

LDAP 目录服务在综合评价决策模型库中的应用

刘海君, 郑晓薇

(辽宁师范大学 计算机与信息技术学院, 辽宁 大连 116081)

摘 要: 综合评价决策模型库目录管理系统 CEM-DMS 由若干分布式异构子系统构成, 对模型库各子系统中存储的信息进行整合, 形成了完整的模型库系统. 给出了基于 LDAP 的数据存储解决方案, 采用基于 Web 和 LDAP 目录服务实现了系统中模型数据和评价信息的组织与定位以及各子系统中算法信息的发布功能. 目录服务采用“全局—局部”的方式管理资源信息, 提高了系统的扩展性和可靠性.

关键词: 决策模型库; CEM-DMS; 轻量级目录访问协议; Java 命名和目录服务接口

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2011)12-0149-04

The Implementation of LDAP Directory Server in the Comprehensive Evaluation Decision-making Model-base

LIU Hai-jun, ZHENG Xiao-wei

(College of Computer and Information Technology, Liaoning Normal University, Dalian 116081, China)

Abstract: By researching of Comprehensive Evaluation decision-making Model-base Directory Management System, analyzed the features of storage of the model-base's data, the model-base is consisted of several subsystems which is heterogeneous and distribute, how to integrate these information of subsystems to form a complete model-base system, gives the LDAP-based data storage solutions. Web and LDAP directory service are adopted to implementation the organizing and locating of model data and evaluate information in the system, as well as releasing the algorithm information in the subsystems. Directory service uses “global-local” approach to manage the resource information to improve system's scalability and reliability.

Key words: decision-making model-base; CEM-DMS; LDAP; JNDI

1 引言

网格^[1]中的数据位于广域范围内分布的异构存储系统中, 一些数据存储在数据库中; 一些数据由多个分布存储系统中的数据组成. 网络系统应该为用户提供统一的访问接口及快速的信息发布机制, 使用户可以统一、透明、高效地访问网络环境中各种数据资源. 传统的集中式和分布式数据管理技术^[2-3]不能满足对系统稳定性和处理性能的需要, 因此采用“全局—局部”的目录架构实现对资源的访问. 文献[2]中提出了网络环境下数据库系统的查询技术.

文献[3]中提出了分布式系统中高效的基于 Chord 协议的多属性查询处理技术 Gchord. 文献[4]中研究一种资源定位机制, 并介绍了层次方式存储信息.

本文针对网络环境下的综合评价决策模型库中模型数据分布广泛、异构的特性, 运用 LDAP 目录服务技术、对象技术和层次方式表示系统的各种资源, 设计了网络环境中综合评价决策模型库目录管理系统 CEM-DMS (Comprehensive Evaluation decision-making Model-base Directory Management System). 与集中式信息检索相比, 该系统可靠性得到大大提高.

收稿日期: 2011-03-18; **修回日期:** 2011-05-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(60603047); 辽宁省教育厅高等学校科研基金项目(05L209)

2 目录服务和 LDAP 协议

目录服务^[5]独立于平台,用一个特殊的数据库存储资源信息,支持集成的、网络化的、统一的网格系统,而不是各个独立功能的简单聚合,其同步更新机制比关系数据库更适合于异构系统环境,通过索引机制大大提高了信息检索的速度,从而提高了系统的性能。目录服务由于应用环境不同、具体实现不同呈现出各种特点,但有五个特征是共性的:(1)专门为读信息做优化;(2)实施分布存储模型;(3)扩展信息的种类;(4)具有高级检索功能;(5)信息可以在目录服务器之间松散地复制。将目录服务技术应用到 CEM-DMS 中,实现了各分布式异构子系统的信息整合,降低了系统集成的复杂性。

LDAP^[6](Lightweight Directory Access Protocol,轻量级的目录访问协议)是从 X.500 标准简化而来的,基于 TCP/IP 协议,占用资源少,运行效率高,可以用较小的代价实现 Internet 上的功能。通过 LDAP 协议将模型库系统中的模型数据以层次结构进行收集和管理,保证数据的完整性。

3 CEM-DMS 系统

3.1 系统功能与结构

鉴于 CEM-DMS 系统分布式的特点,配置多台 LDAP 目录服务器。各服务器是独立的系统,分别存储模型库中各综合评价算法,通过对元数据目录的有效组织,管理各自目录下的模型数据。Web 服务器作为客户访问服务器的同时又充当了目录服务器的客户端,存放各区域服务器的备份信息,当区域服务器出现故障时可以通过 Web 服务器即主服务器访问到所需数据,提高了系统的可靠性。后台采用 Mysql 数据库存储各服务器的 IP 地址,便于管理各分布的目录服务器。从用户角度出发,通过 Web 浏览器可以直接访问服务器中的算法信息,实现了数据的透明性访问。图 1 所示为模型库系统数据结构图。

CEM-DMS 主要管理各分布式系统中的模型数据和评价信息。该系统将层次化和分布式目录服务的思想有机结合起来,利用“全局-局部”的方式管理资源信息。全局目录服务器是按域划分的分层目录服务,以域为单位进行信息服务,同时保存各域内节点的资源信息;域目录服务器只负责本域内的资源信息服务。以往采用的集中检索方式,信息全部存储到全局服务器中,用户的查询请求都发向同一服务

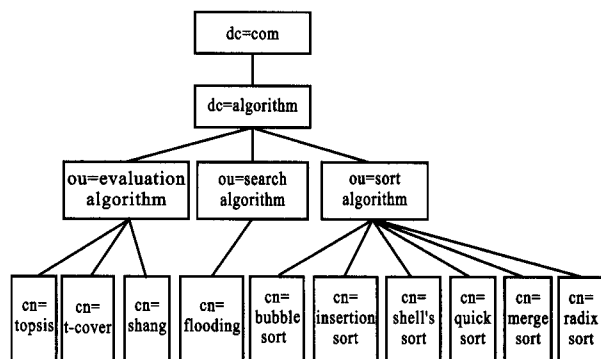


图 1 决策模型库数据结构图

器,降低了系统效率,易造成网络瓶颈。“全局-局部”方式在系统扩展性方面得到了很好的改善。本方式涉及两个关键问题。

(1)服务器的配置:需提供一种机制把服务器注册到系统当中。

(2)服务器的管理:包括服务器的访问和更新操作。

3.2 LDAP 元目录的建立

元目录是存储系统资源信息的专用数据库,是实现目录服务功能的基础。目录服务通过对元目录进行管理,才能完成对系统资源信息的命名、描述、收集、组织等功能。元数据是目录服务的最基本单位,记录了 CEM-DMS 模型库中模型数据和评价信息,系统中所有的元数据共同构成了元目录。通过查询元数据做到用较少的元数据管理海量的模型数据,使得模型库中的信息易于管理。元目录的具体实现过程:

(1)建立自定义的 schema

LDAP 目录的数据结构在模式(Schema)脚本文件中定义,Schema 是属性类型、对象类型和其他信息的集合。通过 Schema 对条目进行访问和更新等操作,并确定目录存储的信息以及服务器和客户端在进行操作时如何对数据进行处理,相当于数据库中的字段定义。对象类定义由五部分构成:对象标识(OID)、类名称、父对象、必选属性、可选属性。

针对 CEM-DMS 决策模型库中的算法信息,创建对象类 algorithm,继承了对象类 top,必选属性包括 cn(对象名称),description(描述),javaCodebase(程序名称),javaDoc(数据资料),keyWords(约束条件)和 objectClass(所属对象类);可选属性包括 attributeTypes(属性类型),deleteOldRdn(删除之前的唯一标识名),displayName(显示名字)和 documentLocation(文件位置)。

(2)定义并描述元数据

以模型库系统中 bubble sort 为例,对元数据进行描述.

```
dn:cn=bubble sort,cn=sort algorithm,dc=algorithm,dc=com
cn=bubble sort
description:this is about bubble sort
javaCodebase:bubble. exe
javaDoc:1478 4595 3654 1452
keyWords:algorithm model
objectClass:top
objectClass:algorithm
```

其中 objectClass 属性说明节点类型是 algorithm, dn 惟一标识此节点在目录信息树中的位置.

(3)通过建立 DIT 实现元目录

目录中的信息存储在一个树形结构中,称为 DIT(Directory Information Tree),数据按层次存储;有“根”或“基本 DN”(Distinguished Name),采用 DN 方式表示资源的层次关系. 目录被进一步细分成组织单元 OU(OrganizationUnits),便于对评价信息进行分类组织,根据不同的 OU 把数据从逻辑上分开. 具体信息存储在条目(Entry)中,条目是树型结构中的节点,相当于数据库中表的记录,条目由属性(Attribute)组成,属性由其属性类型和与该类型相关的若干个值构成. 如图 1 所示的决策模型库数据结构,其中 bubble sort 条目的 DN 名为 cn=bubble sort,ou=sort algorithm,dc=algorithm,dc=com,通过上述各属性的值,用户就可以通过 Web 服务器访问到所需的资源信息,利用这种层次关系有利于 CEM-DMS 中各算法信息的存储管理.

访问 CEM-DMS 中算法信息就是对目录信息树进行遍历的过程,具有查询速度快、功能强、支持过滤器查询等特点. LDAP 是以树状的层次结构存储数据,主要对读操作进行优化,不适合存储需要经常更改的资源信息.

3.3 LDAP 目录服务器部署

目录服务系统采用“客户/服务器端”的两层架构实现. 客户端负责提供图形用户界面及访问接口,服务器端是目录服务的具体实现,接收客户端的操作请求,对元目录进行操作并向客户端返回结果. 一个或多个 LDAP 服务器包含了组成目录信息树的数据. 客户连接到服务器并提交查询,服务器返回查询结果.

LDAP 目录服务器之间采用“全局一局部”的部署模式,为异构的 CEM-DMS 提供了一种有效快速

的管理机制. 一台 LDAP 服务器作为主服务器,用来存放“evaluation algorithm”,“search algorithm”和“sort algorithm”等算法类的备份信息. 同时将各种算法信息分别复制到从服务器上,复制过程中通过编辑 LDIF(LDAP Interchange Format)文件导入各从服务器,并建立自定义的 schema,实现信息的统一性. 每个从服务器都可以独立地向用户提供查询服务,但从服务器上信息的更新必须通过主服务器的控制来完成. 通过一个统一的接口管理多个 LDAP 目录服务器,实现了各分布式异构子系统的整合,并提高了系统的可靠性.

4 CEM-DMS 的数据处理功能

4.1 数据处理平台

考虑到 Java 语言的跨平台性和安全性,选用 Java 来开发系统. 对于域服务器来说,设计了一个对应于模型数据的 JavaBean 类,该类的每一个对象对应一个数据信息. 为使全局目录服务器能方便获得该域服务器中的信息,通过 Java 命名和目录服务接口(Java Naming and Directory Interface, JNDI)统一访问 LDAP 目录服务, JNDI 对客户提供了一个统一的编程接口,方便高效地对元数据进行存储、访问和管理. JNDI 开发包包括:① javax. naming:包含访问命名服务的类和接口;② javax. naming. directory:扩展了 javax. naming 核心包,提供了目录访问功能,可以处理属性的能力;③ javax. naming. event:提供了监听器和事件结构用于监听在目录服务中发生的修改,如某个记录被添加和删除;④ javax. naming. ldap:提供了用来处理 LDAP v3 扩展服务功能,提供了用于控制和扩展操作.

4.2 异构分布式数据处理的过程

模型库数据处理过程如图 2 所示.

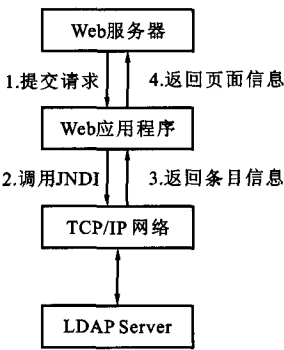


图 2 数据处理过程

(1)用户从系统主页面提交请求,Web 浏览器通过协议向 Web 服务器发送该请求,该请求与

Web 应用程序进行信息交互。

(2) Web 应用程序获取数据后进行处理,并调用 JNDI 接口函数,向目录服务器提交相应请求。

(3) 目录服务器采用 Sun One Directory Server,服务器收到请求后对其进行分析,若符合系统自定义的 Schema,则返回所需的模型数据。

(4) 用户通过 Web 浏览器获得所需要的页面信息。

综合评价模型库目录管理系统将 Web 技术、JNDI 技术与目录服务结合起来,建立了基于 LDAP 目录服务的 Web 应用。通过目录复制机制实现各系统间的访问和更新等操作,将数据从一个服务器复制到其他服务器上,提高了系统的可靠性和灵活性。通过集成平台的目录服务将各分散的子系统集成,并且运用 tomcat 服务器实现各子系统信息的发布功能。

通过数据处理 4 程序利用 JNDI 开发包将“sort algorithm”添加到模型库当中,并根据需要适当删除某条目,使用户有效、快速的组织和管理模型库当中的数据。通过主服务器即客户端向从服务器添加条目时,首先,在从服务器上建立 Schema,定义形式与主服务器保持一致性。其次,将主服务器中描述“algorithm”的 LDIF 文件复制到各服务器中,并导入服务器内。当客户通过客户端对从服务器的条目进行修改时,需关闭各个从服务器的防火墙,否则无法进行操作。删除条目时需先删除叶子节点。

5 结束语

本文通过 Sun One Directory Server 搭建目录服务系统进行实验,运用 LDIF 交换文件格式导入

算法信息,保证信息的可靠性,并对算法信息进行动态访问和更新操作。用户可以通过元数据的描述快速查询和定位资源,不必考虑资源的具体位置,实现了对资源的透明访问。运用上述方法屏蔽了 CEM—DMS 系统底层复杂性,使系统具有良好的可扩展性和灵活性。

参考文献:

- [1] 王元卓,林闯,杨扬,等. 网格服务可管理性模型及策略研究[J]. 计算机学报,2008,31(10):1716—1726.
- [2] 李思辉,陈桦. 基于 ASP.NET 的网络硬盘设计与实现[J]. 微电子学与计算机,2009,26(1):183—186.
- [3] 李翔,晁爱农,刘孟强. LDAP 的研究及其在统一身份系统中的应用[J]. 计算机应用,2008,28(b06):98—100.
- [4] 李钧. 网格环境下数据库系统的研究[D]. 北京:首都经济贸易大学,2006.
- [5] 周傲英,周敏奇,钱卫宁,等. 大规模分布式系统中的多属性查询处理[J]. 计算机学报,2008,31(9):1563—1571.
- [6] 黄宏斌,杨光,秦振. 一种分布式信息资源定位机制的研究[J]. 计算机工程,2006,32(6):107—109,169.
- [7] 李长刚,谢晓兰,刘鹏. 基于网格的 GDBS 系统实现及其关键技术研究[J]. 微电子学与计算机,2009,26(2):80—83,88.
- [8] HeinzJohner, LarryBrown. UnderstandingLDAP [EB/OL]. [2011-03-18]. IBM Corp., 1998. <https://www.fehcom.net/fh-frankfurt/material/sg244986.pdf>.

作者简介:

刘海君 女,(1986—),硕士研究生. 研究方向为网格计算、计算机决策支持系统。

郑晓薇 女,(1957—),教授,硕士生导师. 研究方向为网格系统、并行计算、计算机决策支持系统。