

Jiangsu Computer Conference 2006, JSCC 2006

计算机科学技术进展

——第二届江苏计算机大会论文集

江苏省计算机学会
南京邮电大学计算机学院
江苏省微型电脑应用协会

主编 杨献春 宗平 王汝传



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

Jiangsu Computer Conference 2006, JSCC 2006

计算机科学技术进展

——第二届江苏计算机大会论文集

江苏省计算机学会

南京邮电大学计算机学院

江苏省微型电脑应用协会

主编

杨献春 宗平 王汝传

东南大学出版社

·南京·

内容提要

本书收录了第二届江苏计算机大会(JSCC 2006)的部分论文。论文作者中不仅有高等院校的教师和研究生,也包括相当多的科研院所和企业的科研人员,他们中绝大多数是年轻的科技工作者,思维活跃,创新意识强。

这些论文涉及了计算机科学与技术学科的多个分支领域,如计算机体系结构、IC 芯片设计、嵌入式系统、分布计算、并行处理、移动计算、计算机网络与 Internet 技术、网格与高性能计算、可信计算、软件与中间件、软件工程、算法及算法复杂性、多媒体、人机接口、虚拟现实、数据库及信息系统、信息安全以及其他计算机应用技术,反映了江苏省近期在这些领域的科研工作中取得的若干进展。作为学术交流读物,本书对于江苏省乃至全国的业内同行及相关研究人员具有一定的学术参考价值 and 经验借鉴作用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机科学技术进展:第二届江苏计算机大会论文集/
江苏省计算机学会编. —南京:东南大学出版社,2006. 11
ISBN 7-5641-0543-7

I. 计... II. 江... III. 电子计算机—学术会议—文集 IV. TP3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 128240 号

计算机科学技术进展

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号 (邮编 210096)
责任编辑 王全祥
责任印制 张文礼
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
印 刷 南京京新印刷厂
开 本 850×1168 毫米 1/16
印 张 22
字 数 621 千字
印 数 1—1000 册
版 次 2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷
定 价 86.00 元

(东大版图书如有印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83792328)

第二届江苏计算机大会

Jiangsu Computer Conference 2006, JSCC 2006

主办单位 江苏省计算机学会
承办单位 南京邮电大学计算机学院
协办单位 江苏省微型电脑应用协会
联想集团

时 间 2006 年 11 月 17 日至 19 日
地 点 南京邮电大学

大会主席

陈道蓄 张顺颐 闫华锋 罗军舟

程序委员会

主 席 徐宝文 李宣东 王绍棣

副主席(以姓氏笔画为序)

王志坚 孙正兴 朱巧明 陈 峻 陈松灿 张 宏
吴国新 周志华 胡向东 胡谷雨 俞 钢 夏士雄

委 员(以姓氏笔画为序)

马小虎 王士同 王汝传 王洪元 王荫槐 王锁萍
王潜平 吉根林 刘海青 许卓明 李 俊 李存华
李继奎 陈 鸣 陈建平 张云鹤 张志飞 沈苏彬
严云洋 陆韧钢 陆桑璐 杨 庚 杨建青 杨福彪
林为民 郑成增 周庆敏 胡印夏 赵杭生 赵春霞
郭经红 徐 涛 钱焕延 黄志球 梁敬东 惠荣昌
曾晓勤 程显毅 傅德胜 潘 瑜 鞠时光 瞿裕忠

组织委员会

主 席 宗 平 杨献春

委 员 朱之宏 徐小龙 康 辉 朱中之 胡克俭

编辑委员会

主 席 王汝传

序

今年是中国计算机事业发展 50 周年。1956 年,在周恩来总理的亲自领导下,我国老一辈的科学家与工程师开始研制电子计算机,并推动计算技术的发展与应用。从中国计算机事业诞生的日子开始,江苏省的计算机科技工作者就在其中发挥了重要作用,也做出了重要的贡献。目前,江苏省委、省政府将发展信息产业作为全省的一项战略目标,这对我们计算机科技工作者来说,既是一次机遇,更是一次挑战。

由江苏省计算机学会主办的 2006 年江苏计算机大会将在南京邮电大学召开,这次大会是江苏省计算机科技工作者的一次盛会,也是全省计算机学术研究成果的一次集中展示。

这次大会得到了全省从事计算机科学技术研究、开发的专业技术人员的大力支持。经认真评审,我们从收到的近百篇来稿中选出 66 篇,汇编成本文集。还有 9 篇优秀稿件推荐到《南京邮电大学学报》于今明两年分期发表。

本文集中以及将在学报上发表的论文覆盖了计算机领域各主流方向,内容涉及近年来广受关注的计算机技术研究与应用热点问题,其中不乏创新佳作。这些论文体现了江苏省广大计算机科技工作者的学术水准,也反映了对有重要经济社会价值的应用技术的关注。

计算机事业是年轻人的事业,本次大会的论文作者绝大多数是年轻的科技工作者,包括许多在校的研究生。他们思维活跃,创新意识强,是我们江苏计算机科技事业持续发展的希望与保证。

本次大会为江苏省计算机科技工作者提供了一个良好的交流平台,而本文集则将这一交流扩大到更大范围,希望大家从这些工作中得到启发,使江苏省计算机领域的自主创新活动得到更大的发展。也希望更多的年轻科技工作者,特别是在产业界工作的技术人员积极参加科技学术交流,使计算机学科能够为江苏社会经济发展做出更大贡献。

本文集的顺利出版,首先是由于广大作者的工作成果以及积极投稿,其次要归功于本次计算机大会承办单位南京邮电大学有关领导和同行为大会的成功举行与本文集出版付出了巨大的劳动,我们向他们表示衷心的感谢。

陈道蓄

江苏省计算机学会理事长

2006 年 11 月

目 录

分布/并行计算与网络

基于 OGSA 的网格工作负载监测系统研究	刘晓明, 饶 犛(3)
基于 P2P 的万维网服务发布和发现机制的研究和实现	胡 总, 沈苏彬(8)
RSS 技术及聚合应用研究	耿 良, 胡孟梁, 蔡瑞英(15)
Market-based towards OGSA for Resource Allocation in Grid Computing Environment	 LIU Xiao-ming, RAO Hui(20)
基于 IMS 系统的会话边界控制技术的研究	徐崇向, 宗 平(26)
软交换中的 QoS 策略研究	沈官新, 宗 平(32)
基于移动 Agent 的 Web workflow 管理系统架构	王潜平, 管廷昭, 王 珂, 王晓意(37)
基于 Web 网络信息的数据转换研究与实现	秦 军, 吴伟敏, 何丽萍(41)
面向 SIP PROXY 的 P2P 组网	孙宝柱, 徐 略, 姜金平, 王文鼎(46)
一种适用于 Ad Hoc 网络的 QoS 体系结构——FQAM	王海涛(50)
网格环境下一种动态流媒体代理服务群模型	吴 磊, 都志辉(54)
一种新的安全包标记方法	顾晓清, 倪彤光(60)
分布式网络环境下的组播通信	孟祥山, 王元志(65)
煤矿工业以太网网络模型研究及应用	李世银, 钱建生, 孙彦景, 李 鹏(70)
政府部门网站的设计与应用	凯 茵(76)

软件与算法

一种基于 Z 规范的信息系统业务需求获取方法	曾广军, 王智学(81)
快速挖掘高维数据的频繁闭合模式	唐小丽, 胡孔法, 陈 峻, 边文钰(87)
基于全域识别的多值逻辑函数实质项生成算法的研究	邱建林, 王 波, 刘维富(92)
基于图像内容的鲁棒水印算法研究	王 艳, 龚声蓉(98)
函数式语言 Haskell 实现 RSA 算法	董向辉, 张迎周, 陈丹伟(104)
构件化协议测试序列的生成方法	李希合, 沈苏彬(109)
基于 XPDL 的工作流网模型映射算法研究	俞 佳, 张希伟(116)
一种基于 MPLS-TE 的约束路由算法	夏士雄, 吴绍伟, 顾 军(121)
Analysis and Comparison of Optimization Algorithms in Multiple-Level Logic Synthesis	 WANG Lie-wei, YANG Quan-sheng(126)

硬件实现超越函数算法的研究	付江平, 张盛兵, 高德远, 潘宏亮(131)
一种 53x53-bit 无符号乘法器的矩形实现	陈 叶, 丁鹤然, 柯希明(135)
软件测试自动化技术在 PI2000 平台中的应用	李 暑, 林 峰, 钱亚康(139)
Robocup 仿真环境下的基于神经网络的传球策略	张晓红, 刘惠义(143)

体系结构、IC 设计及嵌入式系统

用蚁群算法求解多处理机调度问题	于广建, 缪旭波, 陈 峻(151)
超大规模集成电路中噪声的分析方法及应对策略	张 欢, 胡向东, 郭 昕(156)
ULSI 芯片设计中提高动态电路噪声容限方法的研究	刘晓强, 张 伟, 黄金明(162)
SOC 设计中动态电路使用研究	张 伟, 刘晓强, 马 艳(167)
基于 SAN 的存储网络架构研究	张 影, 宗 平(174)
多样性体系结构研究综述	濮 晨, 朱 英(178)
多核和多线程处理器的 Cache 设计	翁志强, 王 颀(183)
微处理器多线程技术研究	何 军, 丁鹤然(188)
基于单片机的矿井 CAN-232 的网桥研制	武金磊, 李世银, 孙彦景(193)
Cell 结构分析	江 华, 王 颀(197)
L4 微内核技术浅析	陈 斐(202)

计算机应用技术

一种关系数据库模式和本体间的匹配方法	郑东栋, 胡 伟, 瞿裕忠(209)
基于模糊神经网络 FuCMAC 的颅脑磁共振图像分割	程起才, 王洪元(214)
ATLAS——自动优化的线性代数软件	陈建平, 刘维富, 邱建林(218)
一种建立本体索引的方法	李虹达, 张 祥(224)
基于路网的移动对象生成技术	冯 钧, 卢 阳, 朱跃龙, 陆佳民(228)
SPARQL 查询处理中的非强制匹配问题	刘 静, 许卓明(235)
智能仪表在线诊断与管理系统的设计与实现	石 林, 王洪元, 徐守坤, 杨小英(241)
一个语义桌面系统的设计与实现	丁 明(245)
在 EMS 图形子系统中实现对历史反演的全面支持	任 远, 孙云枫, 蔡 晖, 李 伟(250)
一个基于 Web Service 技术的水务部门数据填报系统的设计与实现	程宝雷(254)
可信的一站式电力业务服务系统的研究	余 勇, 林为民(259)
基于 J2EE 的水务电子政务体系结构研究	许国艳(263)
基于统一平台的地区调度管理信息系统	汪 洋, 彭 林(266)

信息安全与可信计算

- 一种基于模糊综合评判的入侵响应效果评估方法 李 杰, 龚 俭(273)
- IPv6 下的入侵检测规则研究 徐 敏, 丁 伟(279)
- 一种集成化网络安全事件关联分析模型 吴 庆, 胥光辉, 张晶晶(286)
- IPv6 中基于 Anycast 服务的分布式入侵检测系统的设计与实现 王晓楠, 钱煥延(291)
- 面向 Intranet 的安全审计系统的设计与实现 刘志波, 罗军舟, 杨 明(296)
- 基于 SNMP 的服务器性能监测系统的设计与实现 何 鹏, 邱建林, 顾卫江(300)
- 基于双线性对的部分盲签名电子现金支付方案 孟纯煜, 殷新春, 宋春来(305)
- 前向安全数字签名方案中的密钥泄露 刘亚丽, 殷新春, 陈决伟(308)
- P2P 环境下信誉问题的研究 季 婷, 宗 平(314)
- 数据加密单元的密钥管理体系的研究及实现 秦 超, 曾 荣, 林为民(320)
- 自我管理的基于子角色的授权代理模型 刘月琴, 朱艳琴(323)
- 基于 ROCCH 方法的垃圾邮件过滤系统的评估 项 涛, 龚 俭, 丁 伟, 马 薇(328)
- 基于 J2ME 的宏支付安全方案 SeMe 陈 洵, 许 峰, 王志坚(333)
- 电力实时数据通信加密认证系统的设计与实现 张 涛, 林为民, 杨维永, 秦 超, 曾 荣(338)

分布 / 并行计算与网络

基于 OGSA 的网格工作负载监测系统研究

刘晓明, 饶 翬

(解放军理工大学指挥自动化学院, 江苏南京 210007)

摘 要: 由于网格环境是异构和动态分布的系统, 为了能够对系统性能进行实时管理并适应其动态变化的特点, 对工作负载进行监测是必要的。从而提出了网格工作负载监测体系结构, 该体系结构以端到端的方式对基于 OGSA 的网格构件的工作负载进行监测, 以便进行分类和确立相互关系, 通过设计的监测点算法, 建立 Petri 网模型, 捕获工作单元处理中的并行服务, 计算响应时间。对提高监测能力的途径也进行了分析。

关键词: 网格; 监控; 开放网格服务结构; Petri 网; 工作负载

Research on OGSA-based Grid Workload Monitoring System

LIU Xiao-ming, RAO Hui

(Institute of Command Automation, PLA University of Science and Technology, Nanjing 210007, China)

Abstract: For Grid is a heterogeneous and dynamic distributed system, it is necessary to monitor workload, which is used to manage system and adopt the change of performance. Hence, a workload monitoring infrastructure is proposed. The infrastructure classifies and establishes correlation for workload across components in Grid based on the Open Grid Service Architecture(OGSA) in an end-to-end manner. A Petri net model on the base of monitor pointer algorithm is constructed automatically to capture concurrency in processing a work unit, which is useful to computer overall response time. An analysis for approach of improving the ability of monitor is carried out in detail.

Key words: Grid, monitor, OGSA, Petri Net, workload

1 介绍

典型的网格环境是由多种元素组成的动态的, 异构的分布式环境。网格通过中间件等技术隐藏其复杂性, 从而为用户的操作带来了便利。这些技术在系统运行良好的情况下是可行的, 但是当系统出现故障时, 用户需要准确了解故障的来源并及时做出补救措施。掌握网格工作负载变化是网格调度和应用性能分析与预测的基础^[1]。因此网络的监控是非常有必要的。

网络监控是用来度量和显示网络组件在各个时刻的状态。为了保证有效监控, 监控必须是“端到端”的。在应用端的所有组件时都需要监控。监控的内容包括组件的状态信息, 运行时间信息等。这些信息有助于对网格性能的判断。

基于 Open Grid Service Architecture(OGSA)的网格^[2]是一种标准的网格体系结构。它具有基于 Web 服务的特性, 可以实现资源的动态调度和管理。本文就是在这种环境下提出了一种工作负载监控的体系结构。从而实现分类和跟踪工作单元, 使收集的数据自动构建响应时间以服务 Petri 网模型。建立基于 OGSA 的网格中间件。这种使用开放标准的监测方法, 也能在异构环境、多平台环境下使用。

2 监测体系结构的设计

网格监测系统是一个动态的,异构的环境。需要解决的主要问题是:工作负载变化频繁,信息更新需要能够及时反应;由于传递信息量大,监控信息的系统资源占用率要控制在合理的范围内;性能度量的系统开销需要实现最小化;用户通过监测系统能够实时,直观地了解系统运行状况。

典型的监测系统包括信息生产者,信息中介者和信息消费者三个部分。生产者采集相关信息,并发布到具有目录服务设施的中介者。消费者根据不同需要查询,使用和订阅特定信息。订阅的信息可以定时发送给消费者,在生产者更新信息后,中介者也会做出相应更新,并提供给消费者。也就是说,消费者既可以主动获取信息,也可以被动获取信息。

根据对监测系统的基本要求,从而对监测系统进行了设计。图 1 是监测体系结构的模型。主要包括五个组成部分模块:代理模块,订阅-发布框架^[9],数据库,Web 服务器和客户浏览器。在代理模块中,为基于 OGSA 的网格中间件(如 Globus^[3]客户端, Tomcat^[7]和 Globus 等)提供监测点 MP(Monitor Point),该监测点位于平台终端,可以监测时间的运行,如图 2 所示。在网格中每个机器上可能有一个或多个平台,具有一个或多个监测点。每个机器上都有一个代理监测点,监听 MP 以获取数据,并将它们集中起来。这些数据传送到订阅-发布框架。该框架作为信息中介者为信息消费者提供网格资源的工作状态信息。每个工作单元为它的登录 MP 设立唯一的 ID。用户或管理者可以查询工作单元。查询可以触发数据库中相关数据的修改。Web 服务器完成业务逻辑,实现客户与数据库之间的对话,客户浏览器上的可视化工具方便用户对查询结果的直观监测。

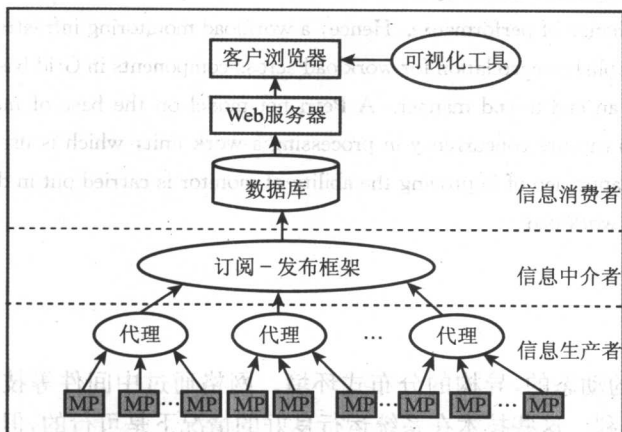


图 1 基于 OGSA 网格工作负载监测的体系结构

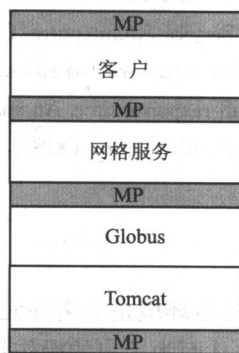


图 2 网格中间件结构

3 监测系统关键技术实现

3.1 监测点算法

监测点收集工作单元的相关数据。工作单元有两种状态:请求和响应。在 MP 监测工作单元的处理中,主要完成三个任务:服务分类,产生不同服务之间的关系和测算运行时间。最后将得到的测量数据信息发送给代理。工作单元中监测点算法的流程图如图 3 所示。

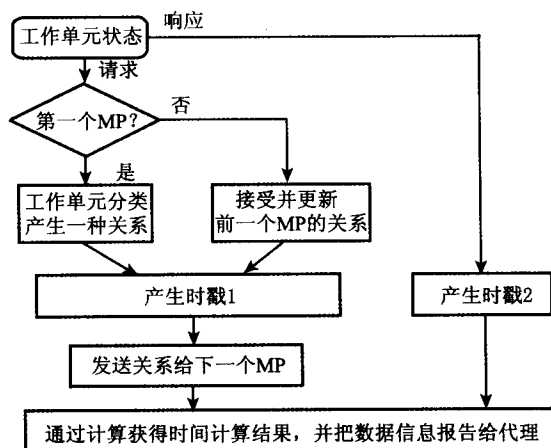


图3 监测点算法流程图

3.2 服务分类

当工作单元进入网格时,它们会根据各自的属性分成不同的服务类(如所有权,类型和调用参数等)。服务类代表工作的优先级和响应工作单元的时间目标。MP 上的服务类能实现自动的服务层次验证。服务类用于为工作单元提供唯一的 ID。

3.3 建立相互关系

工作单元的 ID 是用来通信的。在 MP 上的信息被收集好之后,一方面要对数据建立相互关系;另一方面也是为了推导服务之间的关系。推导服务之间的关系是自动的,不用知道服务的逻辑知识或源代码。推导调用关系是直接的。

在工作负载的处理中,整个系统的性能不仅由单个服务的运行时间决定,也由它们所组成的整个响应时间决定。前者很容易测定,而后者则由工作单元的并行性决定。如果两个或两个以上的服务是顺序调用的,整个响应时间就是所有服务花费时间之和。如果有些服务调用是并行的,那么总的消耗时间将减少。服务之间的关系主要有两种:

(1) 调用关系。 $\mapsto^* = \{ \langle a, b \rangle \mid a \in S \wedge b \in S \wedge a \neq b \}$

S 是服务集合。

$\langle a, b \rangle$ 表示在一个工作单元中 a 调用服务 b 。

a 称为 b 的父服务, b 称为 a 的子服务。

(2) 依赖关系。 $\Rightarrow^* = \{ \langle a, b \rangle \mid a \in S \wedge b \in S \wedge a \neq b \}$

S 是服务集合。

$\exists c \in S: \langle c, a \rangle \in \mapsto^* \wedge \langle c, b \rangle \in \Rightarrow^*$ 也就是说, 服务 c 调用服务 a 和服务 b 。

$\langle a, b \rangle$ 表示服务 a 依赖于服务 b 。如 b 的输出是 a 的输入。

b 称为 a 的先决服务, a 称为 b 的依赖服务。

如果服务调用一个或多个子服务,那么它应该在所有的子服务启动前启动,在所有子服务终止之后结束。子服务可以是并行的,也可以是顺序的。如果一个服务依赖另一个或多个先决服务,那么它要等所有的先决条件都完成了再启动。

定义了服务之间的实时关系之后,可以为工作单元采用 Petri 网来编码和表示这些关系。原因在于:① Petri 网能建模各种并发关系。如并行,顺序和同步^[8]等关系。② Petri 网的相关理论完善。例如,能够从一个随机产生的 Petri 网^[5]中推导出端到端的响应时间。③ Petri 网标记自然映射到工作单元,这样 Petri 网就可以直观地显示工作单元在网格中的工作状态。

假设:① 每个工作单元需要一个响应时间。② 服务尽可能快的调用。定义的 Petri 网为四维空间 (P, Γ, Δ, W) 。

P 是库所(space)的集合。表示服务前部和后部。一个工作单元的服务前部表示服务请求,服务后部表示服务响应。

Γ 是一个函数 $P \rightarrow N$ 。表示 PN 中标记可用的。

Δ 表示迁移集合。运行一个迁移,除了表示进入(离开)Petri 网的源(目的)地迁移,还能产生下列四种信息:

- (1) 没有子服务,仅返回服务的调用信息(如图 4 中 T_1 所示)。
- (2) 没有先决服务的子服务同时调用信息(如图 4 中 T_2 所示)。
- (3) 没有依赖关系的子服务同步调用信息(如图 4 中 T_3 所示)。
- (4) 有依赖服务并同时调用这些服务的子服务的同步调用信息(如图 4 中 T_4 所示)。

$W \subseteq (P \times \Delta) \cup (P \times \Delta)$ 是连接迁移和相关库所的有向弧的集合。一个典型的 Petri 网模型如图 4 所示。

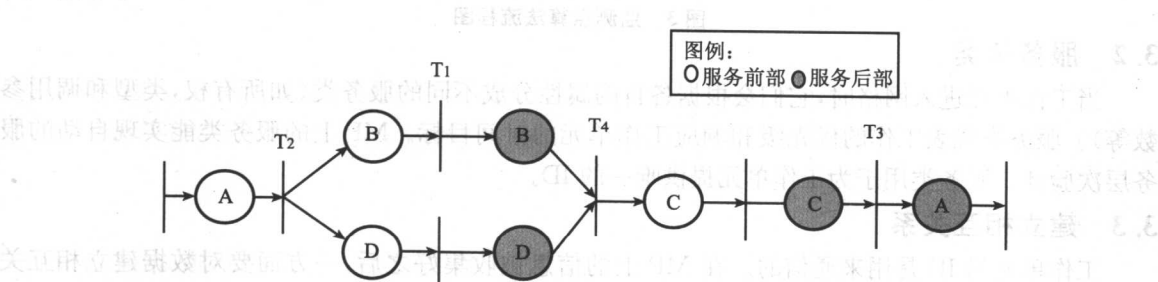


图 4 典型的 Petri 网模型

3.4 计算响应时间

联合 P 和 Δ , Petri 网就可以形成一个加权的有向图。在有向图中的最长的加权路径决定整个响应时间。这条路径称为关键路径。在路径比较复杂的情况下,可以使用 Dijkstra 算法^[6]来确定关键路径 C 。算法的复杂度为 $O(|P \times \Delta|^2)$ 。

整个运行时间 t 的计算公式如方程①:

$$t = \sum_{i=1}^{|C|} t_i = \sum_{i=1}^{|C|} (t_i^F + t_i^R) = \sum_{i=1}^{|C|} \sum_{j=1}^{|M_i|} (t_{ij}^F + t_{ij}^R) \quad (1)$$

其中: t_i 是第 i 个服务的运行时间; t_i^F 和 t_i^R 表示在第 i 个服务中服务前部和后部的运行时间; t_{ij}^F 和 t_{ij}^R 与 t_i^F 和 t_i^R 具有相似的意义,但是其针对的是某个服务由多个平台共同完成的情况; j 表示第 j 个平台; M_i 是服务 i 的平台集合。

4 提高监测能力的途径

本文所建立的模型,只是实现了网格监测体系结构基本的功能,为提高系统的健壮性和实用性,还要考虑以下方面,以提高监测效率,减少通信延迟。

(1) 在 Petri 网模型中,对收集数据进行分析处理,将数据挖掘和机器学习技术运用进来,监测各种模式(如路径,构件等差异)产生的延迟,使 Petri 网模型能运用在随机网络中。

(2) 为增强监测的可适应性,对不同的服务和平台能够动态调整监测策略,采用不同的监测粒度和测量方法,改变采用统一策略带来的资源浪费,实现监测点的负载平衡和优化调度。

(3) 在网格环境中,工作单元可能发生迁移,在这种情况下,需要建立工作单元和监测点之间的映射,以保证建立正确的上下文关系。

(4) 在网格系统出现故障或出错时,能实时保存工作单元的监测点状态,当故障或错误恢复后,监测点读取保存信息,继续收集工作单元信息。

5 结束语

在本文中,提出了一个基于 OGSA 网格的工作负载监测结构。在网络的运行中,通过对工作单元的分类和从“端到端”的跟踪监控,实现对工作单元状态的报告和运行时间的计算。为了增强可移植性和减少应用程序代码的改变,采用了基于 OGSA 的网格中间件结构。

在该体系结构中,还建立了 Petri 网模型,用于理解各服务之间的关系,从而便于准确计算运行时间。该模型能自动收集工作单元的数据,为网格用户提供监控数据信息浏览,有利于用户对系统性能进行有效管理。

在建立上述体系结构的基础上,提出了未来扩展系统功能方面的思路,以适应网格环境的复杂性,减少通信延迟和通信代价,为用户更好地监测网格系统提供方便。

参考文献:

- [1] Foster I, Kesselman C, Nick J Met al. Grid services for distributed system integration [J]. Computer, 2002. 35 (6): 37—46
- [2] Foster I, Kesselman C. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure[M], San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 1999
- [3] Sandholm T, Gawor J. Globus Toolkit 3 Core: A Grid Service Container Framework[EB/OL], http://www-unix.globus.org/toolkit/3.0/ogsa/docs/gt3_core.PDF, July, 2003
- [4] David R, Alla H. Petri Net and Grafcet: Tools formodelling descrete event systems[M]. Prentice Hall, 1992
- [5] Dingle N J, Harrison P G, Knottenbelt W J. Response time densities in generalized stochastic Petri netmodels [A]. In WOSP '02: Proceedings of the third international workshop on Software and performance[C]. ACM Press, 2002. 46—54
- [6] Bertsekas D. Dynamic Programming and Optimal Control [M]. Athena Scientific, 1995
- [7] Apache jakartatomcat[EB/OL] project. <http://jakarta.apache.org/tomcat/>
- [8] David R, Alla H. Petri Net and Grafcet: Tools for modeling discrete event systems [M]. Prentice Hall, 1992
- [9] Hapner M, Burr ridge R, sharma R et al. Java messaging service specification[R]. Technical report, Sun Microsystems, 2002

基于 P2P 的万维网服务发布和发现机制的研究和实现^{*}

胡 总, 沈苏彬

(南京邮电大学网络技术研究中心, 江苏南京 210003)

摘 要: 目前采用集中式的 UDDI 服务发布和发现机制的万维网服务体系结构存在着缩放性和可靠性差等方面的问题, 而 P2P 是非中心化的分布式系统, 具有较好的缩放性和可靠性, 因此本文引入 P2P 机制来代替传统集中式的 UDDI 机制来实现万维网中服务的发布和发现, 文中提出了基于 P2P 的万维网服务发布和发现机制的模型, 并探讨了在 JXTA 通用平台上万维网服务发布和发现机制的具体实现。

关键词: P2P; Web Service; JXTA

P2P - Based Study and Implement of Web Service Publish and Find Mechanism

HU Zong, SHEN Su-bin

(Research Center of Network Technology, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China)

Abstract: Currently, there are some obstacles in the Web Service publish and find mechanism of central UDDI, such as bad scalability and reliability, while P2P is a distributed system in decentralized manner, having virtue of good scalability and reliability. So the article bring about P2P mechanism to substitute the central UDDI mechanism, provide the P2P-based model of web service publish and find mechanism, and study the detail implement of this mechanism in the P2P platform of JXTA.

Key words: P2P, Web Service, JXTA

1 引言

SOA(Service-Oriented Architecture)是面向服务的分布式系统的体系结构,这类系统能够将异构平台上应用程序的不同功能部件(称为服务)通过这些服务之间来定义良好的接口和规范,从而按照松耦合的方式组合在一起。面向万维网服务的体系结构如图 1 所示,服务的体系结构主要由服务的提供方、服务的请求方以及服务的注册方三部分组成。服务的提供方实现相应的服务,同时在服务注册方发布服务的定义(包括服务的接口定义和服务的实现定义);服务的注册方主要提供服务的注册和服务的发现功能;服务的请求方则通过服务注册方来查询它所需要的服务,并直接和服务的提供方建立绑定关系以实现服务的直接调用。目前万维网服务体系结构使用的是集中式的 UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)^[1]服务发布和发现机制,其模型如图 2 所示,万维网上所有的 Web 服务都需要发布到注册服务器,因此当万维网上服务越来越多的时候,注册服务器需要管理的数据量会越来越大,瞬间需要处理的数据请求也会越来越多,最终将使这个注册服务器成为整个网络的性能瓶颈,而且注册服务器也极易受到一些恶意节点的攻击,一旦注册服务器失效,将会导致整个万维网服务网络的瘫痪,从而给用户带来经济上的损失。

^{*} 本论文受国家自然科学基金重大研究计划项目(90412002)资助

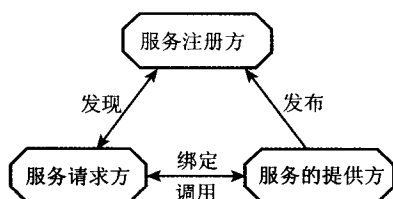


图1 万维网服务体系结构

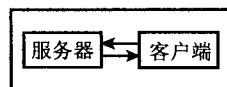


图2 传统集中式服务发布和发现机制的模型

目前针对集中式的 UDDI 服务发布和发现机制所存在的问题,提出了一些新的解决方案,比如采用数据冗余的方法,等等,这些方法虽然能在一定程度上减轻网络的负担,但是却带来另外一些额外的问题,比如硬件和维护费用的增加,数据在更新删除的过程中容易造成数据的不一致性。

针对目前集中式的 UDDI 服务发布和发现机制所存在的问题,本文在不改变现有万维网服务体系结构的前提下,引入 P2P 网络到万维网服务体系结构中,利用 P2P 网络的非中心化结构的特点来解决目前采用集中式 UDDI 服务发布和发现机制所存在的缩放性和可靠性差等问题。论文安排如下:第二部分主要介绍 P2P 网络;第三部分提出了基于 P2P 的万维网服务发布和发现机制的研究模型,详细探讨了基于 P2P 的万维网服务发布和发现机制的实现;第四部分是分析基于 P2P 的万维网服务发布和发现机制的性能;第五部分是相关研究,最后得出结论并对未来提出展望。

2 P2P 网络^[2]

P2P 是对等网络(Peer to Peer Network)的简称,P2P 网络模型如图 3 所示,P2P 网络中的节点具有双重身份,既是服务器又是客户机,节点在使用其他节点提供的资源的同时,也向其他节点提供它所拥有的资源。目前 P2P 网络按照底层网络的拓扑结构可以分为结构化的 P2P 网络和非结构化的 P2P 网络,结构化的网络对于网络的拓扑结构要求比较严格,网络中的资源都需要通过 Hash(Key)来确定资源的具体存放节点;一旦确定资源的关键字,资源的存放地址也就确定,因此结构化网络的资源搜索方式将直接通过 Hash 来确定资源的存储节点,目前成熟的结构化 P2P 实现系统有 Chord^[3]、CAN^[4]。而非结构化的对等网络恰恰与结构化网络相反,它对底层网络拓扑结构没有特殊要求,网络资源可以随意存储。搜索网络资源的时候,通常采用广播的方式进行搜索,目前成熟的非结构化 P2P 实现系统有 Gnutella^[5]、Napster^[6]。

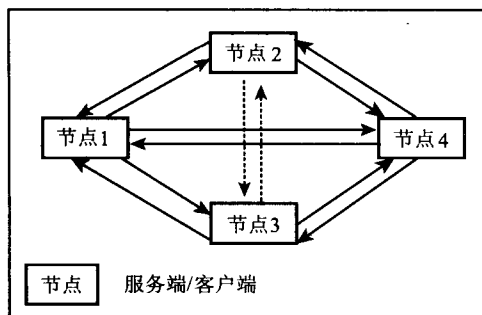


图3 P2P 网络模型

一般的 P2P 网络中没有专门的中心控制节点,通过 P2P 网络可以使网络中的资源从中心向边缘扩散,由此保证了充分利用网络的带宽资源,同时使网络的负载达到相对的平衡。由于没有专门的中心控制节点,因此网络中不存在性能瓶颈,同样的资源可能在若干个节点上都存在,所以即使有部分带有相关资源的节点离开网络或者失效,这个相关的资源还是可以从其他剩余的节点中获取到,因此 P2P 网络相比较传统的集中式的网络模式具有较好的缩放性和可靠性^[7]。

P2P 网络的主要应用就是进行网络中资源的搜索,而在万维网环境下服务的发现过程其实也是“资源”的搜索过程,只不过这里的资源是相应的服务信息。因此只要对现有的 P2P 网络进行相应的扩展就可以实现万维网环境下服务的发现。