

网格环境中一种基于语义的空间信息资源管理方法 The Method of Semantic-based Spatial Information Management in Grid

唐 波, 彭月英

TANG Bo, PENG Yue-ying

(广西师范学院计算机与信息工程学院, 广西南宁 530023)

(Computer and Information Engineering College, Guangxi Teachers Education University, Nanning, Guangxi, 530023, China)

摘要:以优化空间信息管理为目标,在网格中引入本体技术,提出一种基于语义的空间信息资源管理方法。该方法很好地结合了基于元数据方法管理的优点,又提高了资源发现的效率。该方法在管理空间信息方面具有优越性和可行性。

关键词:资源管理 网格 本体 元数据 效率

中图分类号:TP393 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2009)03-0213-03

Abstract: A method of semantic-based spatial information management is presented and ontology is introduced to optimize the spatial information management. The method well combines the merits of meta-data based management approach and improves the efficiency of resource discovery. The method shows a higher degree of theoretical and applied value.

Key words: resource management, grid, ontology, meta-data, efficiency

网格技术的出现,使用户可以透明并且无缝地使用网格上的所有资源。资源发现机制为上层的资源调度和应用提供透明的全局资源视图,然而如何有效地组织资源和发现资源,提高资源检索的效率成为新的问题。语义网格的出现为此提供了可能,从服务定位的观点来看,网格环境中的语义网格可以划分为以下4个层次^[1]:计算服务层、数据服务层、信息服务层和知识服务层。计算服务层主要是大规模的利用计算资源,建立在计算服务层之上的数据服务层,主要提供大规模高强度的计算和对大规模共享数据库的分析,知识服务层是最高服务层,它可以使得计算机在已知的数据库中找寻一定的模式,并进行管理信息服务。由于是建立在数据服务的最高层,知识服务层可以从一大堆信息中利用数据筛选的方法发现并总结出知识。这个服务层是域定位的,它还可以为信息服务层总结出的信息提供语义描述。语义网格就是在利用现有的空间元数据标准

的基础上,为用户提供基于语义的一体化空间元数据管理与服务的平台。在这个平台上,空间元数据管理是基于语义和分布式协作的,用户可以在空间元数据的语义层从单一的逻辑门户透明地对所有空间元数据实现基于语义的访问。基于语义网格的空间元数据管理追求的最终目标是把 Internet 上的不同节点上的元数据在语义层连接起来,实现基于语义的集成。本文以优化空间信息管理为目标,在已有成果的基础上引入本体技术,提出一种基于语义的空间信息资源管理方法。该方法很好地结合了基于元数据方法管理的优点,又提高了资源发现的效率。

1 基于语义的空间信息管理体系结构

为了实现基于语义访问的透明性,我们在 Berners-Lee^[1]提出的语义网格体系结构(图1)中的第3层和第4层,即 RDF 和 Ontology 身上进行修改,并结合文献[2]设计如图2所示体系结构。该结构的最底层为空间元数据库,这一层实现各节点的物理连接,并没有实现逻辑上的信息共享;第2层的主要功能是屏蔽网格基础设施中空间信息的异构特

收稿日期:2009-06-20

作者简介:唐 波(1962-),女,讲师,主要从事数据库教学与研究。

性,消除语义歧义,负责管理各个分布异构的空间节点元数据和用户之间的交流,为用户提供透明的基于语义的服务,从而对用户的应用形成一个虚拟的同构环境;最上一层是应用层。

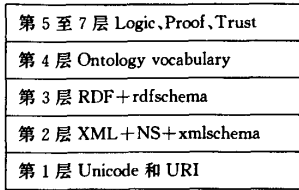


图 1 Berners-Lee 的语义网体系结构

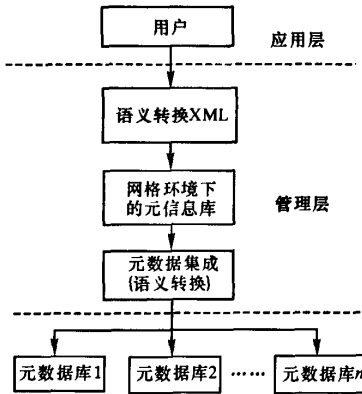


图 2 基于元数据的空间信息管理体系结构

2 基于本体的元数据信息库

实现空间信息基于语义的共享面临的一个重大问题就是元数据标准问题。不同行业的元数据标准体系有很多差异,要实现真正意义上的基于语义的空间元数据共享必须要解决不同标准体系之间元数据的有效交流与协作。我们在语义网格中加入本体技术^[3-5],通过本体技术、元数据和语义网格建立一个空间信息管理方法(图 3)。该方法主要是在元数据库的基础上构造一个虚拟的同构环境,在这个同构的环境中,每个节点都对应着各个本体系统的概念的元数据信息,这些信息通过本体进行描述。例如,一个本体元数据对象类可以描述为:

```
Object class node
{ requires;
  Name /名称;
  Id/本体标志符;
  Attribute/特征属性;
  Status/结点状态;
```

```
Source/结点地址
allows;
...
}
```

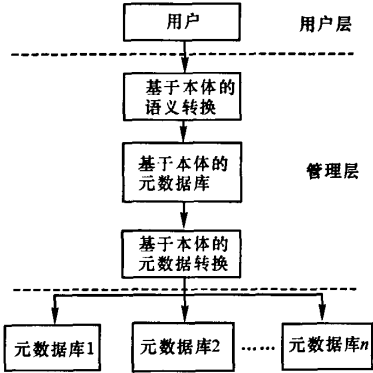


图 3 基于本体的语义空间信息管理方法

3 方法描述

采用基于本体的元数据管理,第一步是建立对不同领域的本体系统的元数据信息进行描述的各个条目。第二步是各个领域的本体系统的元数据信息通过语义转换变为通用集成本体的形式,以便于能够进行对象类封装。第三步是将需要注册的本体元数据信息填写到管理目录中的相应位置。由此可见,基于本体的元数据库是将本体中的概念与底层的空间数据联系起来,这样就可以利用本地本体将空间信息系统封装起来。各个空间节点自动发布关于本节点空间信息资源的本体元数据,元数据经过本体语义转换变为通用的集成本体描述的形式后,注册到用通用本体概念描述的空间元数据库中^[6]。

4 模型分析

4.1 实例分析

如图 4 所示,在某石油部门对钻井平台进行资产管理的过程中,来自不同生产单元 BNT 平台和 JZ20-2SW 平台的设备在统一的界面中进行个性化注册时,利用本文的方法可以将本体概念引入到两个生产单元的基于语义网格的元数据管理系统中,从而消除同一数据在不同生产单元存在的语义冲突,针对不同设备管理的需求,系统界面根据用户相应的注册信息启动相应领域的本体系统来满足用户的描述需求。首先构造两个部门的元数据管理系统,并且实现两者在语义层上的相互独立;然后在此基础上建立两个领域通用的集成本体系统,实现语义上的转换。

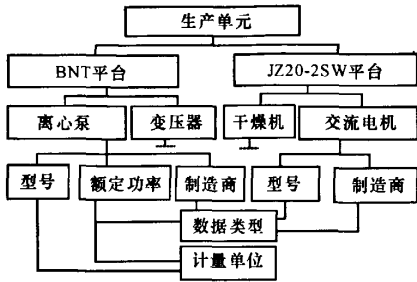


图 4 设备管理信息

4.2 模型评价

基于本体的语义空间信息管理方法恰好可以很好的将传统的元数据管理方法与本体技术结合,在具体的应用中可以将用领域本体语言表述的用户需求转换为通用本体语言描述。而其中某些概念例如计量单位和数据类型,本身就是通用本体的概念的情况则不需要进行概念间的转换,用户查询语句也将保持不变。然后用户需求由集成本体系统转换到选定的领域节点本体。目标节点选定后,将用户需求从通用集成本体描述的形式转换为目标节点的本体描述形式。利用中间构件部件查找与本体概念对应的数据,并按用户需求对数据将进行相应的加工^[6]。最后就可以对数据格式进行转换,并将各级结果返还给用户。

我们的研究主要是根据 XML 灵活的结构性,由 URI 索引的 NS 而带来的数据可确定性及 XML Schema 多数据类型及检验机制,对语义网格中的语法进行了研究,通过使用基于本体的元数据转换机制将网络信息的表现形式、数据结构和内容分离。在 Berners-Lee 语义网体系结构中的第 3 层即 RDF + rdfschema,利用各种元数据的优势,进行基于 Web 的数据交换和再利用。RDF 解决的是如何采用

XML 标准语法无二义性地描述资源对象的问题,使得所描述的资源的元数据信息成为机器可理解的信息。在目前基于中间件技术或者自行开发的应用程序中,无论是传输数据库查询的结果,还是将该结果传输到客户机应用程序,使用的一直是 XML 格式,XML 格式定义了解释结果集需要的所有数据。

实例分析和模型评价证明我们提出的基于语义的空间信息管理方法在管理空间信息方面具有优越性和可行性。基于语义的空间信息管理方法是网格研究的关键点之一^[7],关系到资源发现效率的优劣,是实现网格资源管理的开放性、高效性的关键所在。

参考文献:

- [1] 于雷易. GIS 网络体系结构探讨[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2004,29(2):153-156.
- [2] 聂茹,李政伟. 基于本体和语义网格的空间元数据管理研究[J]. 计算机工程与设计,2007,28(8):1979-1982.
- [3] 窦永香,赵捧未,秦春秀. 基于本体的对等语义检索系统[J]. 现代图书情报技术,2007(12):25-29.
- [4] De Roure D. Semantic web and grid computing[EB/OL]. [2009-05-07]. <http://www.semanticgrid.org/documents/>.
- [5] Cannataro M, Talia D. Semantics and knowledge grids [C]. In: Building the Next Generation Grid. IEEE Computer Society, 2004.
- [6] 李德仁. 空间信息语义网格[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2004,7(2):847-850.
- [7] 都志辉,陈渝,刘鹏. 网格计算[M]. 北京:清华大学出版社,2002:38-40.

(责任编辑:邓大玉)

短期食用高热量食物会使人变得愚蠢和懒惰

我们已经知道长期食用高热量的食物对身体不健康,但是短期食用高热量食物同样会对身体造成危害,因为会使肌肉和大脑缺少能量,让人变得懒惰和反应迟钝。

科学研究研究了食用低热量食物(含有 7.5%热量的脂肪)和食用高热量食物(含有 55%热量的脂肪)的老鼠。食用高热量食物的老鼠的肌肉在 4 天内,使用氧气产生能量去运动的能力变低,这使得他们的心脏负担加重,并且增大了体积,9 天后相比于那些食用低热量食物的老鼠需要花更长的时间走出迷宫并且犯的错误也更多,10 天高热量的食物就会造成老鼠短期的记忆力衰退并使行动困难。在食用高热量食物的老鼠的体内,研究人员发现了一种名为解耦联蛋白 3(uncoupling protein 3)的蛋白质水平升高,这种蛋白质使老鼠制造氧气产生的奔跑需要的能量效率降低。

啮齿类动物在研究中被认为和人类非常类似,这项作用在老鼠身上的研究能促使人们对减少摄入食物热量引起重视,这可以给人们的整体健康状况、幸福和身体灵活带来直接的好处。

(据科学网)