

学习管理系统中 SCORM 2004 嵌入式引擎的开发与应用

李 乾¹ 唐怀成¹ 陈伯栋² 杨声钢¹ 黄荣怀¹

(1. 北京师范大学 知识科学与工程研究中心, 北京 100875; 2. 北京大学教育学院, 北京 100871)

【摘要】 SCORM 日益成为网络学习管理系统需要遵循的事实性标准。开发符合 SCORM 标准的学习管理系统或将原有的学习管理系统改造成符合 SCORM 标准的系统比较复杂。为避免重复开发, 本文提出并实现了一种 SCORM 嵌入式引擎的解决方案, 使尚未符合该标准的学习管理系统通过简易的集成来实现该标准。

【关键词】 SCORM; 引擎; 插件; 学习管理系统

【中图分类号】 TP311.13

【文献标识码】 A

【文章编号】 1007-2179(2006)06-0085-03

前言

美国国防部发起的高级分布式学习 ADL (Advanced Distributed Learning) 组织提出的可共享对象参照模型 SCORM (Sharable Content Object Reference Learning) 日益成为网络课程和学习管理系统 LMS (Learning Management System) 需要遵循的事实性标准。它集合了 IMS、AICC、IEEE 等标准组织以及美国各界在网络课程标准上的研究成果, 目的在于以网络为基础, 通过课程再用与共享机制的建立, 促成课程能在各学习管理系统间自如流通, 以减少课程开发成本, 缩短课程开发周期。

SCORM 标准应用现状

开发符合 SCORM 标准的课程, 从技术角度主要是按照“内容聚合模型”的要求组织课程内容, 定义排序规则, 在必要的一些内容中按照“运行时环境”的规定调用应用程序接口, 获取和更新运行时数据等。开发符合 SCORM 标准的课程的难点是教学设计, 即如何根据教学的要求, 设计内容组织结构和定义排序规则等。将课程的教学设计与繁琐的规则实现分开也正是 SCORM 追求的目标之一, 这样可以使课程设计者专注于课程的教学设计, 而不必关心复杂的实现。目前, 国内外对符合 SCORM 标准的课程开发已进行了大量深入的研究, 也有了许多 SCORM 课程编辑工具。ADL 官方网站对网络课程提供了几种不同学习策略的课程开发的参考实现, 英国 JISC (The Joint Information Service Committee) 组织支持的 Reload 项目开发了 Reload Editor 工具, Microsoft 公司提供的 Microsoft LRN toolkit 可以将 Word 及 PowerPoint 格式的文件转换成 SCORM 教材, Macromedia 公司提供的 Macromedia L5 SCORM Producer 可以将传统的网页教材转换成 SCORM 教材。

开发符合 SCORM 标准的学习管理系统或将已有的学习管理系统改造成符合 SCORM 标准的系统则要复杂得多, 因为符合 SCORM 标准的学习管理系统需要具体实现“运行时环境”定义的各种应用程序接口, 提供和存储运行时数据, 按照“内容聚合模型”和“排序导航”的要求, 实现各种复杂的排序规则。从技术角度, 也正是因为学习管理系统的复杂实现才会使符合 SCORM 标准的网络课程开发在技术上变得相对简单。ADL 官方组织提供了 SCORM 运行时环境的参考程序, 提供了学习管理系统的 SCORM 标准认证, 同时也提供了网络课程的 SCORM 标准认证。截止到 2006 年 8 月 30 日, 通过 SCORM 2004 标准认证的学习管理系统共有 27 个 (ADL, 2006)。我国台湾资策会的 IDEA 平台于 2005 年 5 月通过了该项认证, 中国大陆目前还没有学习管理系统入围, 在国外影响较大的 Blackboard 和 Moodle 平台目前也不在此列。目前通过验证的主要是完整的学习管理系统, 但国外也有一些公司提供嵌入式引擎解决方案 (RUSTICI, 2005)。目前通过 SCORM 官方认证的学习管理系统和引擎几乎都是商业运作, 他们的具体实现机制并未公开。国内外也有不少学者对符合 SCORM 标准的学习管理系统的实现进行了探讨, 但主要还停留在 SCORM 1.2 标准的基础上 (戴欣等, 2002; 张骞等, 2003), 或公开的机制有些笼统 (陆峥等, 2005; 张骞等, 2005; Bouras 等, 2005), 对符合 SCORM 标准的学习管理系统的开发者参考意义不是很大。

本研究的目标

为了使尚未符合 SCORM 标准的学习管理系统快速实现该标准, 北京师范大学知识科学与工程研究中心开发了 SCORM 2004 嵌入式引擎。该引擎在普通的学习管理系统与符合 SCORM 标准的网络课程之间架构起兼容的桥梁, 使普通的学习管理系统经过简单的集成, 就可以运行符合

SCORM 标准的网络课程。该引擎的总体功能如图 1 所示。

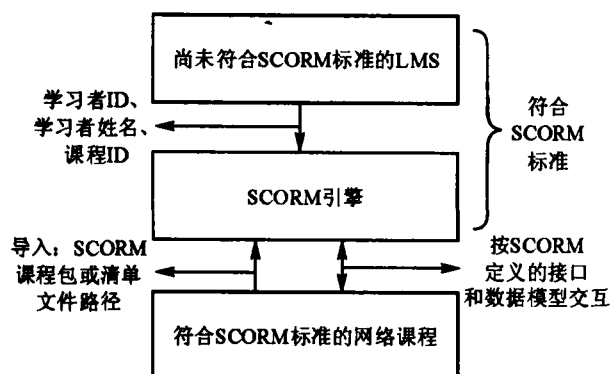


图 1 SCORM 嵌入式引擎的总体功能

该引擎从整合的学习管理系统通过 HTTP 协议获得学习者 ID、姓名和课程 ID 等启动参数,与网络课程按 SCORM 标准定义的应用程序接口(API)更新和提交运行时数据。

系统设计

基于对 SCORM“运行时环境”和“排序导航”部分的分析,我们实现的 SCORM 嵌入式引擎主要包括六个功能模块:导入模块、规则定义模块、排序导航模块、跟踪模块、运行时模块和数据分析模块。各模块之间的调用关系如图 2 所示。

各模块之间的数据流关系如图 3 所示。各模块的详细介绍如下:

导入模块:基于教师上传的 SCORM 网络课程压缩包或输入的 SCORM 网络课程清单文件的路径,生成引擎可以解析的 SCORM 内容聚合和排序规则模型;

规则定义模块:表示和存储 SCORM 内容聚合和排序规则模型;

排序导航模块:接收学习者的操作(如进入课程,点击某个学习单元等)或运行时模块提供的导航信息,根据规则定义模块存储的规则和跟踪模块存储的学习者学习过程信息,对学习内容进行排序和导航,投递学习者应该学习的内容,更新学习者的学习过程信息;

跟踪模块:表示和存储学习者的学习过程信息(即 SCORM 中的 Tracking Model);

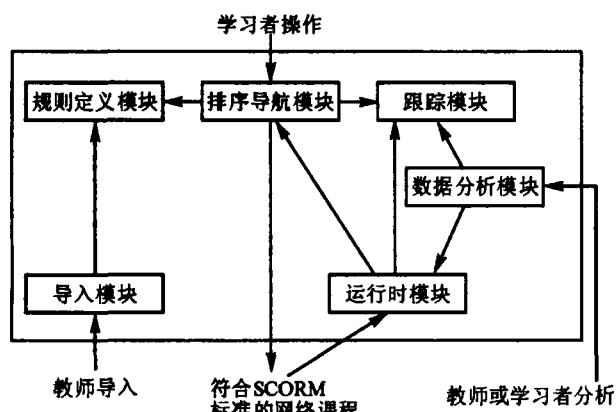


图 2 SCORM 嵌入式引擎各模块之间的调用关系

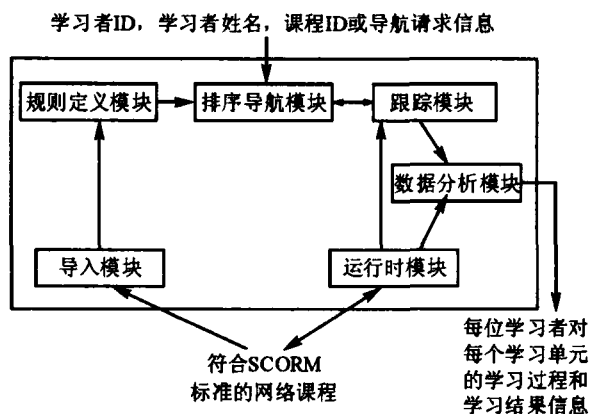


图 3 SCORM 嵌入式引擎各模块之间的数据流关系

运行时模块:表示和存储学习者的运行时信息(即 SCORM 中的 Runtime Data),为符合 SCORM 标准的网络课程提供应用程序接口和数据模型;

数据分析模块:根据跟踪模块提供的学习过程信息和运行时模块提供的运行时信息,分析每位学习者学习每个学习单元的学习过程信息和学习结果信息,如学习次数、学习总时间、学习目标完成情况等。

技术实现

为了提高客户端的易操作性,我们采用 B/S 模式开发 SCORM 嵌入式引擎。在其包含的六个模块中,只有运行时模块的部分功能在客户端(浏览器环境),其他功能都在服务器端。

以前开发 SCORM 运行时环境客户端最流行的方法是使用 Java Applet 技术,这需要浏览器支持 Java 运行环境或学习者事先安装 Java 运行环境,稍有一些不便。为了提高 SCORM 嵌入式引擎客户端的跨浏览器性和简便性,我们采用了基于 JavaScript 语言的 AJAX 技术。AJAX 是集成了 JavaScript、XML、XMLHttpRequest、Document Object Model(文件对象模型)等多种技术,可以解决页面局部的和多步的交互问题。

为了提高引擎服务器端的跨操作系统性,我们采用 Java 语言开发服务器端的功能。服务器端最核心的模块是排序导航模块,该模块又可分为排序导航逻辑和学习内容显示两部分。排序导航逻辑部分主要接收学习者或系统发起的导航请求信息,对学习内容进行排序。学习内容显示部分主要获得排序导航逻辑的排序结果、显示或更新课程菜单、投递学习者需要学习的内容等。这两部分是排序逻辑和排序结果显示的关系。为了实现同一套排序逻辑代码支持多套课程显示模板,我们在 SCORM 嵌入式引擎服务器端的实现中采用了 STRUTS 框架。利用该框架,目前我们已经开发了折叠菜单目录和树形目录两套网络课程显示模板,以适应不同显示要求的网络课程。规则定义模块中的内容聚合和排序规则、跟踪模块中的学习过程信息、运行时模块中的运行时数据等需要被存储。为了减小 SCORM 引擎与整合的学习管

理系统之间的耦合,我们目前实现的 SCORM 引擎没有采用数据库,而是采用 Java 的对象序列化技术对数据进行存储,存储的路径可以灵活配置,存储文件也可以轻松备份和移植。

系统应用

该引擎采用 Java 和 JavaScript 语言开发,无数据库,可以无缝集成到用 JSP/Servlet 开发的学习管理系统中,也可以很方便地与其他语言开发的学习管理系统整合到一起(只需先安装 JSP/Servlet 服务器即可)。该引擎通过简单的 HTTP 协议获取启动参数,既可以和学习管理系统、网络课程整合到一起,也可以各自部署在不同的服务器上,如图 4 所示。

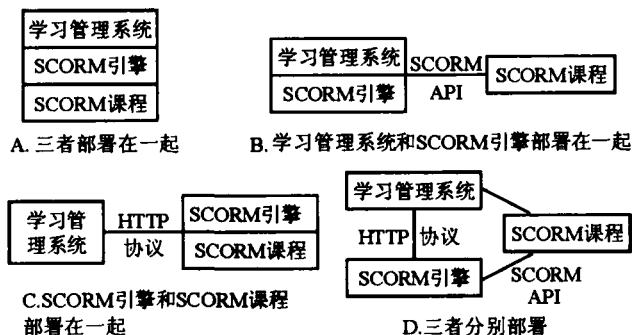


图 4 SCORM 嵌入式引擎的部署方式

该引擎目前已整合到了 WebCL 网络教学平台(www.webcl.net.cn)中,并开始运行北京师范大学知识科学与工程研究中心按 SCORM 标准开发的“E-Learning 导论”网络课程。该网络课程采用以活动为中心的网络课程理论开发,每个活动对应一个 SCORM 学习单元,教师通过 SCORM 引擎方便地了解了每个学习者和每个学习单元的学习情况,并可以做一些动态调整。在开发效率方面,虽然在一个学习管理系统上运行一门符合 SCORM 标准的网络课程还看不出 SCORM 标准的好处,但当类似的网络课程越来越多时,通过 SCORM 标准实现网络课程之间资源和单元的共享以及网络课程在学习管理系统之间的无缝移植等优势将彰显出来。

由于时间有限,我们尚未实现基于数据库的 SCORM 引擎。对象序列化技术的读取和存储速度比数据库技术要慢,

在并发用户很大的情况下,我们需要考虑采用基于数据库实现的 SCORM 引擎。SCORM 标准主要以学习对象为中心,对学习活动和教学策略的描述比较简单和乏力,并且不能描述协作学习。IMS 提出的学习设计(Learning Design, LD)规范从角色、活动、环境等角度对学习进行了规范,并支持对协作学习的描述,很好地弥补了 SCORM 标准的这些缺陷。随着 SCORM 标准和相关标准的发展,该引擎在技术实现上也需要有所跟进。

【参考文献】

- [1] 戴欣,申瑞民,申丽萍(2002). 基于 SCORM 规范的智能化通用教学平台的实现[J]. 计算机工程与应用,2002(21):129-132.
- [2] 陆峰,杨路明,宋虹(2005). 基于 SCORM 规范的教学管理平台的开发实现[J]. 计算机与数字工程,2005(3):81-84.
- [3] 张露,刘积仁,文学志,刘铮,张霞(2005). 基于 SCORM1.3 的协作式学习构造[J]. 计算机工程与应用,2005(11):1-4.
- [4] 张露,张霞,刘积仁(2003). e-learning 支持 SCORM 规范的实现[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2003(10):1-4.
- [5] ADL. (2006) SCORM Certified Products Search Results[OL]. <http://www.adlnet.gov/scorm/certified/index.cfm?event=main.listing&keyword=&scormversion=2004&category=2&submitbutton=Search> 2006.8.30
- [6] Bouras, C., Nani, M. & Tsiaos, T. (2005). A SCORM-Conformant LMS[OL]. <http://ru6.cti.gr/Publications/910.pdf> 2006.3.15
- [7] RUSTICI (2005). SCORM ENGINE[OL]. <http://www.scorm.com/pages/home.aspx> 2005.12.20

(编辑:黄复生)

【收稿日期】 2006-09-15

【作者简介】 李乾,唐怀成,杨声钢;北京师范大学教育技术学院知识科学与工程研究中心在读研究生;陈伯栋,北京大学教育学院教育技术系在读硕士;黄荣怀,北京师范大学知识科学与工程研究中心教授,博士生导师。

Development and Utilization of a LMS SCORM 2004 Engine

LI Qian, TANG Huaicheng, CHEN Bodong, YANG Shenggang & HUANG Ronghuai

(Center for Knowledge Science & Engineering Research, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: SCORM(Sharable Content Object Reference Learning) has become the dominant standard of web-based course and learning management system. It's complicated to develop a SCORM-compliant LMS or make an existed LMS SCORM-compliant. In order to avoid re-development of similar functions, this paper puts forward and carries out a SCORM plug-in solution. After integrated with this plug-in, an LMS that has not abided by SCORM can conform to SCORM specification.

Key words: SCORM; Engine; Plug-in; LMS