

SSI 技术在教学资源平台应用的研究

刘敏娜^{1,2}, 赵 菁¹

(1. 咸阳师范学院 计算机学院, 陕西 咸阳 712000;

2. 咸阳师范学院 图形图像处理研究所, 陕西 咸阳 712000)

摘 要: 开放和可扩展的教学资源平台能够向在校师生提供资源丰富、内容详实的学习与参考资料, 有助于提高教学质量。采用 Spring、Struts2 和 iBatis 技术, 基于 SSI 框架按照 WEB2.0 标准, 构建了具有开放式和可扩展性的教学资源平台。该平台由用户管理、角色管理、资源管理、留言等功能模块组成。当平台的后台数据发生变化时, 管理员根据所需要生成的任务类型, 在任务选项中选择动态生成的 HTML 页面, 而浏览者访问的是静态 HTML 文件, 从而避免了重复访问数据库, 并有效提高了平台访问的性能。实验结果表明, 所构建的教学资源平台系统可满足学生在线学习, 下载资源, 留言等方面的学习需求, 且界面友好、操作简单。由于所构建的平台系统基于三大框架搭建, 且采用 MVC 分层结构, 因此当应用需求发生变化时, 只需要少量代码修改即可进行功能拓展。

关键词: 教学资源平台; 三大框架; 分层结构

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2017)09-0170-05

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2017.09.037

Research on Application of SSI Technology in Teaching Resources Platform

LIU Min-na^{1,2}, ZHAO Qiang¹

(1. College of Computer, Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China;

2. Institute of Graphics and Image Processing, Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China)

Abstract: Open and extensible teaching resources platform can provide students and teachers with rich resources, detailed learning and reference materials, which is helpful to improve teaching quality. An open and scalable teaching resources platform is built with Spring, Struts2 and iBatis technology based on the SSI framework in accordance with WEB2.0 standards, which consists of user management, role management, resource management, message and other functional modules. When the background data platform is changed, the administrator can select the dynamically generated HTML page in the task option and access to the static HTML files according to the task type so as to avoid the repeated access to the database and can effectively improve the performance of platform access. The experimental results show that it can meet the needs of students' online learning, resources downloading, messaging and other aspects, with friendly interface and simple operation. Because it is based on three frameworks with MVC hierarchical structure, when the application needs change, only a small amount of code modification can be functional expansion.

Key words: teaching resource platform; three framework; hierarchical structure

0 引言

互联网时代的到来,对传统的教学模式提出了挑战,仅仅依靠课堂内 50 分钟教学,教学内容有限,传授的信息量有限,且学生的疑问不能充分解答。针对这些问题,很多学校开展了在线课堂活动,即利用互联网平台,在师生之间建立起沟通的桥梁,教师可以发布教学资源,在线辅导答疑,学生可以在线提交作业,学习

课程。但是,目前互联网上的教学资源平台存在一定的不足,如不同的教学资源平台之间缺少共享性,教学资源更新慢,教师也无法了解学生的在线学习情况,等等^[1]。因此,开发一款具有开放性、实用性的教学系统十分必要。

该系统基于 Struts2、Spring 和 iBatis 框架,数据库为 MySQL,由于使用了框架技术,因此具有非常好的

收稿日期: 2016-08-05

修回日期: 2016-11-17

网络出版时间: 2017-07-11

基金项目: 陕西省教育专项基金资助项目(16JK1826, 15JK1803); 咸阳师范学院专项科研项目(13XSYK055)

作者简介: 刘敏娜(1981-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为 CUDA 并行计算、机器学习。

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1450.tp.20170711.1452.008.html>

扩展性。该系统具有教学资源共享的功能,可为教师提供教学视频、课件,可为学生在线答疑解惑,并具有了解学生登录网站学习时间及访问页面等功能。目前,该平台已经投入应用,运行良好^[2-5]。

1 SSI 框架

SSI 的框架主要由 Struts2、Spring 以及 iBatis 组成,它们负责模型、视图层和控制层中各层间的交互与协作,从而实现整个 Web 端的功能实现与整合。Struts 目前主要负责数据的传递和控制, Spring 则依靠其强大的依赖注入技术实现了类似 bean 托管和整合等功能,而 iBatis 作为一种轻量级的 OR Mapping 框架,提供了半自动化对象关系映射的实现,自由度相对于 Hibernate 更高^[6-8]。

(1)Spring 技术:Spring 是一个开源框架,是为了解决企业应用程序的开发复杂性而开发的。从简单性、可测试性和松耦合的角度而言,任何 Java 应用都可以从 Spring 中受益。Spring 是一个轻量级的控制反转 (IoC) 和面向切面 (AOP) 的容器框架^[9]。

(2)Struts2 技术:Struts 是一种在整合了当前动态网站技术中 Srvlet、JSP、JavaBean、JDBC、XML 等基础上的主流 Web 开发框架,是一种基于经典 MVC 的框架。采用 Struts 可以简化 MVC 设计模式的 Web 应用开发工作,很好地实现代码重用,使开发人员从繁琐的工作中解脱出来,从而开发具有强扩展性的 Web 应用^[10]。

(3)iBatis 技术:iBatis 是一个基于 SQL 映射,支持 Java 和 .NET 的持久层框架。它提供了一种半自动化的对象关系映射,通过 XML 文件中编写 SQL 语句来对数据库进行增删改查操作^[11]。

(4)三种技术的融合:控制层利用 Struts2 标签功能,在 Action 中直接与 JSP 页面上的数据进行交互。在调用业务逻辑层应用时,Struts2 利用 Spring 框架的依赖注入实现对业务逻辑类和 DAO 类的实例管理;在事务处理方面,利用 Spring 提供的面向切面的事务处理,使对数据的事务控制脱离于数据访问接口实现;在对象关系映射方面,利用的是 Spring 对数据库连接池的管理和对 iBatis 框架的支持。在持久层,利用 iBatis 提供的半自动化对象关系映射的实现,开发人员需要编写具体的 SQL 语句,为系统设计提供更大的自由空间。使用 SSI 框架能够降低代码的耦合度,增强了代码的健壮性和可重用性,加快了开发速度^[12]。

1.1 需求分析

系统的主要用户分为三种:超级管理员、教师和学生^[13]。学生拥有教学资源下载、上传作业、在线查看教学资源、留言等功能;教师可将学习资源上传,处理学生的留言,浏览学生学习记录;超级管理员可维护教师和学生用户信息,管理用户角色,对角色分配权限。

1.2 系统总体设计

教学资源平台分为角色管理、留言管理、用户管理、资源管理等模块,系统结构图如图 1 所示。

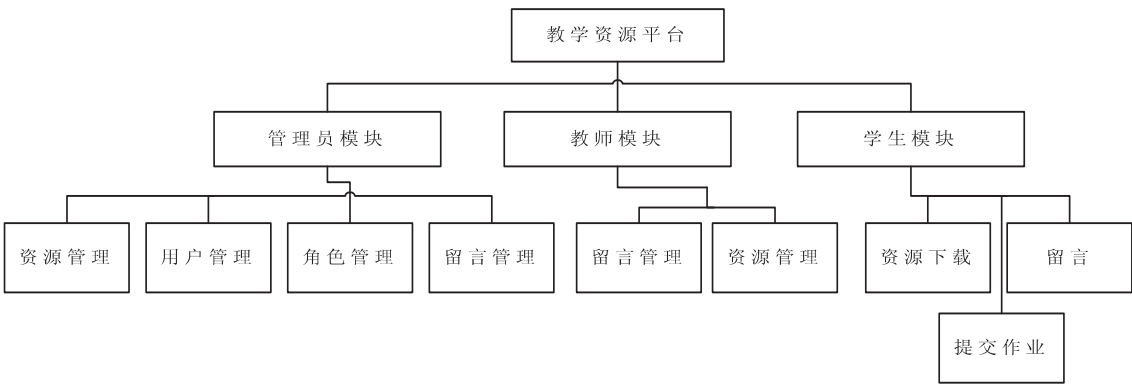


图 1 系统总体结构图

2 系统数据模型

学生有性别、姓名、ID、系别、密码等字段,留言表有日期、ID 号、留言标题、内容、回复。管理员的字段为姓名、ID 和密码。图 2 为学生、管理员、留言表实体之间的关系 E_R 图。

3 基于 SSI 模型的系统实现

该系统应用 SSI 模型开发,根据分层思想分为业务逻辑层、数据访问层和持久层。

3.1 业务逻辑层

业务逻辑是通过 Spring 框架的容器去实例化对象,同时创建实例之间的关系。这种控制反转可以使开发人员不用考虑对象的实例化操作。

(1)用户管理模块的业务逻辑。

容器将自动为 userAction, userService, userDAO 和 BaseDAOImp 对象进行注入。先自动实例化 sqlMapClient 属性,通过此属性来实例化 sqlMapClientTemplate 对象。

图 3 为容器实例化流程图。

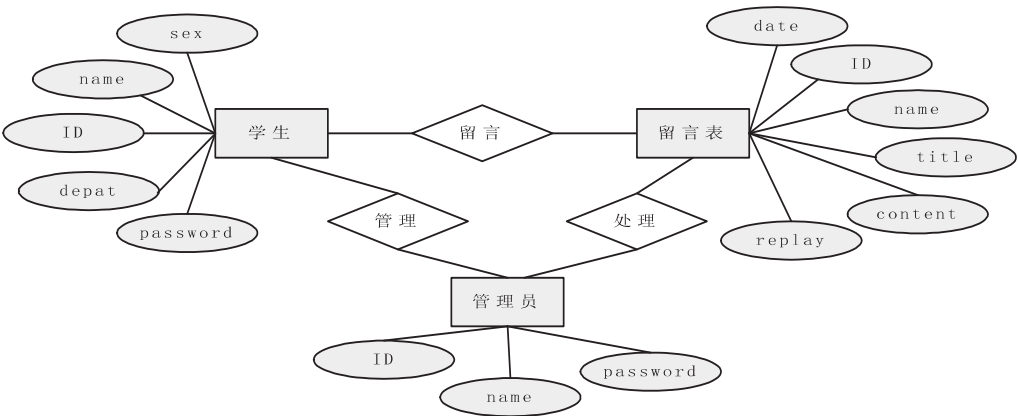


图 2 E_R 图

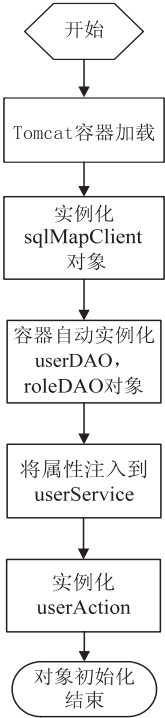


图 3 容器实例化流程图

(2) 网站浏览记录业务逻辑。

容器通过注入 sqlMapClientTemplate 对象实例化 pagegenaeratioDAO 对象,继续实例化 pagegeneration-Server 对象,最终完成 pagegenerationAction 对象的实例化操作。核心代码如下:

```
<bean id="pagegenerationAction" class="cn. xysfy. pagegeneration. action. PageGenerationAction" scope="prototype">
  <property name="pagegenerationService" ref="pagegenerationService"></property>
  <property name="userService" ref="userService"></property>
  <property name="userviewService" ref="userviewService"></property>
</bean>
<bean id="pagegenerationService" class="cn. xysfy. pagegeneration. service. impl. PageGenerationServiceImpl" parent="baseSevice">
```

```
<property name="pagegenerationDAO" ref="pagegenerationDAO"></property>
</bean>
<bean id="pagegenerationDAO" class="cn. xysfy. pagegeneration. dao. impl. PageGenerationDaoImpl" parent="baseDAO">
  <property name="sqlMapClient" ref="sqlMapClientTemplate"/>
</bean>
```

3.2 控制层

控制层用于调用业务层的相关代码来实现与数据库的交互等功能。Struts2 根据用户的 URL Pattern 请求,来决定请求由哪个模块处理。该项目中只对扩展名为. action 的请求进行处理,其他扩展名的请求通过过滤器进行过滤。

设置核心语句如下:

```
<filter-mapping>
<filter-name>session</filter-name>
<url-pattern> *. action</url-pattern>
</filter-mapping>
```

(1) 用户管理的控制层。

当请求以 action 作为扩展,前置拦截器将处理后的数据交给相应的 action。对用户管理的 JSP 页面,将数据交给 userQueryAjax 处理。根据 Struts 配置文件,具体由 query 方法来调用业务逻辑层对数据进行操作。

在 user-struts. xml 中,有关 query 方法的具体执行操作如下:

```
<action name="userQueryAjax" class="userAction" method="query">
  <result type="json">
    <param name="root">result</param>
  </result>
</action>
```

执行 query 方法时,通过 Struts2 的反射机制,将 JSP 页面用户输入的数据注入到 action 文件中的成员变量,通过持久层来操作底层 SQL 语句。查询的数据

通过后置 filter,将数据显示在视图层。图 4 为 Struts 处理流程图。

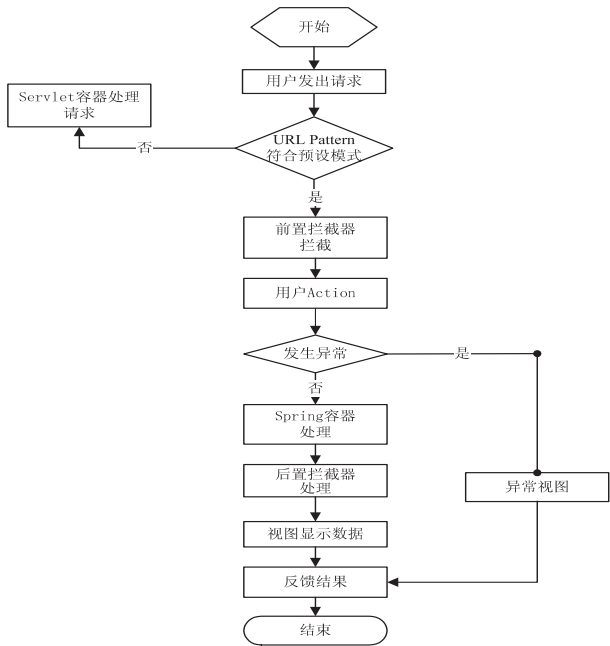


图 4 Struts 处理流程图

(2) 网站浏览记录的控制层。

学生用户打开一个网页时,通过 ajax 异步向服务器发送一个 pagegenerationAjax. action 请求,经过 filter 处理后,浏览网页的 ID 和用户 ID 交给 pagegeneration-struts.xml 处理。配置文件中,定义由 query 方法将网页 ID 和用户 ID 插入浏览记录表中。浏览记录配置的 action 代码如下:

```
<struts>
<package name="pagegenerationAjax" extends="basepack">
<action name="pagegenerationAjax" class="pagegeneration-
Action" method="query">
<result type="json">
<param name="root">result</param>
</result>
</action>
</package>
</struts>
```

3.3 持久层

持久层根据配置文件中的命名空间中有关结果集合实体之间的对应关系进行映射。它是由多个 XML 配置文件组成^[14-15]。

(1) 用户管理的持久层。

业务层通过 queryUserNameFortypeid 来调用有关用户信息的查询语句,根据用户名 name 和用户类型 id 来查询用户信息,将查询到的结果封装成 userVO 返回调用的方法处。核心代码如下:

```
<select id="queryUserNameFortypeid" resultMap="userVO"
parameterClass="java.util. HashMap">
```

```
selectsys_user. * from sys_user
where
sys_user. name =#username#
and
sys_user. type_id=
#type_id#
</select>
```

(2) 网站浏览记录的持久层。

网站浏览记录模块仅提供查询功能,根据页面的 id 号查询网页的标题、内容等信息。

核心代码如下:

<typeAlias alias="pagegeneration" type="cn. xysfy. pagegen-
eration. vo. PageGenerationVO" />//给实体类起的别名,方便下
文引用

```
<resultMap class="pagegeneration" id="pagegenerationVO">
<!--实体类与数据库表列之间的映射-->
<result property="id" column="id" />
<result property="context" column="context" />
<result property="name" column="name" />
</resultMap>
```

<!--查询语句标签返回一个结果集,如果返回多个结果
集,则用 resultMap-->

```
<select id="querypagegeneration" resultMap="pagegenera-
tionVO" parameterClass="java. util. HashMap">
select
t_html_data. * from t_html_data where t_html_data. id= #id#
</select>
```

4 系统测试

用户管理模块测试如表 1 所示;网站浏览记录的持久层如表 2 所示。

表 1 用户管理测试用例表

编号	测试目标	输入数据	期望结果
1		用户名:abc 密码:111111 再次输入密码:111111	提交“用户新增成功”
2	新增用户	用户名:a	页面上提示“用户名必须 至少为 3 个字符”
3	是否正确	用户名:abc 密码:11	提交“密码为 6 位数字!”
4		用户名:abc 密码:111111 再次输入密码:111222	提交“两次输入密码不一 致”
5	修改用户 测试	修改用户名:abc123 密码:111122 再次输入密码:111122	提示“用户信息修改成功”

表 2 网站浏览记录测试用例表

编号	测试目标	输入数据	期望结果
1		用户名:lmn	显示 lmn 用户浏览的网页信息
2	查看用户浏览 记录是否正确	用户名:空 用户名:abc	页面显示“用户名不能为空” 页面上提示“没有
3		密码:11	该用户的浏览记录”

5 结束语

为了能在教师和学生之间搭建一个在线学习平台,方便教师发布最新的课程资料,构建了教学资源平台。该平台采用成熟的 SSI 框架搭建,运用 MVC 分层设计思想,使系统具有非常好的扩展性,便于今后决策支持系统扩展和系统升级。该系统已经在咸阳师范学院投入使用,运行情况表明,系统能为师生提供有效的课程发布和课程学习服务。

参考文献:

- [1] 寇媛媛. 网络教学平台的发展现状及趋势[J]. 电子设计工程,2011,19(16):123-126.
- [2] 陈菁华. 国内教育网站现状及发展[J]. 高等函授学报:自然科学版,2000,13(5):37-39.
- [3] 何 苗,郭允建,李慧丽,等. 基于中国期刊网的网络教学平台研究现状分析[J]. 现代远程教育研究,2009(1):45-47.
- [4] 郑 纲. 关于网络教学平台的现状和发展趋势的探索[J]. 东方企业文化,2012(23):119.
- [5] 解 勇. 基于 SSI 框架的中小型企业网站新闻发布系统的设计与实现[D]. 长春:吉林大学,2014.
- [6] 黄 辉. 教学资源库平台的研究与设计[D]. 北京:北京交

(上接第 169 页)

5 结束语

为满足异构异质 Agent 间良好的通信及交互,以提高通信 Agent 消息读取与解释速度,在提出基于本体 Agent 通信机制的过程中,采用 C-ECM 存储方式构建规范本体规则库,设计相应的解析与判断机制统一通信语言,引入确信因子算法判断通信语言历史执行强度,提高了 Agent 消息通信效率,减少了漏失率。实验结果表明,基于本体的 Agent 通信机制,提高了 Agent 间消息读取速度与联动交互效率,且更适合应用于溅射域复杂的多 Agent 系统中。

参考文献:

- [1] Kone M T, Shimazu A, Nakajima T. The state of the art in agent communication languages[J]. Knowledge and Information Systems,2000,2(3):259-284.
- [2] 魏晓斌,周盛宗. Agent 通信机制探讨[J]. 计算机工程与应用,2002,38(5):66-70.
- [3] 杨 博,刘大有,杨 鲲,等. 移动 Agent 系统的主动通信机制[J]. 软件学报,2003,14(7):1338-1344.
- [4] 马光伟,王一川,石纯一. 一种 Agent 规范机制的设计[J]. 计算机研究与发展,2000,37(11):1298-1305.
- [5] 李 洁. OWL 本体存储模式研究[J]. 中国科技信息,2007

通大学,2008.

- [7] 孙卫琴. 精通 Struts:基于 MVC 的 Java Web 设计与开发[M]. 北京:电子工业出版社,2004:1-17.
- [8] 吴 锋. 基于 SSI 框架 JavaEE 技术研究[D]. 合肥:合肥工业大学,2009.
- [9] 张 琪. 企业 WEB 应用下 SSI 框架分析[J]. 南京工业职业技术学院学报,2011,11(2):56-58.
- [10] Zhao C, Jiang M, He Z. The design of E-commerce system architecture based on Struts2, Spring and Hibernate [C]//2nd international conference on information science and engineering. [s. l.]:IEEE,2010:3251-3254.
- [11] 武宝珠,梁声灼,牛德雄. 基于 Struts2+Spring+Hibernate 架构构建 Web 应用系统[J]. 计算机与现代化,2009(8):43-46.
- [12] 李绍平,彭志平. S2SH:一种 Web 应用框架及其实现[J]. 计算机技术与发展,2009,19(8):117-119.
- [13] 李 峰,刘彦隆. 基于 SSH 框架与 j Query 技术的 Java-Web 开发应用[J]. 图书情报导刊,2010,20(6):106-108.
- [14] 李澎林,朱国清,吴 斌. 基于 iBatis SQL Map 的数据持久层实现应用研究[J]. 浙江工业大学学报,2008,36(1):72-76.
- [15] 程文波,卢涵宇,陈劲松. 一种新的数据持久层设计方法与实现[J]. 微电子学与计算机,2011,28(7):28-30.

(21):118-120.

- [6] Bema-Koes M, Nourhakhsh I, Sycara K. Communication efficiency in multi-agent systems[C]//IEEE international conference on robotics and automation. [s. l.]:IEEE,2004.
- [7] 张可佳,李春生,姜海英,等. 时间序列下模式挖掘模型设计[J]. 计算机工程与应用,2015,51(19):146-151.
- [8] 冯新宇,陶先平,曹 春,等. 一种改进的移动 Agent 通信算法[J]. 计算机学报,2002,25(4):357-364.
- [9] 贾志勇,李振东,谢 立. ACP-一种基于局部邮区的移动 Agent 通信算法[J]. 计算机研究与发展,2004,41(1):47-52.
- [10] 邵 星,王汝传,徐小龙. 一种基于 Agent 的 Ad hoc 网络路由算法[J]. 计算机技术与发展,2010,20(4):21-24.
- [11] 范圣韬,毕鲁雁,蒋保臣. 一种新的移动 Agent 间通信算法[J]. 计算机工程与设计,2005,26(7):1756-1758.
- [12] Yannis L, Tim F. A semantics approach for KQML-a general purpose communication language for software agents [C]//Third international conference on information and knowledge management. Berlin:[s. n.],1994.
- [13] 陈善国,高 济. 一种基于 Agent 的工作流模型的设计与实现[J]. 计算机科学,2000,27(4):90-92.
- [14] 王 勇,王忠群,韦良芬. 移动 Agent 的一种支持安全与容错的迁移机制[J]. 计算机技术与发展,2007,17(3):169-171.