文章编号:1673 - 0062(2011)02 - 0059 - 04

基于网格的精品课程答疑资源跨校共建共享研究

杨 凯,黄玲玲,阳小华

(南华大学 计算机科学与技术学院,湖南 衡阳 421001)

摘 要:针对目前国内高校精品课程答疑环节薄弱且高校之间课程资源共享利用较差的现状,提出基于网格跨校构建精品课程答疑资源的思想,各高校作为网格节点按课程采用问题—答案对的方式构建答疑资源,各节点之间基于网格技术实现答疑资源共建共享. 文中给出跨校答疑资源共建共享模型、资源组织和描述及答疑流程. 设计并开发基于网格的自动答疑系统,实现各节点间答疑资源共建共享. 模拟系统表明,该系统能有效支持各高校节点资源共建共享.

关键词:网格;精品课程;资源共建共享;相似度计算;自动答疑

中图分类号:TP393 **文献标识码**:A

Research on Co-construction and Sharing over Campuses of Q/A Resources of Elaborate Courses Based on Grid

YANG Kai, HUANG Ling-ling, YANG Xiao-hua

(School of Computer Science and Technology, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: Focusing on the situations that national elaborate courses keep weak in Q/A and the sharing use of curriculum resources among universities remains poor, in this paper, we propose the idea of co-constructing Q/A resources of elaborate courses over campuses based on grid. Each university, as a grid node, can construct Q/A resources by way of the question answer couple according to the curriculum, and realizes the co-construction and sharing of Q/A resources among the nodes based on grid technology. It advances the Q/A resources co-construction and sharing model, resources organization and description, and Q/A flow. We develop the automatic Q/A system based on grid to realize Q/A resources co-construction and sharing among nodes. Results show that this system can support effectively resources co-construction, sharing and using among university nodes.

key words: grid; elaborate courses; resources co-construction and sharing; similarity compute; automatic Q/A

收稿日期:2011 - 04 - 22

基金项目:南华大学教改课题基金资助项目(2009ZZ030);湖南省科技厅基金资助项目(2006GK3086)

作者简介:杨 凯(1979 -),男,湖南怀化人,南华大学计算机学院实验师. 主要研究方向:计算机辅助教学、信息安全.

0 引 言

近几年来,很多人都在关注精品课程建设的情况、精品课程网站的建设情况等,而对于精品课程的共享利用方面很少关注,在一定程度上,造成了"建设"与"利用"环节的脱节[1].

基于网络的精品课程教学模式将教师和学生分离开来,无法进行面对面的交流与解释,学习者必须进行自主学习,因此在精品课程的学习中答疑环节显得尤其重要. 由于网格技术[2-3]自身良好的共享性、异构性和可扩展性,课程的其他资源(如课件、讲稿、大纲、试卷、讲课视频等)也可以基于网格技术统一描述成服务,实现国家精品课程所有资源共建共享.

1 网格

网格(Grid)是下一代互联网[4],是一个集成的计算与资源环境[5],是方便资源管理、有效地支持广域分布的、多领域的科学与工程问题解决的中间件系统[6]. 网格是建造分布式科学计算环境的一种一体化的集成方法,这一环境包括计算、数据管理、科学仪器以及人类的协作[7]. 网格把用通信手段连接起来的各种资源无缝集成为一个有机的整体[8]. 资源共享是网格的根本特征,消除资源孤岛是网格奋斗的目标,可以说,传统互联网实现了计算机硬件的连通,Web 实现了网页的连通,而网格试图实现互联网上所有资源的全面连通[9]. 为了实现资源共享,需要在接入网格的每个节点上运行一个支持网格机制的管理软件,把网格上松散的资源紧密联系起来. 网格管理软件定义了一系列的标准接口,所有实体只要遵循网格定义的标准接口,就可以方便地接入网格,成为网格的一部分.

2 基于网格的答疑资源共建共享

2.1 基于网格的答疑资源共建共享模型

基于网格的答疑资源共建共享模型如图 1 所示,该模型有四层架构:包括用户接口层、应用中间件层、核心中间件层、资源层. 资源层为最底层,各高校节点在该层共建答疑资源、描述及发布. 由于基于问题—答案对来组织问题库是一种比较好的问答实现模式[10],因此网格节点按课程采用问题—答案对的方式构建答疑资源. 核心中间件层采用 GT4 作为网格平台,主要包括 GT4 提供的信息服务、资源管理、数据管理等各种服务和功能. 通过该中间件,可以确保用户能使用各种网格服务资源. 为符合答疑的特殊应用,基于 GT4 开发了一个问题匹配组件(Question/Match,简称 Q/M). 应用中间件层包括完成答疑应用的资源搜索和答案处理两个模块. 用户接口层逻辑上处于精品课程共享平台下一级界面,用户通过该层与系统进行交互,节点网格资源对用户而言是透明的.

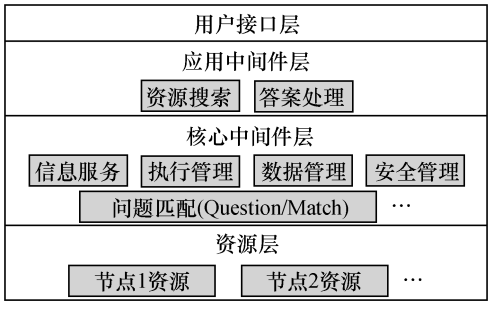

图 1 基于网格的答疑资源共建共享模型

Fig. 1 Q/A resources co-construction and sharing model based on grid

2.2 答疑资源的组织、描述与发现

在网格环境下,采用元计算目录服务 MDS 实现对资源(服务)发现、资源(服务)描述、资源(服务)监视与更新. 用 XML 来描述各种信息,并与 Web Service 技术中的 SOAP、WSDL 等紧密结合,底层基础是轻量目录访问协议 LDAP(Lightweight Directory Access Protocol),这是一个跨平台的开放网络协议,根据资源分类的特性使用层次化的树形结构对资源信息进行组织,这样便于信息资源的查找,可提供高效的资源定位方式.

按层次树形结构来组织节点答疑资源见图 2.

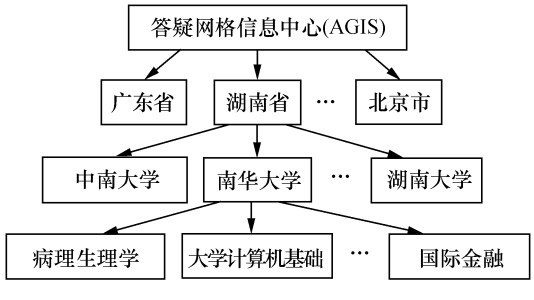

图 2 节点资源层次结构

Fig. 2 Node resource level structure

如南华大学《大学计算机基础》课程的组织

描述为:湖南省. 南华大学. 大学计算机基础. 采用 XML 标准描述注册至答疑网格信息服务 AGIS (Answer Grid Information Service)中.

对资源的组织与描述形式是资源发现服务的重要组成部分. 本系统中资源发现的过程就是用户提交的问题的所属课程名与已注册资源课程名之间的匹配过程.

3　系统设计与开发

基于 GT4 开发的基于网格的自动答疑系统整体结构见图 3.

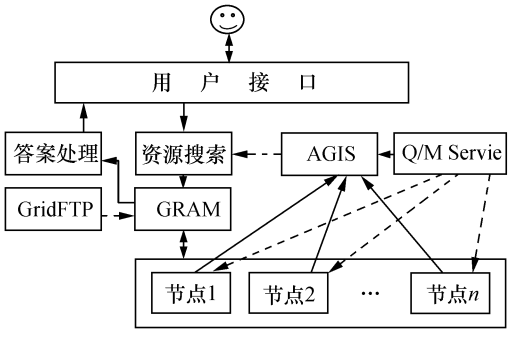

图 3　系统开发整体结构

Fig. 3　The system development structure

系统自动答疑流程如下:用户输入问题及所属课程名后,资源搜索模块在 AGIS 中进行搜索,获得同名课程的节点资源地址列表;利用 GT4 提供的 GRAM、GridFTP 等服务,各资源节点调用 Q/M Service 在节点问答案库进行问题相似度匹配计算,并将获得的问答对和相似度的值输出到答案处理模块. 该模块将返回相似度的值高于设定阈值的问答对的 TOP-N 输出给用户.

为了使 Q/M 能让各节点调用,需要对该组件功能封装成 Web 服务. Web Service 通过 WSDL 描述统一接口,通过 SOAP 访问和绑定,通过 UDDI 发布,从而使应用程序的功能得以公开,以统一的方式提供给服务请求者. 将 Q/M 封装成服务 Web Service 的过程分为如下步骤:

1)功能开发

Q/M 采用基于问题关键词加权的汉语句子相似度计算方法[10]在搜索与用户问题匹配的问答对. 在该系统中,充分利用 GT4 提供的 GRAM 的功能和函数接口来处理资源节点任务的接收、监控和结果提交等工作. 节点从 GRAM 获取用户提交的问题,调用 Q/M 服务在节点内搜索答案并将返回值返回应用中间件层答案处理模块.

Q/M 组件接口类如图 4 所示.

2)构建 Web 服务

该阶段包括定义 Web 服务接口描述和定义服务实现描述,即 WSDL 接口文件的实现.

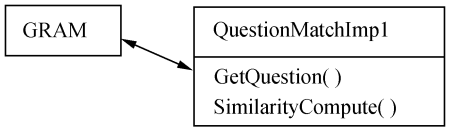

图 4　Q/M 组件接口类图

Fig. 4　Q/M component interface class

3)部署 Web 服务

部署阶段包括 Web 服务的测试、向服务请求者或服务注册中心发布服务接口和服务实现的定义,以及把 Web 服务的可执行文件部署到执行环境(Web 应用程序服务器)中.

实际上,由于 Web 服务的开发已经有很多现成的工具,因此我们只完成第一步基本功能的开发工作,而将其它的工作,如 Web Service 的定义、发布、定位和调用均采用 IBM 提供的 WebSphere Studio Application Developer(WSAD)来实现,大大加快了建设的速度. 文章对具体步骤不再详述.

系统运行时加入 20 个节点,分别表示 20 个高校,每个节点自主建设课程答疑资源. 节点采用 SQL Server 数据库、Oracle 数据库等异构数据库采用问题—答案对的形式构建答疑资源,使用课程注册界面注册课程信息. 该系统模拟高校节点跨校共建共享答疑资源,并在各节点搜索实现自动答疑. 系统运行时答疑界面如图 5 所示.

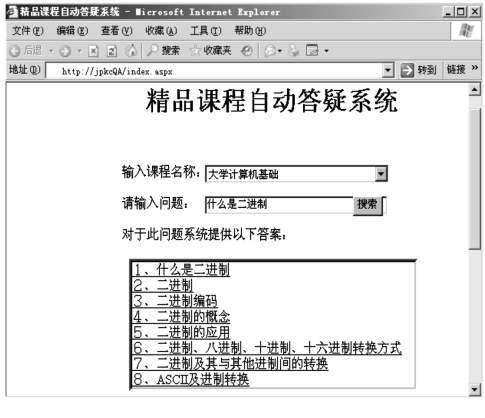

图 5　基于网格的自动答疑系统界面

Fig. 5　Automatoc Q/A system interface based on grid

当系统只有一个节点时,即退化为基于本地的自动答疑系统. 对比于基于本地节点的答疑,在本地节点的答疑资源不能提供问题答案时,基于网格的答疑可以更好地满足用户需求.

4 总结

以精品课程答疑资源共建共享研究为突破口,提出的基于网格跨校构建答疑资源的思想,给出了答疑资源共建共享模型,设计并开发基于网格技术的自动答疑系统,能有效支持各高校节点资源共建共享.

参考文献:

[1] 刘丽翠. 国家精品课程建设与共享的现状调查及对策研究[D]. 武汉:华中科技大学,2009.

[2] 黄玲玲,阳小华,杨凯. 基于领域本体的答疑网格系统[J]. 南华大学学报(自然科学版),2010,24(1):48-51.

[3] 黄玲玲,阳小华,杨凯. 基于知识网格的智能答疑系统研究与设计[J]. 科学技术与工程,2008,8(7):1717-1722.

[4] Ian Forster. Internet Computing and the Emerging Grid. Nature Web Matter,7 December 2000[EB/OL]. http://www. nature. com/nature/webmatters/grid/grid. html, 2008 - 05 - 21.

[5] 都志辉. 网格计算[M]. 北京:清华大学出版社,2002:112-223.

[6] The computational research division(CRD)[EB/OL]. http://www. itg. lbl. gov/ ~johnston/grids/,2007 - 12 - 06.

[7] 美国能源部科学网格[EB/OL]. DOE Science Grid. Http://doesciencegrid. org/,2008 - 04 - 12.

[8] 徐志伟,冯百明,李伟. 网格计算技术[M]. 北京:电子工业出版社,2004:1-24.

[9] 刘宇芳. 基于网格的远程学习系统门户的设计[D]. 长沙:中南大学,2006:10-12.

[10] 裴婧,包宏. 汉语句子相似度计算在 FAQ 中的应用[J]. 计算机工程,2009,35(17):46-48.