

校园网络及其信息服务研究

徐秀芳

(盐城工学院 实验教学部,江苏 盐城 224051)

摘要:现有校园网内的信息和资源不能充分共享而形成“孤岛”。在现有校园网基础上利用先进的网络理论和原型,将教学、科研、管理和服务融合为一个可充分共享的数字化校园网格,并对校园网格中的信息服务进行设计,提高了资源利用率和工作效率。

关键词:校园网格;OGSA;信息服务

中图分类号:TP393

文献标识码:A

文章编号:1671-5322(2008)04-0031-04

随着网络技术的高速发展及其广泛应用,被称为继 Internet 技术和 Web 技术之后的第三次技术浪潮的网格应运而生,并成为各国计算机技术研究的热点和前沿。美国、欧洲、日本等都启动了相应的网格研究项目;各大计算机公司也在积极支持并研发网格计算;2002年6月,我国政府在863计划中设立了网格专项:研制中国国家网格。2004年,教育部建设了重大专项中国教育科研网格 ChinaGrid。

校园网作为 Internet 的一个组成部分,也面临着资源的全面共享和协同工作问题。为了实现各大高校的研究中心和实验室的超级计算设备和高容量的存储系统共享,迫切需要构建校园网格。在未来的数字化校园建设中,校园网格的建设将占重要地位。

1 校园网格特性及其功能

1.1 校园网格的特殊性

校园网格既有一般网格设计的特点,又有其特殊性,除了一般网格所必需的可靠性、异构性和安全性等条件外,校园网格的构建必须充分地考虑到各方面的特殊性。

1.1.1 平台的特殊性

校园网格构建在高校校园网的基础上,它与一般的公用网格不同,校园网内平台的特殊性导致网速的特殊性。高校校园网是国家教育科研网(CERNET)的重要组成部分,尽管 CERNET 是中

国第一个全国范围的学术性计算机互联网,对我国高等教育事业和信息发展起了很大作用,从长期发展来看,在校园网格中使用网外资源进行网格计算还难以实现。

1.1.2 资源和需求的特殊性

校园网格的资源提供者是各院系、部的各类资源,包括集群、数据库、高性能计算机、个人 PC 机、存储设备等。因此,校园网格应尽量考虑使用校园网内的各种资源。

1.1.3 用户的特殊性

校园网格用户一般是学校的教职员工和学生,他们通过校园网格共享计算、信息、存储、教学等资源。随着校园网格的应用和发展,也应该考虑到校外用户的使用。

1.1.4 性能及建构成本的特殊性

高校作为教学服务单位,应考虑其建设成本的大小和可靠的性能。校园网格是在现有校园网基础之上,适当增加一些必要的投入发展而成。校园网格中的计算资源本身就是校园级的服务器或部门服务器,这些服务器本身存储和管理着一些重要的数据,对于这些数据的安全性应有必要的保护。

1.2 校园网格基本功能

校园网格有其特殊性,因此在构建时就应考虑到其应实现的基本功能^[1]:

1.2.1 信息服务

主要包括信息注册、存储、访问、共享和维护

收稿日期:2008-08-17

作者简介:徐秀芳(1973-),女,江苏建湖县人,讲师,硕士,主要研究方向为软件工程和校园网格。

等服务,是校园网络服务的核心。

1.2.2 数据管理

主要包括数据存储、数据传输以及数据副本管理等,使用户可以透明地访问授权范围内的数据,而完全不必关心数据的位置。

1.2.3 资源管理

校园网内存在大量的各种类型的资源,资源管理负责提供资源注册、资源发现、资源分配、资源使用、资源收回等过程,为用户提供简单的共享使用接口。

1.2.4 作业管理

主要包括用户通过作业管理功能向网络系统提交作业,系统为作业制定分配所需资源,并监控作业的运行状态。

1.2.5 用户管理

网络用户是信息服务网络的使用者,网络采用基于角色的管理,所有用户必须先注册再使用。用户管理提供用户注册、登录、密码找回、全局用户管理等功能,用户注册的信息保存在数据库中,并且每一个门户网络节点,或者说每一个域都有自己的用户数据库。

1.2.6 网络安全

网络安全是校园网络要解决的核心问题,校园网络安全机制必须实现几方面的目标,即支持实体之间的安全通信,防止假冒和数据泄密;支持跨组织的安全,不能采用集中式的安全系统;支持用户的单点登陆,包括跨多个资源和地点的信任委托和信任转移等。

另外,校园网络的构建还必须符合相应的技术规范,以保证其具有很好的扩展性。

2 校园网格体系结构

网格体系结构是关于如何构建网格的技术,它主要研究网格体系结构的组成部分、各个组成部分之间的关系及协同工作方式等。

目前比较重要的网格体系结构有 5 层沙漏结构和开放网格体系结构。

2.1 开放网格体系结构

OGSA(Open Grid Services Architecture)^[2]是在 5 层沙漏结构基础上把网格技术和 Web 服务相结合。它以服务为中心,把一切都抽象成网格服务,通过提供一组相对统一的核心接口,由这些接口实现各种不同的网格服务。校园网格最终也是为用户提供各种服务。

万方数据

OGSA 架构从下到上分成 4 层:物理和逻辑资源层、Web 服务层、基于 OGSA 的网格服务层和网格应用层。

2.2 Globus 项目

美国的 Globus 是最著名的网格计算研究项目,它对资源管理、安全、信息服务及数据管理等网格计算的关键技术进行研究,开发在各种平台上运行的网格计算工具包和应用程序。Globus 体系结构已经被许多大型网格系统采用。Globus Toolkit 4.0 是目前较新的版本,它实现了 WSRF 和 WSN 标准,提供 API 来构建有状态的 Web 服务,其目标是建立分布式异构环境。

Globus 作为最具影响力的网格开发工具之一,适应了 OGSA 对基于 Web 服务资源框架(WSRF)的支持,并提供对基于 Java、C、Python 的网格 Web Services 的支持。

2.3 基于 OGSA 的校园网格体系结构

为了更好的共享校园内的现有教学资源,实现高校教学资源的互连互通、信息共享,消除信息孤岛,在现有校园网基础上,采用 OGSA 网格体系结构,应用 GT4 开发工具包建立网格平台,以实现网格内新型的资源管理、信息服务、数据共享等功能。依此思想,建立校园网格结构,如图 1。

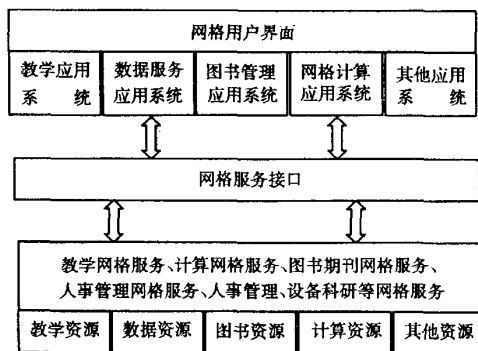


图 1 校园网格体系结构图

Fig. 1 The architecture of campus grid

图 1 所示的结构以网格服务为基础,是未来数字化校园的基础和核心。

2.3.1 资源层

它是校园网格应用的基础,包括各种集群、高性能计算机及存储设备等有形设备和网络带宽、数据库、软件程序和应用服务等逻辑资源。这些资源分布在不同地理位置,属于不同的系、部,具有不同的访问策略,表现了网格资源的动态性、异

构性、自治性和分布性的特点。

2.3.2 网络服务接口层

是在第1层资源层基础上的网络服务实现的关键中间件技术,该层是实现校园网服务功能的关键,但同时它对最终用户来说是完全透明的,用户不需要知道它实现的细节,可实现网络服务及提供网络服务接口的功能。

2.3.3 网络应用层

主要功能是各类网格应用发出服务需求并实现服务调用。当应用层发出服务请求后,服务层负责找到相应的服务,并通过服务层和中间件层调用远程资源,处理并实现应用请求。基于 OGSA 的校园网格系统中,由于资源是动态的、瞬时的,因此,服务请求也可能是动态、瞬时的。

2.3.4 网格用户界面

最上层提供用户界面和一致的 Web 服务访问接口,可以作为用户进入网格系统,享受网络服务的门户,其作用是引导用户进入某个应用系统。

校园网格平台结构涉及到网格技术的很多方面,考虑到信息服务在网格中的重要地位,下面对校园网格信息服务进行设计。

3 校园网格信息服务

3.1 校园网格信息服务特征

信息服务是校园网格的核心服务之一,主要完成网格环境中信息的注册、发现、搜集和查询等工作,提供对网格环境一个真实、实时动态的反应。不管校园网格采用何种体系结构,网格运行环境都要依赖信息服务所提供信息以作为网格活动的依据。校园网格信息系统结构,具备如下特征:(1)采用面向服务体系结构(SOA),遵循 Web 服务资源框架(WSRF)的规范,基于 XML 描述服务信息;(2)支持虚拟组织内信息资源数据的动态聚合和生成,能够实时的发现服务;(3)根据对资源负载状况的限定,提供动态的触发机制,实时监控网格的运行状况。

3.2 校园网格信息服务设计

使用网格^[3]资源的前提是对资源信息的正确、及时获取,而信息服务作为校园网格系统的核心模块之一,应支持网格环境下数据、资源及服务的发现和发布,对资源及服务的动态变化提供一个实时的、真实的反映。

校园网格信息服务主要是实现对资源信息的表示、存储、聚合及监控等功能。校园网格信息服务

务结构如图2所示。

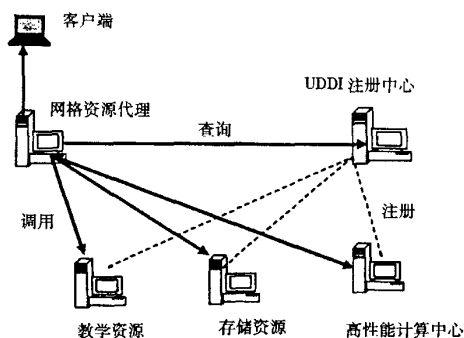


图2 校园网格信息服务示意图

Fig.2 The Graph of information service based on campus grid

整个信息网格体系结构分为4个部分:网格客户端、网络资源代理 Broker、UDDI 服务注册中心和资源服务器节点。

3.2.1 网格客户端

是校园网格用户,也称网格门户,提供了教学资源服务界面,通过单一的入口,把相关的需求提交给网格服务系统处理,实现服务调用。校园网格客户端包括各个学院的教师、管理人员和学生。

3.2.2 网络资源代理

网络资源代理 Broker,负责处理 SOAP 消息,借助于 UDDI 动态注册机制实现对分布资源的查询,动态查找虚拟服务,保证服务资源能够被正确、高效地调用。网络资源代理由1台或若干台服务器组成,负责网格结点中的资源发现、资源管理、数据管理、安全、通信、错误检测等问题。

3.2.3 UDDI 注册中心

UDDI 注册中心构建于网络传输层和基于 SOAP 的 XML 消息传输层之上,提供统一的 XML 词汇,用 WSDL 语言描述 Web 服务及其接口。

UDDI 注册中心主要完成查询和发布两个操作,其主要工作过程如下:(1) 服务提供者登录并注册所要提供的服务,然后填写服务描述信息或者上传服务描述文件 WSDL;(2) 服务请求者登录并向注册中心发出查询请求,查询到他所想调用的服务,并下载其服务信息或者服务描述文件;服务请求者也可以定制查询服务,只要服务请求者提供查询条件,就可以在每次登录时自动搜索到自己需要的包括最新的服务信息;(3) 服务请求者把相应的 WSDL 导入 WSDL 解析程序,生成

服务调用代理程序;或者根据服务的描述手动生成调用程序;(4) 服务请求者把服务调用代理程序集成到自己的应用中运行,完成服务的调用。

3.2.4 资源服务器节点

是提供整合原信息系统的几个自治的域,如教学资源、存储资源及高性能计算等,为用户提供网格服务的各种资源的服务器,如教学资源、图书资源、计算资源等,采用 Web Services 对原有系统进行整合,对各种类型数据进行清理并统一存储及表示,提供服务的逻辑实现。为了实现异构环境下各个信息系统的互操作性,各网格节点之间

通过 SOAP 进行信息交换并与 HTTP 协议绑定。

4 总结

校园网格在传统校园网的基础上,利用先进的网格理论和模型,将教学、科研、管理、服务等活动融合成一个可充分共享的数字校园空间。提高了资源利用率和工作效率,实现了校园环境资源的充分共享,平衡了校园资源的负载。本文对校园网的特殊性进行分析,在原有校园网基础上建立校园网格,并对网格信息服务进行研究设计。网格技术在校园中的应用值得继续研究。

参考文献:

- [1] 王伟,郑衍衡. 基于网格服务的校园信息共享系统的研究[J]. 计算机应用软件,2006(4):37-38.
- [2] Joshy Joseph, Carl Kesselman. 网格计算[M]. 战晓苏,张少华,译. 北京:清华大学出版社,2005.
- [3] 张志强,李晓林. 信息网格中工作流的设计与实现[J]. 计算机应用研究,2006(2):195-197.

Research of Campus Grid and Information Services

XU Xiu-fang

(Department of Experiment Teaching of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224051, China)

Abstract: "Isolated island" is formed as the information and resources in the campus network are not shared sufficiently. Based on the existing campus network, the teaching, research, management and service are integrated into a sufficiently shared digital campus grid by the advanced grid theory and prototype. The information service of grid is designed and the resource utilization and efficiency are improved.

Keywords: campus grid; OGSA; information services

(责任编辑:张英健;校对:沈建新)