

基于 WebGIS 和 Portal 的林业资源管理决策系统

刘瑞¹, 胡昇², 潘瑜春³

(1. 宁夏大学, 宁夏银川 750021; 2. 同济大学, 上海 200092;
3. 北京农业信息技术研究中心, 北京 100089)

摘要:针对当前林业资源管理决策系统中资源信息共享及对复杂用户权限的访问控制、角色分配、个性化定制等方面存在的不足,分析了 WebGIS 和 Portal 技术的特点,然后探讨了基于 Portal、角色访问控制及 WebGIS 等技术的林业资源管理决策系统的体系结构、功能数据流程、系统角色控制实现及系统实现。该系统大大加强了系统的资源信息整合访问、安全访问控制,降低了管理开销及管理的复杂度,实现了系统资源的快速整合利用。

关键词:林业资源; Portal; 网络地理信息系统; 角色控制

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2010)04-0203-04

A System for Forestry Resources Management and Decision - Support Based on WebGIS and Portal

LIU Rui¹, HU Sheng², PAN Yu-chun³

(1. Ningxia University, Yinchuan 750021, China; 2. Tongji University, Shanghai 200092, China;
3. National Engineering Research Center for Information Technology in Agriculture, Beijing 100089, China)

Abstract: Aim at meeting the very need of information - sharing, complex access authorization for kinds of user and system interface customization for individual user in the current forestry resources management and decision - support system, it firstly analyzed the WebGIS and Portal techniques in this paper, then brought forward the forestry, of the system, data flow of function, and the realization of system role for controlling system users, all these were supported by the Portal, WebGIS and access authorization by role controlling. The system enhanced the access to information integration of system's resources, security access control greatly, reduced management overhead and management complexity, and achieve rapid integration the use of system resources.

Key words: forestry resources; Portal; WebGIS; role control

0 引言

林业资源信息内容几乎覆盖了林业各个方面,而且超过 80% 的林业资源信息与空间位置有关,因此建立基于 WebGIS 的林业资源管理与决策系统,能够有效地实现林业资源信息的空间化描述、管理、处理与分析,并实现数据与服务共享。目前,在林业资源管理与决策系统建设中,面对身份复杂的林业资源信息用户时,对于权限的访问控制、分配、个性化定制等方面还存在很多不足^[1]。新兴的 Portal 技术是一种 Web 应用,通常用来提供个性化、单次登陆、聚集各个信息源的内容,并作为信息系统表现层的宿主。因此,结合

Portal 技术可以实现 WebGIS 林业资源管理决策的安全访问控制、资源聚集等功能。文中研究了基于 Portal 技术和 WebGIS 技术的林业资源管理与决策系统的实现方法与关键技术。

1 WebGIS 技术与 Portal 技术

1.1 WebGIS 技术

WebGIS 是在 Internet 网络环境下的一种兼容、存储、处理、分析和显示与应用地理信息的计算机信息系统,具有集中式管理和分布式应用的优点^[2]。地理信息是描述地球表面的空间位置和空间关系的信息。通过 Internet 在 Web 上发布和共享空间数据^[3],用户可以在不同的地方浏览站点中的空间数据、制作专题图,进行各种空间检索和空间分析^[4]。GIS 通过 WWW 功能得以扩展,也使 WebGIS 成为了现今网络地理信息系统的主流方式。

收稿日期: 2009-07-27; 修回日期: 2009-10-14

基金项目: 农业部 948 项目(2006-G63); 北京市自然科学基金重点项目(4061002)

作者简介: 刘瑞(1983-), 女, 陕西榆林人, 硕士研究生, 研究方向为计算机软件与理论。

1.2 Portal 技术

Portal 技术就是基于应用层和表示层的集成方案。其核心组件是门户构件 Portlet,一种以 Java 技术为基础的 Web 组件,运行于 Portlet 容器中。从用户界面上来看,展现给用户的内容可以划分为各个 Portlet 区域。每个所展现的内容是相互独立的,可以根据需要定制要显示的具体内容,也可以将之关闭。根据不同用户的设置,聚合大量内容的组合页面,以一种透明的方式提供给用户多个异构数据的一个简单的访问点;还能够提供统一的协同工作环境,使用户能够随时在线交流、协作、资源共享并进行一些贸易洽谈。

Portal 技术中 Portlet 规范的作用在于它提供了一个抽象的层,它使基于 WebGIS 的林业资源管理与决策系统在访问浏览中具有以下特点:

单次登录:只需登录一次就可以访问在其权限范围内的所有应用,无须分别登录。

个性化服务:使用户可以根据自身喜好决定网站的布局、栏目、样式以及控制图标等内容,方便工作环境,提高工作效率。还可以选择订阅相关内容,有利于用户及时有效地获得信息资源。

2 系统体系结构和功能设计

2.1 系统的体系结构

该系统的总体目标是利用 WebGIS 技术对来自不同的数据源的各种数据类型统一处理,发挥地图、图片、声音等在传达信息时直观简洁的特点,并充分发挥 Portal 优势为用户提供一个统一的界面,使用户能够进行个性化定制,充分享受地理信息系统所提供的各种功能,方便浏览和办公。从而更好地反应各种林业资源的生产状况,辅助决策,带动林业经济的发展。

整个系统主体采用于 Browser/Server 三层体系结构,按数据层、业务层、表现层三个层次构造成系统的

主要模型。其总体体系结构如图 1 所示。

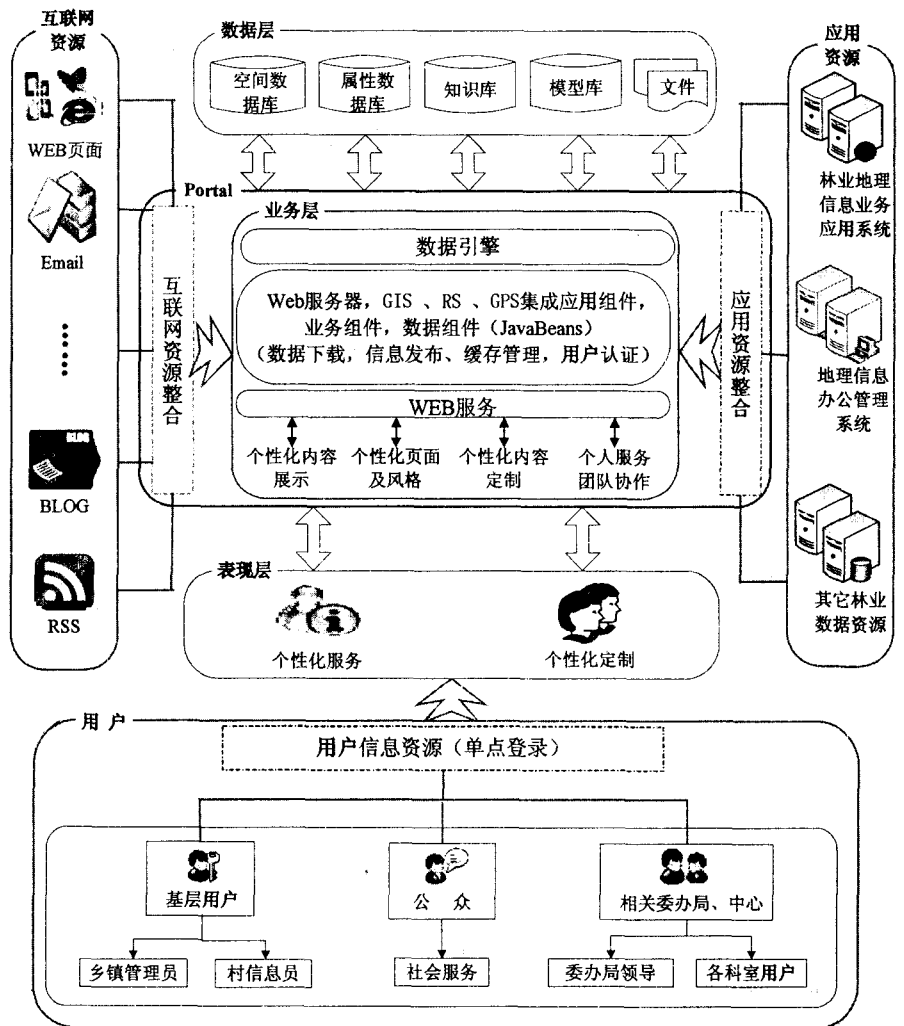


图 1 系统体系结构图

2.1.1 表现层

表现层实现客户接口功能,负责数据的可视化显示和用户交互,具体实现为客户端浏览器,不同身份的用户通过用户界面的浏览器就可以向 Web 服务器发出请求,进行个性化定制,解释 Web 服务器返回的数据并显示其个性化服务,从而实现各种系统功能。

2.1.2 业务层

业务层是通过与 Portal 信息服务层相结合实现的。Portal 信息服务层主要实现多个信息和服务的集合。每个用户可以根据自己的需要订制信息和服务。Portal 技术的 Web 服务器核心仍然依赖于业务层的逻辑功能;业务层实现应用逻辑,在系统中起着中间层的作用。服务器响应浏览器传来的 HTTP 请求,应用服务器通过自定义协议与 GIS、RS、GPS 集成的应用组件通信,通过通用接口与数据层通信,完成系统大部分的应用逻辑处理功能。

2.1.3 数据层

数据层实现数据逻辑,系统中的所有数据存储在

数据层,使得数据与应用逻辑分开,便于数据的维护,具体实现为数据库服务器,它存储系统中的空间数据、属性数据以及知识数据、模型数据。

在这三层结构中客户端浏览器通过 Portal 信息服务层与应用服务器交互,应用服务器是整个系统的核心,接受客户端请求,然后根据应用逻辑将该请求转化为数据库请求,数据服务器接受请求,返回结果,再由应用服务器根据应用逻辑层中的 Portal 信息服务层转化为 HTML 的形式返回给客户端。显而易见,使用三层结构开发应用系统具有很多优点,整个系统被分为不同的逻辑块,层次非常清晰,有利于提高开发效率,同时能够很方便地对系统进行管理和维护,实现 Portal 特有功能。

2.2 系统功能设计

经过对林业信息系统数据进行全面的研究总结后,按照不同业务分为相应的子系统,由各业务系统汇合成林业资源管理决策信息控制平台。在系统的实现中,各子系统都是使用模块化访问策略,以模块化结构实现各部分功能。以林业产业子系统为例,其结构如图 2 所示。

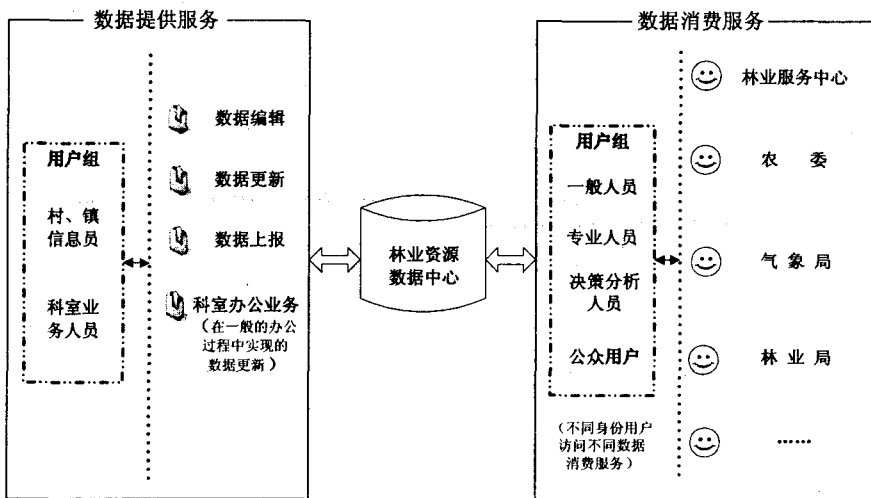


图 2 林业产业子系统功能结构图

该子系统实现的功能大致包括数据编辑更新、查询统计分析、信息发布、辅助决策等。以数据的提供到数据消费服务为流程,通过每个业务相应的局或服务中心,将功能按用户类别划分。林业资源数据中心主要提供林业资源基础数据和对进行数据操作的系统功能;数据提供服务是由特殊的用户组对林业资源数据中心提供的数据进行编辑、更新、上报;数据消费服务主要是通过直接或间接使用林业资源的数据资源进行辅助办公、事务型决策和应急型决策等服务,根据用户级别可以分为一般用户、专业用户、决策分析人员和公众用户,不同级别的用户可以根据其对专题的访问权

限赋予相应的角色,从而实现系统功能和最新编辑更新数据的访问操作。

3 系统涉及的关键技术

3.1 分布式处理机制

本系统的实施是以 Oracle 9i Enterprise 作为数据库管理系统,ArcSDE 作为 GIS 的数据网关,统一管理空间与非空间数据。ArcIMS 作为 ArcGIS 的 Web 服务器。利用 ArcIMS 自身的结构特点,借助第三方数据库引擎 ADO 和 ArcSDE 与后台关系型数据库较方便地实现了分布式处理机制^[5],满足了高负荷服务器系统的需求,使得程序高内聚松散耦合,可以随意定制业务逻辑,使服务构件化,提高了组件的可重用性。

3.2 基于角色的访问控制 (Role - Based Access Control)

本系统的研究采用基于角色的访问控制 (RBAC) 访问控制模型来管理用户权限,其核心思想是将访问权限与角色相联系^[6]。角色是联系用户和权限的中间桥梁^[7]。本系统利用 RBAC 模型的层次关系。规定:如果一个用户属于多个角色,那么该用户的权限为所有这些角色权限的总和^[8]。用户/角色/权限之间的对应映射关系的形式化描述为:

RBAC 模型包括了 3 个主要实体:分别是用户 (U)、角色 (R) 和权限 (P)。

* U: 用户集 $\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$; R: 角色集 $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$; P: 权限 $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$

* $A_r \subseteq U \times R$: 一个多对多的从用户到角色的授权关系集; $A_p \subseteq R \times P$: 一个多对多的从角色到权限的授权关系集;

$H_R \in R \times R$: 一个偏序的角色继承关系集,则用户与权限的关系满足集合运算的传递性: $\forall x, y, z \in H((x, y) \in R \wedge (y, z) \in R) \rightarrow (x, z) \in R$ 。

由此合成运算 $(U, P) = (U, R) \times (R, P)$ 得到了用户和权限的对应关系。即:对于用户集中的任何 u_i 角色集中的任意多权限 r_1, r_2, \dots, r_i , 都可利用关系集运算得到 u_i 所对应的权限: $(u_i, p_1) = (u_i, r_1) \times (r_1, p_1)$; $(u_i, p_2) = (u_i, r_2) \times (r_2, p_2)$; \dots ; $(u_i, p_i) = (u_i, r_i) \times (r_i, p_i)$, 最终权限集为所有权限的并集。

根据以上原理,本系统对林业资源地理信息系统的访问权限进行了控制,具体的控制流程如图 3 所示。

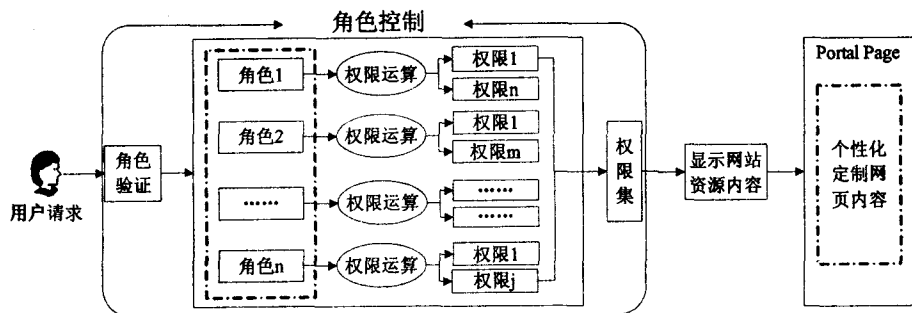


图 3 角色权限控制流程

当用户发出请求时,系统根据用户的凭证来检查用户的合法性,如果凭证无误,系统将该用户对应的角色取出,将角色进行权限分析运算以后作并运算,即得到用户的权限集。用户在漫游网站的时候,系统根据用户的权限将相应信息资源显示给用户,用户在自己的权限范围内可以自由组织网站视图、个性化定制、资源整合。

通过对用户权限的控制,使系统能够根据用户的级别以及系统的安全需要进行灵活的变化,且易于控制,减少了授权管理的复杂性,降低了系统的开销,安全性高、易于管理、易于配置。

4 系统应用

下面以北京市大兴区林业资源管理与决策系统为例,该系统基于 WebGIS 和 Portal 技术,聚合了大量的

林业资源信息,并实现了基于林业资源信息的决策分析。该系统数据库管理系统为 Oracle 9i Enterprise Server,空间数据引擎为 ArcSDE 9,它们共同组成系统的数据库服务;WebGIS 开发软件采用 ArcIMS 9,系统结合 J2EE 应用程序

组件平台开发 Web 版林业资源管理与决策系统,实现分布式 GIS 的应用,图 4 为该系统运行的林业产业土壤养分分析辅助决策功能。

通过地块土壤情况实现对地块的土壤养分查询,进而选择不同林业产业品种以及产量值,实现林业产业土壤养分分析辅助决策。系统根据登陆用户所在的区域(区、镇或村)直接定位该区、镇或村,用户可以直接在地图上选择要决策的地块,系统自动提取地块的土壤养分信息,并进一步利用肥力各影响因子以及数学模型和知识库对林业产业最优品种种植等进行决策。用户也可以用地块的编号查询并定位到特定的地块,并进行决策。该土壤养分分析决策功能适用于很多用户,为各种用户的土壤养分分析提供决策咨询。用户不出门就可以通过网络信息系统获得自己感兴趣地块的辅助决策分析支持,提高林业产业的产量增收。

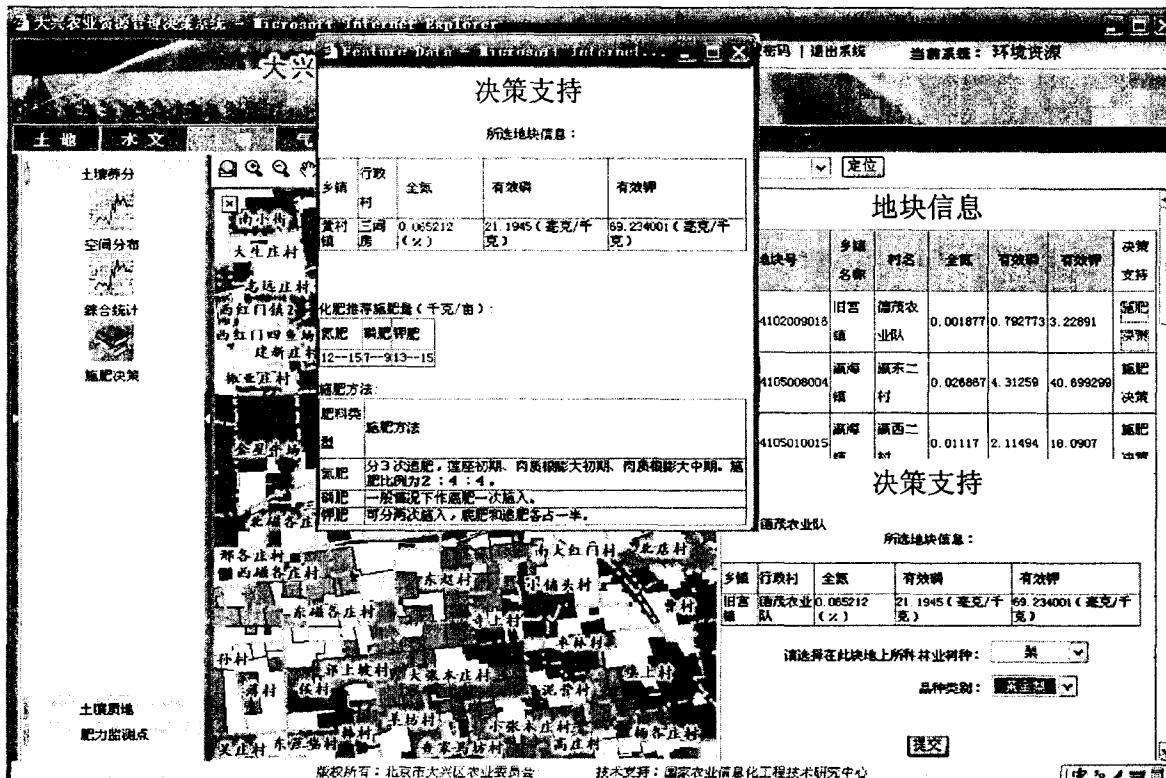


图 4 林业产业土壤养分分析辅助决策

(下转第 210 页)

2.4 OpenGL 关键代码及观察到的场景

关键的 OpenGL 代码如下:

```

glMatrixMode(GL_MODELVIEW); // 模型矩阵变换模式
glLoadIdentity();
gluLookAt ( EyeX, EyeY, EyeZ, TargetX, TargetY, TargetZ, UpX, UpY, UpZ); // 视点观察
glRotatef(RotaX,1,0,0); // 俯仰姿态影响
glRotatef(RotaY,0,1,0); // 偏转姿态影响
glRotatef(RotaZ,0,0,1); // 滚动姿态影响
glCallList(DisDem); // 调用地形的显示列表,绘制地形
glCallList(ObjectList); // 调用地物的显示列表,绘制地物
glMatrixMode(GL_PROJECTION); // 投影矩阵变换模式
glLoadIdentity();
gluPerspective ( Proj_ Fovy, ViewWidth/ViewHeight, Proj_ Near, Proj_ Far); // 定义视景体
glViewport ( ViewLeft, ViewTop, ViewWidth, ViewHeight); // 定义视口
glFlush();
SwapBuffers(wglGetCurrentDC());

```

其中,相应变量的赋值如前所述, EyeX、EyeY、EyeZ、RotaX、RotaY、RotaZ 由导引头相机飞行轨迹中的六自由度参数实时赋值,其它变量既有默认设置值也可由用户手动赋值调整。

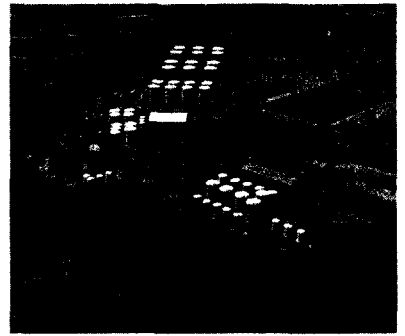
图 5 为导引头相机观察到的投射区域三维场景图。

3 结束语

文中讨论了多种坐标系,其实在了解各种坐标系



(a) 某火电厂区域



(b) 某油库区域

图 5 导引头相机观察到的投射区域三维场景 (DEM+DOM+地物)

的概念后,编写的 OpenGL 代码化繁为简,主要用到观察坐标系,就基本实现了三维场景的可视化。这种思路值得相似的视景仿真应用借鉴。

参考文献:

[1] 励映群,王润杰. OpenGL 中实现飞行仿真观察变换的几种方法[J]. 计算机仿真,2003,20(5):71-73.

[2] 王 炜,刘少华. 飞参驱动的虚拟飞行再现系统设计与实现[J]. 系统仿真学报,2007,19(9):2000-2002.

[3] 见 英,叶 榛. 无人机飞行视景仿真平台的设计与实现[J]. 计算机工程,2005,31(14):190-192.

[4] Recharad S, Wright Jr, Sweet M. OpenGL 超级宝典 [M]. 第 2 版. 潇湘工作室,译. 北京:人民邮电出版社,2001.

[5] 周 卫,孙毅中,盛业华,等. 基础地理信息系统[M]. 北京:科学出版社,2006.

[6] 孙家广,杨常贵. 计算机图形学[M]. 北京:清华大学出版社,1996.

[7] 刘 通,谢剑斌. 飞行仿真实验中飞机飞行参数与坐标系变换[J]. 计算机技术与发展,2006,16(10):192-193.

(上接第 206 页)

5 结束语

基于 WebGIS 和 Portal 构建林业资源管理与决策系统,能够实现大型林业资源管理与决策系统的高效管理,解决大型系统的资源信息整合访问、安全控制等问题,降低管理开销及管理的复杂度,提高系统的利用率。提供的方法对大型网络地理信息系统的安全访问控制,信息资源快速有效整合利用等性能具有一定的意义。

参考文献:

[1] 朱胜利. 国外森林资源调查监测的现状和未来发展特点[J]. 林业资源管理,2001,4(5):22-27.

[2] 陆守一. 地理信息系统实用教程[M]. 第 2 版. 北京:中国林业出版社,2000.

[3] 王 颖. 分布式空间数据源的联合查询[J]. 计算机工程与研究,2007(4):32-34.

[4] 张 凤,曹渠江. 现有时空数据模型的研究[J]. 上海理工大学学报,2005(6):64-68.

[5] Sandhu R S, Samarati P. Access control: Principles and practice [J]. IEEE Communications, 1994, 32(9):40-48.

[6] 戴莹莹,希 凡. 基于角色的访问控制在 B/S 模式中的研究与实现[J]. 交通与计算机,2006(2):127-130.

[7] 许春根. 基于角色访问控制技术的 UML 表示[J]. 计算机工程与应用,2001(8):9-12.

[8] Joshijbd, Bertinoe, Latifu, et al. A Generalized Temporal Role - Based Access Control Moedl[J]. IEEE Trans on Knowledge and Data Engineering, 2005, 17(1):4-23.