

# 一种基于XML的个性化的资源需求描述机制

储凡静, 刘方爱

(山东师范大学 信息科学与工程学院, 山东 济南 250014)

**摘要:**在基于因特网的教育资源网格体系结构和服务理论研究中,提出了教育资源网格中一种基于XML的个性化文件资源需求描述机制。需求者不仅可以更加准确地表达自己对各类文件资源的需求,还可以指明自己所期望的资源区域和学校的来源。并且对备选的信息进行优先级的排序,在搜索的过程中按照优先级的顺序对搜索的结果进行优化。解决了资源需求描述机制中对教育资源网格的文件资源需求描述支持较少的问题。

**关键词:**XML;教育资源网格;资源调度

中图分类号:TP393

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)06-0067-03

## Personal Resource Requirement Description Mechanism Based on XML

CHU Fan-jing, LIU Fang-ai

(College of Information Science and Engineering, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

**Abstract:** Introduces a personal resource requirement description mechanism based on XML. The background of the subject is the architecture and service theory of education resource grid based on Internet. Users not only can express their resource requirements more accurate, but also can specify their expectations which the region of the resources. The result of the search can be optimized by the order of priority. With this mechanism, education resource grid can express software related personal resource requirements.

**Key words:** XML; education resource grid; resource scheduling

## 0 引言

在网格研究、应用领域,国内的研究主要是集中于高校资源网格、高性能计算网格、生物计算网格等方面,而对基于中小学教育资源共享的网络服务理论及关键技术研究较少<sup>[1]</sup>。中小学教育资源分布范围更广泛、应用面更普及。因而,如果把研究放在国家中小学教育资源建设方面,将产生重要影响。目前,我国大多数中小学已建立校园网,且每个学校已经积累了较多的网络资源。但是,目前这些资源形成了一个信息孤岛,不同的学校很难共享,造成资源的极大浪费。因而,迫切需要研究、建立新一代的教育资源网络服务的体系结构和相关的办法,为建立中小学教育资源网络探索有效的方法和途径。

## 1 教育资源网格体系结构的研究

基于中小学教育资源共享的问题,研究新一代网络服务体系结构,研究建立中小学教育资源网络的机制,研究教育资源表示的标准化问题,研究资源的感知及互操作模型。通过Internet实现一定范围内(如省、国家等)所有小学、初中及高中课程课件的共享,各个学校可以查询并浏览满足自己需求的课件,如果课件需要收费,可以通过向其他学校付款的方式浏览自己所需的课件。

在研究过程中,提出基于Internet的教育资源网格体系结构:这个体系结构是由三类节点组成的(见图1):底层资源节点、中心节点和活动节点。其中底层资源节点和中心节点称为稳定节点,活动节点是指普通的用户。

底层资源节点就是各个中小学资源按照教育资源的分类方法具体存放在各个中小学的服务器上。而中心节点就是该区域范围的教育局,中心节点的服务器上仅存放该区域范围内底层资源节点上的资源的目录信息。目的是为了给用户提关键字检索,使用户可以更加快速地找到自己所需的资源。其中,中心节点

收稿日期:2007-09-14

基金项目:国家自然科学基金项目(90612003);山东省科技攻关项目(2005GG3201114)

作者简介:储凡静(1980-),男,硕士研究生,主要研究方向为服务网格、网络环境下的应用;刘方爱,教授,博士,博士生导师,主要研究方向为分布式计算、并行计算、网格计算。

由于存放着整个区域范围内的所有资源的目录信息,不能轻易关机,相对于其他的节点比较稳定,又可以称为永久节点。活动节点即是可以自由加入或者离开这个网格体系的普通用户。

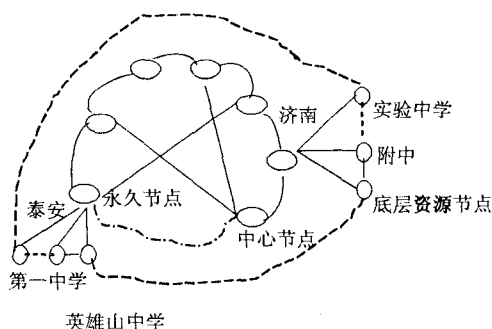


图 1 教育资源网格体系结构

## 2 教育资源网格中资源需求描述机制

### 2.1 问题的提出

在研究的过程中,发现如果单纯通过关键字匹配来查找自己所需要的文件资源的话,有几个问题面临解决:

①如何从查询的结果中找到最适合自己的资源:这其中关系到各项要求的优先级的不同,距离、代价、速度三者的优先级别的不同,会导致最终结果的不同,因此,用户对于资源的不同偏好的信息需要知道。

②通过何种语言将用户的个性化的需求描述出来。

### 2.2 相关研究介绍

在以往的网格研究中,人们用 JSDL(Job Submission Description Language,作业提交描述语言)<sup>[2]</sup>来描述计算网格作业的作业属性和资源属性,资源调度系统为用户选择所需资源,并在选中的那个节点上启动并运行该作业。JSDL 的作业属性部分侧重于描述在计算网格节点上提交和启动计算网格作业时的相关参数,例如执行命令、命令行参数、环境变量设置,输入文件和结果文件等。JSDL 的资源属性部分侧重于描述计算网格作业对计算网格的资源需求,例如应用软件、内存大小、CPU 速度和最低费用等。现有计算网格<sup>[3]</sup>研究都提供了相应的资源需求描述机制,比较典型有 Condor 的 ClassAds 和 Globus 的 RSL。

#### 2.2.1 Condor ClassAds

ClassAds(Classified Advertisements)是一种弹性灵活的描述语言,被用来描述 Condor 作业的硬件计算资源需求、特征和约束。该语言的基本表示形式是属性名到表达式的一个映射,即一个 ClassAds 是一组被命名了的表达式集合,每一个表达式被称为一个属性,因

此一个描述计算网格作业资源需求的 ClassAds 就是一个资源需求属性列表。

#### 2.2.2 Globus RSL

资源规范语言 RSL(Resource Specification Language)<sup>[4]</sup>是 Globus 的资源需求描述语言,提供了一个基于 BNF 范式的框架性语法描述。RSL 语法的核心是关系,通过关系把属性和属性值联系起来。在 RSL 中,利用复合请求和值序列结合生成的合成结构来构造复杂的资源需求描述。此外,RSL 包含了可同时引入和废除字符变量的机制。

### 2.3 优缺点分析

通过进一步的学习,我们知道 Condor ClassAds 和 Globus RSL 为典型代表的资源需求描述机制采用了统一化的语法描述机制,并与资源信息描述机制的语法一致或者类似,从而有助于资源需求统一化描述和查找匹配,并且均易于扩展。

虽然现有资源需求描述机制具有以上优点,但仍然存在三个有待改进之处:一是侧重于计算网格作业的资源需求描述,而对教育资源网格的支持较少,从而无形之中限制了网格的应用范围;二是侧重于对于硬件资源需求的描述,对软件资源需求的支持较少,而对于具体的文件资源的描述的支持力度就更不足了,同时,没有提供教育资源网格中文件资源需求的相关个性化期待的表达机制和优先级的表达机制,不利于充分表达资源需求者对文件资源的个性化期待,不利于实施具有针对性的优化全局资源调度;三是 RSL 规范提供的功能很有限,不能满足网格环境下描述资源的不同需求。因此提出了教育资源网格基于 XML<sup>[5,6]</sup>的个性化文件资源需求描述机制。

### 2.4 教育资源网格的基于 XML 的个性化文件资源需求描述机制

#### 2.4.1 基于 XML 资源需求信息表示的设计

不同的资源管理模型,可能采用不同的表示方式。如 2.2 节分析,已有的资源需求描述都存在相应的缺陷,并且鉴于定义服务描述的 WSDL 已成为 W3C 的标准,故提出了基于 XML 的资源需求的表示。同时,考虑到教育资源网格的环境由于跨越多个管理域而固有的异质性,数据模型应该足够灵活,以便可以表示许多不同的信息,相应的设计目标如下:

① 半结构化:半结构化数据模型可灵活地管理教育资源网格环境中不同的需求信息。

② 声明性:与过程性相比,简化了说明、理解和维护信息的过程。

③ 简单性:语法和语义简单,易于实现。

④ 可移植性:可跨各种软/硬件平台实现。

考虑到XML在分布系统中已广泛用于信息交换,例如WSDL<sup>[7]</sup>就是基于XML定义的,因此本文也采用XML语言描述资源属性信息,称为RID(Resource Information Descriptor,即资源信息描述符)。作为元语言,XML支持强类型定义,可以灵活地表达来自不同类型资源的结构化或半结构化数据,并具有可扩展性,其树型结构支持包容关系,适应单管理域常见的层次体系结构。

#### 2.4.2 资源需求信息的表示方法

教育资源网格个性化文件资源需求描述机制,强化了资源需求者对文件资源需求描述的支持,需求者不仅可以更加准确地表达自己对各类文件资源的需求,还可以指明自己所期望的资源的区域和学校的来源,并且对备选的信息进行优先级的排序,在搜索的过程中按照优先级的顺序对搜索的结果进行优化。为实施具有针对性的优化资源调度提供了有力支持。以下为一个教育资源网格中个性化文件资源需求和偏好的描述:

```
<ResourceRequestInfo>
<SoftwareRequest>
  <SoftwareRequestList>
    <Software>
      <Category>数学</Category>
      <Grade>初一</Grade>
      <Chapter>第一章</Chapter>
      <Keyword>关键词</Keyword>
      <Title>课件名称</Title>
      <Version>第二版</Version>
      <Author>作者</Author>
    </Software>
    <Software>
      .....
    </Software>
  </SoftwareRequestList>
</SoftwareRequest>
<AreaRequest>
  <AreaRequestList>
    <Area>
      <Requestcity>济南</Requestcity>
      <Localcity>泰安</Localcity>
      <School>实验中学</School>
    </Area>
    <Area>
      .....
    </Area>
  </AreaRequestList>
</AreaRequest>
<PreferenceRequest>
```

```
<SoftwareRequest>
  <SoftwareRequestList>
    <Author>作者姓名</Author>
  </SoftwareRequestList>
</SoftwareRequest>
  <AreaRequest>
    <AreaRequestList>
      <Area>
        <Requestcity>济南</Requestcity>
        <School>实验中学</School>
      </Area>
    </AreaRequestList>
  </AreaRequest>
</PreferenceRequest>
</ResourceRequestInfo>
```

该个性化文件资源需求描述机制由三个部分组成,分别用于描述教育资源网格中对文件资源的需求、区域范围的要求、个性化偏好和期待。

说明如下:

①教育资源网格与其他网格有明显的区别,资源的描述、组织和分类标准要针对教育资源的特点,遵循《基础教育教学资源元数据规范》<sup>[8]</sup>。对每个资源的属性描述包括:标题、科目、关键词、描述、日期、语种、类型、作者、适用对象等;

②区域范围是用来约束资源的查找范围的,区域的排列顺序,也就是查找的优先级顺序。另外一个重要的属性是资源需求者的所在地,设置这个属性是为了在以上区域都查找不到的情况下,按照资源需求者的所在地这个默认的属性来查找。

③个性化偏好和期待充分体现了资源需求者的意愿,在对资源进行查找的时候,应该把资源需求者的意愿放在最先匹配的位置,在满足不了需求者要求的情况下才进行其他条件的匹配。

### 3 结束语

教育资源网格中基于XML的个性化文件资源需求描述机制,结构清晰,易于扩展,特别是强化了对文件资源需求描述的支持,新增了教育资源网格中文件资源需求的相关个性化期待的表达机制和优先级的表达机制,从而可以更加准确地表达资源需求者对各类资源的需求,为实施具有针对性的优化资源调度提供了有力支持。

参考文献:

[1] 孙 帅, 杨 凡, 李万城, 等. 计算网格中作业调度系统

(下转第72页)

用户改变时只需进行角色的撤消和重新分配。服务的配置模块、主界面如图 2 所示。

通过“增加一个角色”和“删除这个角色”可以以此增加多个系统的多个角色,右侧显示调用本服务的系统或应用程序,选中可进入如图 3 所示系统内部角色分配界面,可以对角色分配删除和修改。

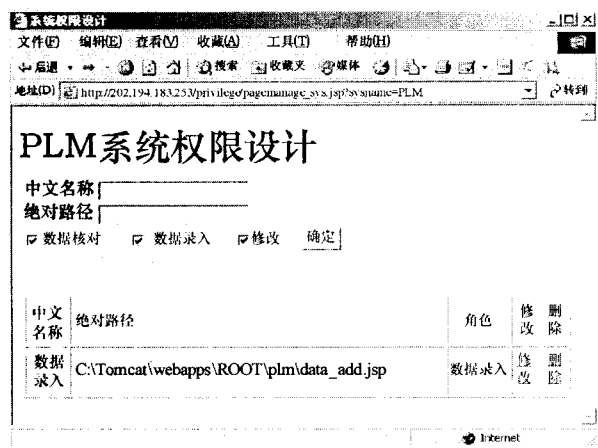


图 3 系统内部角色分配

### 3 通用权限管理服务在基于 Web 的 PLM 系统中的应用

#### 3.1 基于 Web 的 PLM 系统

基于 Web 的产品全生命周期管理系统是一套支持复杂产品异地协同制造的,具有安全、开放、实用、可靠、轻量级等功能,集成化、数字化、虚拟化、网络化、智能化的支撑工具集。它拓展了 PDM 的应用范围,支持整个产品全生命周期的产品协同设计、制造和管理,从概念设计、产品工程设计、生产准备和制造、售后服务等整个过程的产品全生命周期的管理<sup>[9]</sup>。

#### 3.2 基于 Web 的 PLM 系统中的通用权限管理服务

完成服务本地化之后,在页面中调用通用权限管理服务,只需在 JSP 页面中用

```
request.getRealPath(virtPath)
```

获得 JSP 页面的绝对路径,通过 url 调用通用权限服务即可,不需对其他部分作任何改动。充分说明了 SOA 同原有的 IT 资源集成是有优势的。

### 4 结束语

通过探讨 SOA 在实施过程中遇到的障碍,以一个具体的通用权限管理服务为例提出通用权限管理服务的概念。为达到最佳效果又提出服务的本地化概念。最后通过通用权限管理服务在基于 Web 的 PLM 系统中的应用说明了 SOA 可以有效地实现与原有 IT 资源的整合而不增加系统的复杂性。

#### 参考文献:

- [1] 张 韬,应 时.基于统一建模语言的面向服务体系结构的描述[J].计算机工程,2005,31(16):89-91.
- [2] 刘新法,叶晓俊.基于 XMLBeans 和 Web 服务技术构建 SOA[J].计算机工程与设计,2007,28(6):1320-1323.
- [3] Schmelzer R. 寻找 SOA 实施真正阻碍[EB/OL]. 2007-06-07. <http://search.webservices.techtarget.com.cn/comment/493/3362993.shtml>.
- [4] 朱 磊,周明辉,刘天成,等.一种面向服务的权限管理模式[J].计算机学报,2005(4):677-685.
- [5] 吴 翔,饶若梅.连接 XML 与对象的桥梁——XMLBean[J].计算机工程,2005,31(增刊):69-71.
- [6] 刘小琳,郑有才.面向服务的工作流技术[J].计算机工程与应用,2006,42(27):226-228.
- [7] Yang F Q. Thinking on the development of software engineering technology[J]. Journal of Software, 2005,16(1):17-20.
- [8] 陈振邦,王 戟,董 威,等.面向服务软件体系结构的接口模型[J].Journal of Software,2006,17(6):1459-1469.
- [9] 汪清明.基于 SOA 的 ERP 系统体系结构的研究[J].计算机应用,2007(2):413-417.

(上接第 69 页)

- [1] GridPBS 的设计与实现[J].计算机工程,2006(5):107-110.
- [2] Anjomshoa A, Brisard F, Drescher M, et al. Job submission description language (JSDL) specification. Version 1.0. [EB/OL]. 2005-11-07. <http://forge.gridforum.org/projects/jsdl-wg>.
- [3] Foster I, Kesselman C. The Grid, Blueprint for a New Computing Infrastructure[M]. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1998:279-309.
- [4] The Globus Alliance. Globus 官方网站[EB/OL]. 2004-01-01. <http://www.globus.org/toolkit/docs/2.4/gram>.

- [5] Bray T, Paoli J, Sperberg - McQueen C M, et al. XML 1.0 (fourth Edition) [EB/OL]. 2006-08-16. <http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816>.
- [6] 于 帆,王振铎,王振辉.基于 XML 异构数据库集成中间件的设计与实现[J].计算机应用研究,2007(9):185-188.
- [7] 陈佳蕊,蔡国永.基于扩展 WSDL 变异的 Web 服务测试方法[J].计算机应用,2007(7):1725-1728.
- [8] 教育部基础教育课程教材发展中心.基础教育教学资源元数据规范[EB/OL]. 2002. <http://www.celtsc.edu.cn/680751c665875e93/folder.2006-04-03.8417036039/celts-42/celts-42-1-cd1-6.pdf>.