

# 基于轻量级 J2EE 架构的学习者数字化成长平台

吴吉义<sup>1,2</sup>, 郑继文<sup>1</sup>

(1. 浙江广播电视大学 远程开放实验室, 浙江 杭州 310012;

2. 浙江大学 智能网络实验室, 浙江 杭州 310008)

**摘要:**信息技术与网络通讯技术的飞速发展,不仅缩短了人与人沟通的距离,更掀起了人类学习的新革命。学习者数字化成长平台 AEES是集档案袋(Archives)、量规评价(Evaluation)、服务提供(Service)和标准开发(Standard)等功能于一体的综合信息系统平台,为学习者及其所属社群提供了一个在 Internet 上展现个体的平台,是对传统教育评价模式的变革。在分析了当前业界主流的轻量级 J2EE 架构 Struts + Hibernate + Spring 的基础上,提出了基于该架构的学习者数字化成长平台 AEES 系统方案,最后从技术角度对 Struts + Hibernate + Spring 架构进行了评价。

**关键词:**学习者;数字化成长;J2EE;AEES;Struts + Hibernate + Spring

**中图分类号:**G434

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2007)10-0216-03

## Learner Digital Pullulating Platform Based on Portable J2EE Framework

WU Ji-yi<sup>1,2</sup>, ZHENG Ji-wen<sup>1</sup>

(1. Distance Open Lab., Zhejiang University of Radio and Television, Hangzhou 310012, China;

2. Intelligent Network Lab., Zhejiang University, Hangzhou 310008, China)

**Abstract:**More than to shorten the distance for communication among people, the fast development of information technology and network communication has launched a new learning revolution. Learner digital pullulating platform AEES is an integrated information system platform with functions of archives, evaluation, service providing and standard developing, which provides a stage to exhibit personalities on Internet for learners and affiliated communities, and it's a reformation to the traditional education evaluating mode. After the detailed analysis of magistral and portable J2EE framework Struts + Hibernate + Spring software framework in software industry nowadays, a learner digital pullulating platform AEES system solution based on the framework was provided. At the end, Struts + Hibernate + Spring software framework was evaluated from technical views.

**Key words:**learner; digital pullulating; J2EE; AEES; Struts + Hibernate + Spring

## 0 引言

以计算机和网络技术为主要技术特征的信息技术其核心是数字化,将信息技术应用到教育教学领域,引发了学习环境、学习资源、学习方式的数字化变革,形成数字化的学习环境、数字化的学习资源和数字化的学习方式<sup>[1]</sup>。学习者数字化成长平台 AEES是集档案袋(Archives)、量规评价(Evaluation)、服务提供(Service)和标准开发(Standard)等功能于一体的综合信息系统平台。AEES为学习者及其所属社群提供了一个

在 Internet 上展现个体的信息平台,是对现阶段的“校校通”、“班班通”、“家校通”等所采用的 WEB 网站模式的革新,更是对传统教育评价模式的一次变革,即仅从单一的、基于缺陷的测验、考试模式向多元的、量与质评价相结合的、更关注学习过程的新模式转变,采用信息技术支撑其终身学习。

目前,WEB系统采用的传统.NET和J2EE架构在系统效率和维护性等方面存在种种不足,而文中采用的由 Struts, Hibernate 和 Spring 三种开源技术完美合成的轻量级 J2EE<sup>[2]</sup>架构有效解决了该技术问题。

## 1 系统技术规范和技术架构

### 1.1 技术规范

AEES平台系统软件、数据、人力资源全部集中在

收稿日期:2006-12-06

基金项目:浙江省现代远程教育学会 2006 年度规划课题(DES-06G08);浙江省省属高校实验室建设专项资金资助项目(D2005027)

作者简介:吴吉义(1980-),男,浙江诸暨人,高级工程师,研究方向为软件架构、人工智能等。

数据中心,由数据中心提供功能完善的应用平台与服务系统,共同分享软件、硬件、服务资源。各教育单位数据逻辑分离,双向交互,共享信息与教学资源。系统的技术方案需要充分体现以下几个方面特点:

●实用性:系统功能的实用化是系统建设成功与否的基本标准和系统设计的首要原则。

●先进性:系统设计方案中需要采用行业先进的技术标准和产品,使系统处于国内领先的地位和较强的生命力。

●安全性:采用硬件方案和软件安全保密措施互补结合的模式,充分保证可靠性。

●扩展性:系统设计需要充分考虑其扩充性能,为后期维护提供扩充能力。

●开放性:系统采用标准通信协议,以实现与其它系统的互联互通和数据交流。

●可移植性:系统随着处理业务负载的变化,方便地移植到档次更高、处理能力更强的计算机网络系统上。

●可维护性:系统提供完备的网络控制、诊断、测试功能和在线故障恢复能力。多版本控制能力,支持系统全部或部分升级。

## 1.2 技术架构

根据 AEES 系统建设的技术规范,方案选择了在开放性、安全性、先进性、可扩展性等方面表现都相当优秀的轻量级 J2EE 技术架构 Struts + Hibernate + Spring<sup>[3]</sup>。

系统采用多层 B/S<sup>[4]</sup>混合应用体系结构,实现表示层、业务层、数据库访问层分离。应用程序的开发采用构件式开发管理,使系统更容易管理、开发和维护。采用业界主流的 Struts + Hibernate + Spring 架构来实现整个系统,其架构系统可分为以下四层:

●表示层:由 Struts 实现,以 Struts-config.xml 为核心,通用的控制组件 ActionServlet 承担 MVC 中 Controller 的角色,ActionForm 类封装与用户界面的数据元素,用 Action 类实现业务逻辑、动作处理、链接转向。

●业务层:由 Spring 实现业务组件的组装关联,通过依赖注入、AOP 应用、面向接口编程,来降低业务组件之间的耦合度,增强系统兼容性和可扩展。

●持久层:借助 ORM 工具 Hibernate 实现数据库访问性能优化和与数据库交互的常用操作(添加、修改、删除、浏览),并将数据库表与对象进行关联,把利用 SQL 对数据库表的交互转化为直接针对对象与数据库的交互,大大提高编码效率。

●域对象层:域对象是与数据库表关联的对象的

集合,是各层之间数据通信的载体,业务的对象化主要是基于业务逻辑复用的考虑。

## 1.3 系统平台选择与配置

### ①系统服务器配置。

系统服务器操作系统采用 Linux,如资金条件允许服务器采用 IBM 小型机,则服务器操作系统可以选择 IBM AIX;关系型数据库采用 Oracle 或 DB2,应用服务器根据资金选择 IBM Websphere 或 BEA Weblogic。

### ②客户端配置。

客户机的操作系统选用 Windows 2000, Windows XP 等版本,安装 IE5.0 以上浏览器。

## 2 应用系统功能设计

AEES 系统平台主要由基础数据维护、作品展示、成长档案管理(Archives)、量规评价(Evaluation)和公共信息服务(Service)五大子系统组成,应用系统结构如图 1 所示。

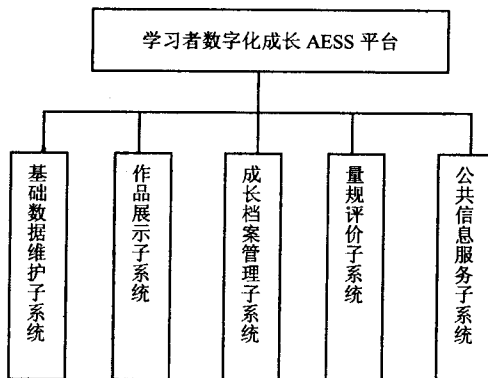


图 1 学习者数字化成长 AEES 平台模块结构

### 2.1 基础数据维护子系统

该子系统主要包括用户管理、系统机构设置和系统角色设置等功能。系统以个体和团队作为基本组成单元,个体间按共同的蓝图汇聚在一起组成团队,团队由若干子团队和个体组成;支持省、市、区、县、单位及各单位内部、上下级等多层机构管理工作。系统用户角色包括系统管理员、团队管理员、团队成员、教师、学生、家长、社会人士和游客等。

### 2.2 作品展示子系统

该子系统主要包括个人工具集和团队工具集等功能。个人工具集是学习者成长档案(Archives)的基本组成部分,可按系统需求划分出个人简历、个人蓝图、个人日记、个人相册、个人作品集、个人作品展示区及信息发布等分类。展示区展示的个人作品可以在个体成员教师、学生间利用量规进行互评、自评,也可以由相关教师或者管理员做出终结性评价,个体可以针对量规评价对自己的作品进行反思。团队工具集由团队

信息发布、团队蓝图、作品集、展示区和论坛组成。其中信息发布包括短信息、新闻、公告发布,采用 RSS2 标准,信息订阅模式;团队蓝图包括行事例和长远蓝图;展示区展示团队的作品以及团队成员共享的个人作品,可以进行量规评价和反思。团队作品可按照作品主题做个性分类。

### 2.3 成长档案管理(Archives)子系统

该子系统包括个人文档管理和学生成长档案记录管理等功能。用户可以对自己的作品及文件进行管理,包括分类归档、档案共享、文件检索、卷目打印等文件管理所必需的功能。可以创建多层的文件归档目录,并可以私有、共享和开放。实现学生基本信息的收集与记录、希望与梦想的收集及记录、奋斗与成长的收集和记录、反思与评价的收集及记录等。团队内具有归档权限的管理员或教师,可以针对一定时期内,按照教育资源元数据采集标准(Standard),采集学生的作品、教师对学生的量化评分以及学生档案资料,对学生的考评进行总结归档;归档与学生档案、学生作品、教师评价一起形成学生数字化成长档案袋;在学生升学或者转学时可以完成学生成长档案自动转移。

### 2.4 量规评价(Evaluation)子系统

该子系统主要完成学习者数字化成长档案袋的发展性评价。系统提供图表、二维表格、投票表决多种形式体现。系统在对学习者单个作品进行评价时,应结合其自评、互评、终结性评价等模式,系统还应对学习者个体以及团体的所有数字化成长档案袋进行监督,并按照一定指标进行量化的评价。团队内拥有量规设定权限的管理员或者教师提供量规,发挥量规对明确学习预期的目的和对学习过程的指导作用。

### 2.5 公共信息服务(Service)子系统

该子系统提供电子公告板、留言板、资源共享、系统短信息、公共信息订阅等功能。电子公告板允许各团体管理员、主持人、教师或工作人员发布公告及活动安排;留言板为学生、教师及学生家长间提供的一个信息交流平台;团队内用户可以上传自己的资源或者添加网络书签实现资源共享;用户间利用系统短信息实时交流平台;个体或团队可以按需求订阅新闻信息、组织活动、公告等公共信息。

## 3 系统架构应用总体评价

系统研发中,各开源框架分别采用了 Struts 3.0, Spring 1.2, Hibernate 3.0。从项目实施效果方面评价,把 Struts, Hibernate 和 Spring 三种业内主流的开源技术相结合的轻量级 J2EE 架构,在基于 WEB 的学习者数字化成长平台 AESS 应用系统开发中无论是从效率

上还是易维护上都是极其完美的组合。

在本系统的研发中,Struts + Hibernate + Spring 架构的优点主要集中在如下几个方面:

- Struts 将业务数据、页面显示、动作处理进行分离,有利于各部分的维护。

- Struts Taglib 的灵活运用,大大提高了开发效率。

- Struts Validator 可以帮助完成验证工作,避免重复编写验证代码工作,减少了开发工作量,实现验证代码的集中管理,方便维护。

- 页面导航可以使系统的脉络更加清晰,可以在很大程度上提高系统的维护性,将是今后的一个发展方向。

- 通过 Struts 提供的 ActionForm 封装 WEB form 中的元素,使重用 WEB 表单成为可能。

- Struts 采用 Front Controller 模式来实现动作处理,让所有的动作请求都经过一个统一入口,然后进行分发。该方式方便我们在入口中加入一些全局控制代码的实现,如安全控制、日志管理等。

- Hibernate 减轻了编写 SQL 语句工作量,由代码比较可以看出,数据表可以跟对象一样被操作,这样代码显得更加简洁,可读性也增强。在实际开发中,这里是业务变动频繁的地方,保证代码的可读性和易维护,很有价值。

- Hibernate 封装了数据库访问、事务管理、数据缓存等工作。省去了自己去编写这些代码。

- Hibernate 将数据表数据映射到对象中,以对象作为传输媒介,能更好地在系统各层传输数据。

- 利用 Spring 延时注入思想组装代码,提高系统扩展性、灵活性,实现插件式编程。

- 利用 Spring AOP 思想,集中处理业务逻辑,减少重复代码,构建优雅的解决方案。

- 利用 Spring 对 Hibernate 的 SessionFactory、事务管理的封装,可更简洁地应用 Hibernate。

## 4 结束语

从教育管理部门的实际工作特点和工作习惯出发,基于当前业界主流的轻量级 J2EE 架构 Struts + Hibernate + Spring 软件架构,综合运用数据库技术、软件架构技术和网络技术设计了一套符合学习者数字化成长平台建设实际需求的应用系统。系统具有高度的集成性、安全可靠、网络化、智能化和易维护、易扩充等特点,应用于教育管理工作可以大大提高教育管理信息交流的实时性和行政服务效率。

(下转第 222 页)

是一个明智的选择。特别是随着微电子技术的发展, FPGA 的规模越来越大, 功耗越来越低, 完全能满足系统的需要<sup>[5]</sup>。在视频编码器领域采用 FPGA 来实现的优势主要体现在灵活性和集成性两个方面。一方面, 可随时引入新的压缩编码算法; 另一方面, 减小电路的面积, 简化电路实现的难度, 加快开发的进度。当然, 目前采用 FPGA 来实现视频压缩编码对开发人员要求较高, 但是, FPGA 提供商已经成功开发出了 MPEG-4 编码 IP。唯一的缺陷是目前提供的 IP 价格昂贵, 但对大批量的用户来说, 成本将迅速降低, IP 的费用将被分摊掉。

为降低开发费用, 自行设计实现针对移动通信的视频编码器。从上文的研究可以发现, 低功耗和高压缩率是移动通信追求的目标, 所以, 在实现的功能参数和算法选择上更加谨慎。

编码器的主要功能参数: 分辨率为 QCIF, 支持的 VOP 类型为 I 型和 P 型, 不支持 DC/AC 预测, 也不支持量化方式, 采用 Zigzag 扫描方式, 支持 Short Header 格式, 运动估计的范围为  $[-16, 16]$ , 采用矩形框编码。

在算法方面, 运动估计匹配准则采用 SAD, 运动估计算法采用“十字”形运动估计算法, DCT 算法采用带有判全零系数的 Loeffler 快速 DCT 算法, VLC 编码采用改进型的 VLC 编码。设计的编码结构见图 7。

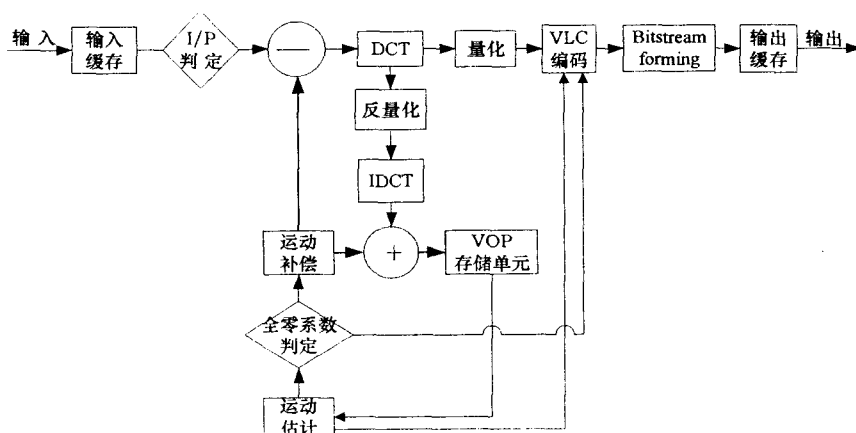


图 7 编码器结构框图

其中, “十字”形运动估计算法是在菱形算法的基

础上, 通过改变搜索模板和搜索路径来提高效率的。在 DCT 变换算法中, 加入了一个预先判断是否为全零的标准。即  $SAD < 8Q$  时, 可直接判断出 DCT 变换, 量化后的系数为 0, 故不需要进行 DCT 变换和量化运算。对 VLC 编码的改进主要体现在改变表的结构, 方便数据查询。

在 FPGA 实现方面, 主要运用了低功耗设计技术、并行运算和流水线技术, 设计了一个完全符合 avalon 总线标准的 IP。MPEG-4 视频编码需要高效快速的运行, MPEG-4 IP 以定制客户指令的方式集成入系统中。这样可以方便地使用 IP, 加快编码的速度, 提高系统的整体效率。经过测试, 表明该 IP 可以应用于无线视频监控领域。

### 3 总 结

通过对 3 类 MPEG-4 编码器应用方案的研究和总结, 设计了基于 FPGA 的 MPEG-4 编码器 IP, 满足了视频编码系统的微型化、集成化和低功耗的需求。可广泛应用于无线视频监控、可视通信系统等领域。

#### 参考文献:

- [1] 江国星, 周光祥. 基于 VW2010 芯片的嵌入式多媒体监控系统压缩/解压卡设计[J]. 国外电子元器件, 2004(7): 4-7.
- [2] IME6400: MPEG4/2/1 Multimedia Encoder. pdf [DB/OL]. 2003. www.adi.com.
- [3] 马海杰, 刘云海. 基于 ADSP-BF561 的数字摄像系统设计[J]. 测控技术, 2004, 23(s1): 87-90.
- [4] 楼栋军, 徐宁仪, 林孝康. 一种快速高效 MPEG-4 运动估计硬件结构的研究和实现[J]. 电视技术, 2004, 28(8): 7-11.
- [5] 陈 玮, 杨名利. 基于 FPGA 的 JPEG2000 自适应算术编码器设计[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(10): 211-216.

(上接第 218 页)

#### 参考文献:

- [1] 葛洛蒂, 张国治. 数字化世界[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999.
- [2] Johnson R. Expert One-on-One J2EE Development Without EJB[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [3] 吴吉义. 基于 Struts+Hibernate+Spring 的电子政务应用系统架构[J]. 电子政务, 2005(12): 32-38.
- [4] 成湘均. 用 Spring, Hibernate, Struts 组建轻量级架构[EB/OL]. 2006-12. http://www.360doc.com/showWeb/0/0/5201.aspx.
- [5] Eagle M. Writing Your Web Application with Open Source Java[EB/OL]. 2006-12. http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2004/04/07/wiringwebapps.html.