有机计算的网格资源管理层次模型

在该模型中,系统运行期间,首先由有机计算体系结构中的观测器对网格中各种资源进行监测,得到资源的种类、数量及性能等各种详细信息,存储于日志文件;其次,经过观测器中的预处理器、数据分析师、预测器和聚合器等部件的处理,形成相应的资源管理分类汇总文件及资源调度优先权列表。当任务到来时,仍由观测器进行监测,根据给定的性能指标,得出任务的优先权,然后由控制器根据一定的调度算法将任务分配到相应的资源。在任务执行的过程中,观测器对资

源的分配及任务的调度情况进行监控,根据监控的情况由控制器实时对任务调度情况进行控制。并在控制的同时,将资源的各种情况记录下来,作为下次分配资源的参考信息。

4 结束语

文中在对网格资源管理的研究基础之上,首先给出了网格资源管理层次模型,然后引入有机计算的体系结构及设计思想,设计出了基于有机计算的网格资源管理模型。利用有机计算的 Self-X 特性方便地实现网格资源的远程访问、分布计算、资源共享等功能,体现出网格中资源的分布性、动态性、自治性、异构性等特点。以有机计算作为核心技术将有效地解决目前网格资源管理中存在的资源利用率不高、调度目标单一等问题。

下一步的工作将在该模型的基础上,给出相应的网格资源调度算法,提高网格资源调度的性能。同时

该算法将利用 GridSim 仿真器进行算法模拟,分析影响调度性能的因素,得出该算法的时间复杂度和空间复杂度分析。

参考文献:

- [1] Foster I, Kesselman C. The Grid 2: blueprint for a new computing infrastructure[M]. [s. l.]: Morgan Kaufmann Publishers Inc, 1999.
- [2] Foster I, Kesselman C, Nickl J. The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration[C]//Open Grid Service Infrastructure WG, Global Grid Forum. [s. l.]: [s. n.], 2002:90-105.
- [3] Schmeck H. Organic computing—a new vision for distributed embedded systems[C]//Proceedings of the 8th IEEE International Symposium on Object-oriented Real-time Distributed Computing (ISORC 2005). [s. l.]: IEEE Computer Society, 2005:201-203.

- [4] Scholer T, Muller-Schloer C. An Observer/controller architecture for adaptive reconfigurable stacks[C]//Systems aspects in organic and pervasive computing (ARCS2005). [s. l.]: [s. n.], 2005:139-153.
- [5] Richter U, Mnif M, Branke J, et al. Towards a generic observ-

project planning)、软件项目跟踪和监督 (software project tracking and oversight)、软件质量保证 (software quality assurance)、软件配置管理 (software configuration management)、软件产品工程和同行评审 (software product engineering and Peer-Reviewed)。

(3) SQCF 定义了 4 个角色和 3 个组。4 个角色分别是:高级经理 SM (Senior Manager)、项目经理 PM (Project Manager)、任务负责人 TL (Task Leader)、项目成员 PS (Project Staff); 3 个组分别是:软件配置管理组 SCMG (Software Configuration Management Group)、软件质量保证组 SQAG (Software Quality Assurance Group)、系统测试组 STG (System Test Group)。这些角色和组贯穿 SQCF 的始终,分别承担和履行着不可或缺的职责,是 SQCF 中必不可少的部分。

(4) SQCF 建立了多个检查点。检查点指在规定的时间间隔内对项目进行检查,比较实际与计划之间的差异,并根据差异进行调整。可将检查点看作是一个固定的“采样”时点,而时间间隔根据项目周期长短不同而不同,如果频度过小会失去意义,如果频度过大会增加管理成本。常见的间隔是每周一次,项目经理需要召开例会并上交周报。

(5) SQCF 中的里程碑。里程碑是完成阶段性工作的标志,不同的项目类型里程碑不同。里程碑在项目管理中具有重要意义。里程碑通常是一些重要活动的完工、重要文档的交付、阶段评审通过等。正式评审合格后里程碑才算完成,正式评审由 SQAG 主导负责,相关负责人员共同参加^[11,12]。

5 结束语

通过一系列的软件质量控制活动来衡量软件质量,对发生的质量问题及时纠正,而不要等到最后无法弥补时才发现问题^[13]。有效地实施软件产品的质量控制在,不但可以解决企业软件交付延期、费用超支、质量无法保证等问题,而目改进开发过程、提高用户满意

度、缩短产品开发周期与投放市场时间和降低质量成本等^[14]。

通过对质量控制相关问题的研究,为质量控制提供科学的管理方法和技术支持。文中的研究内容,对于从事软件项目管理和质量管理的人员具有较高的参考价值。

参考文献:

- [1] 朱一玮,徐 畅,章俊玲,等. 软件开发过程中质量控制的具体改进方法[J]. 计算机与现代化,2007,23(2):4-6.
- [2] 谭守标,徐 超,李正平. 日本软件质量保证实践[J]. 计算机技术与发展,2007,17(6):46-48.
- [3] 于芳民. 软件开发工程项目管理中的质量控制研究[J]. 潍坊教育学院学报,2008,21(3):39-41.
- [4] 任永昌,鄂 旭,李春杰,等. 软件项目开发方法与管理[M]. 北京:清华大学出版社,2010.
- [5] 陈 起. 打造软件质量控制体系[J]. 金融电子化,2008,15(9):43-45.
- [6] Ren Y C, Xing T, Zhu P, et al. Relevant Issue Research on the Quality Control of Software Project Management[C]. [s. l.]: IEEE Press, 2010:313-316.
- [7] 朱少民. 软件质量保证和管理[M]. 北京:清华大学出版社,2008.
- [8] 张公绪,何国伟,郑慧英. 新编质量管理学[M]. 北京:高等教育出版社,1999.
- [9] Gitlow H S. 质量管理[M]. 北京:机械工业出版社,2008.
- [10] 李 涛. 基于 CMM 的软件质量控制框架[D]. 西安:西安建筑科技大学,2004.
- [11] Holmes J S. Software Measurement Using SCM[J]. Software Quality Professional, 2004, 7(1):14-21.
- [12] Voas J. Assuring software quality assurance[J]. IEEE Software, 2003, 20(3):48-49.
- [13] 王如龙,邓子云,罗铁清. IT 项目管理从理论到实践[M]. 北京:清华大学出版社,2008.
- [14] 黄立威,黄 伟,冯 径. 支持软件质量控制的软件配置管理研究[J]. 计算机技术与发展,2011,21(7):50-53.

(上接第 142 页)

- er/controller architecture for organic computing[C]//INFORMATIK 2006 – Informatik für Menschen, Volume P-93 of GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI). [s. l.]: Bonner Kollen Verlag, 2006:112-119.
- [6] Prothmann H, Rochner F, Tomforde S. Organic Control of Traffic Lights[C]//Proceedings of the 5th International Conference on Autonomic and Trusted Computing (ATC-08), Volume 5060 of LNCS. [s. l.]: Springer, 2008:219-233.
- [7] 田银花. 网络任务调度模型及算法的 Petri 网模型研究[D]. 济南:山东科技大学,2007.

- [8] 李志清,傅秀芬,蒋明亮,等. 一个基于服务的网格计算模型[J]. 计算机技术与发展,2006,16(6):119-120.
- [9] 陈宇寒. 网格计算技术研究[J]. 计算机技术与发展,2008,18(5):119-120.
- [10] 黄智维,倪子伟. 网格计算环境下资源管理的研究[J]. 计算机技术与发展,2009,19(3):200-203.
- [11] 杨 炼,杨长兴. 基于层次化的网格资源三层调度模型[J]. 计算机技术与发展,2008,18(9):43-45.
- [12] 张建勋,贺毅朝,田俊峰. 基于市场的网格资源分配管理模型研究[J]. 计算机技术与发展,2007,17(2):193-196.

基于有机计算的网格资源管理模型的研究

作者:	田银花, 韩咚
作者单位:	田银花(山东科技大学 信息工程系, 山东 泰安 271000), 韩咚(山东科技大学继续教育学院, 山东 泰安 271000)
刊名:	计算机技术与发展
英文刊名:	Computer Technology and Development
年, 卷(期):	2012(10)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201210037.aspx