

文章编号:1673-0062(2008)01-0039-04

基于 SCORM 标准的网络多媒体课件设计与实现

鄢爱兰,常玲,彭国建

(南华大学 教务处,湖南 衡阳 421001)

摘要:网络教学资源在开发和使用上遇到了不可重用性、互通性以及教学教材内容的呈现缺乏路径规划等问题. 本论文在研究了大量文献资料的基础上,依据 SCORM 所定义的信息模型以及 XML 语言,设计具有可重用性(reusability)、互通性(interoperability)以及含有教学顺序描述的网络课程. 论文探索和讨论了 SCORM 标准体系结构,依据 SCORM 标准的架构,以网络课程《网络工程与设计》为例,从开发环境、元数据制作以及课程内容顺序导航等方面进行研究,给出了一个符合 SCORM 标准的网络多媒体课件实例.

关键词:SCORM; XML 语言; 元数据; 排序导航

中图分类号:TP311 **文献标识码:**B

Design and Realization of Web Multimedia Courseware Based on SCORM Criterion

YAN Ai-lan, CHANG Ling, PENG Guo-jian

(Academic Affairs Office, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: Network resources encounter common problems: non-reusability and non-interoperability, at the same time, E-Learning materials also lack of presentation of route programming. After the study of many documents, according to the SCORM standard architecture and XML language, the paper designed network courses by reusability, interoperability and rules to control sequencing. The architecture of SCORM was discussed in the paper. According to the SCORM standard architecture, taking example of the course of network engineering and design, the paper researched the exploitation environment, execution meta-data and the course content of sequencing and navigation, and gave an example of web courseware according to the SCORM standard.

Key words: SCORM; XML language; Meta data; Sequencing and Navigation

收稿日期:2007-12-18

作者简介:鄢爱兰(1972-),女,江西丰城人,南华大学网络与现代教育技术中心高级实验员. 主要研究方向:计算机技术与计算机教育应用.

0 引言

随着计算机网络的飞速发展和国民终身教育需求的不断提高,以网络为支撑技术的网络教育也在世界各国蓬勃发展起来.贯彻现代教育理念,发挥网络教学优势,离不开网络课件的开发.

目前网络辅助教学的课件自成体系,没有统一的格式和规范,没有统一的课件制作标准,资源之间不能共享和互操作,而且内容缺乏交互性,跟踪性差,网络课件无法与学习管理系统进行数据通信,导致学习管理系统无法标准化地对学习者进行跟踪、采集,无法对其学习“因材施教”地进行合适的指导和个性化定制.若教学资源能在教师之间互相传递有无,就可以大量地减少重复制作.网络使教与学活动产生了时空的分离,教师不再是直接的教育者,教育目标通过网络课件来实现,教学活动围绕着网络课件来展开,每一个受教育者在任何环境下,都能选择到适合自己的学习方式随时随地地学习.于是,高级分布式学习 ADL(Advanced Distributed Learning)的开发者把焦点集中到定义可重复使用和共享的学习对象、开发新的内容模型和内容包装等问题上,共享式

内容对象参考模型 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)便应运而生^[1]

1 SCORM 的体系结构

1.1 LMS 概述

LMS 是全球学习联合公司提出的学习技术系统规范,是较有影响的行业标准. LMS 具有发送、跟踪、汇报、评估和管理学习内容、学习者学习进展情况,学习者之间交互情况等等一系列功能.图 1 的综合模型描述了学习管理系统提供的服务.

SCORM 关注的是内容和 LMS 的主要接口点,但不涉及一个具体 LMS 所具备的特征和性能.在 SCORM 中,LMS 指一个基于服务器的运行环境,在这个环境中,可以对传送的学习内容进行智能控制.也就是说,LMS 可以决定上马时候传送和传送什么学习内容,并在学生学习内容期间跟踪学生的进展^[2-3].

1.2 SCORM 概述

简单说,SCORM 就是为了满足对网络化学习内容的高水平要求而设计的参考了一系列相关技术规范的模式.

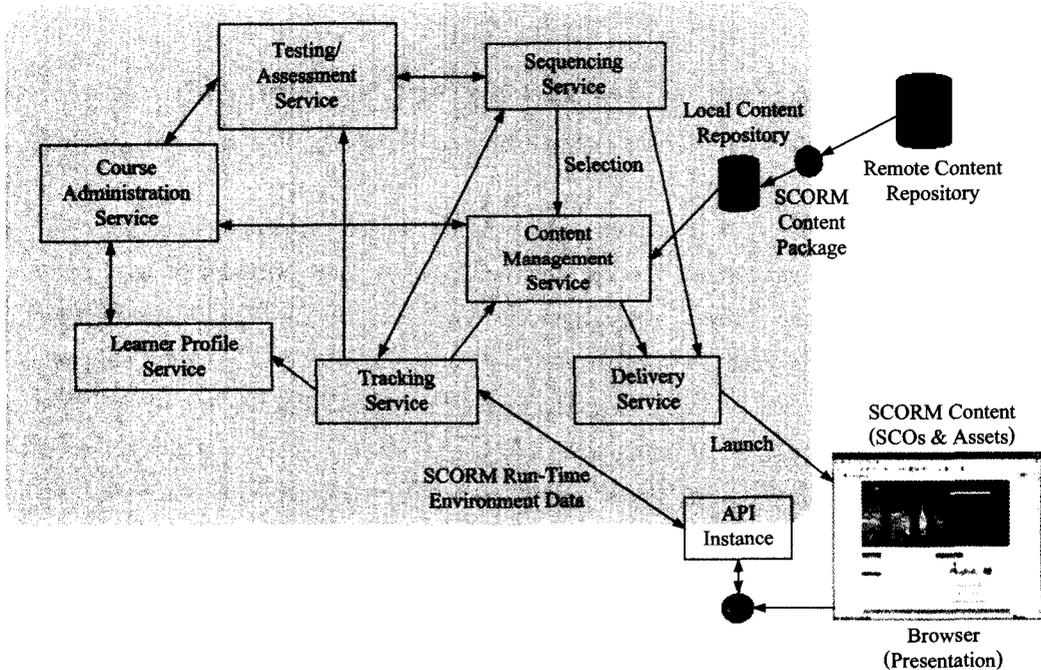


图 1 LMS 的概要模型
Fig.1 the model of LMS

SCORM 规范自从 2000 年推出 1.0 版本后,

就受到了广泛的重视与肯定,并带动学习科技标

准风潮,2004 年 ADL 终于推出令人期待的 SCORM 2004 的最新版本规范,成为 e-Learning 标准的重要里程碑. SCORM 2004 规范主要由三部分内容构成: SCORM 内容聚合模型^[4](CAM: Content Aggregation Model), SCORM 运行时间环境^[5](RTE: Run-Time Environment) 和 SCORM 排序与导航^[6](SN: Sequencing and Navigation). SCORM 内容集合模型的目的是提供一个公共的方法,把学习资源组合成学习内容. SCORM 实时运行环境主要处理将内容对象传递到学习者的浏览器中(例如发布学习内容);在需要时,内容对象如何与 LMS 互相通信;内容对象的什么信息应该被跟踪以及 LMS 如何管理这些信息. 使用 SCORM 排序与导航可以使 LMS 在运行时根据学习者的选择以及学习进展提供学习内容.

许多组织对 SCORM 的开发做出了重要的贡献,例如 ARIADNE(欧洲远程教学和分布式网络联盟)、AICC(航空工业计算机培训委员会)、IEEE LTSC(电气和 E. 包子工程师协会学习技术标准委员会)、IMS(教学管理系统全球化学习联盟)等. SCORM 的开发参考利用了它们的已有的一些规范和标准,并进行适当的改编、综合,才形成了 SCORM 这个更为完整,更容易执行的模型. 可以说,SCORM 是集百家之长. 把 SCORM 看作一个书架,书架上的“书”就是各个组织的标准规范,如: AICC 的数据模型, IEEE 的元数据字典, IMS 的内容包装.

2 网络多媒体课件 SCORM 标准技术实现

2.1 SCORM 规范的网络课件开发环境

开发系统平台:中央处理器 Intel Pentium IV 1.7G,操作系统 Microsoft Windows XP,网站服务器 Microsoft IIS 6.0;编辑软件:网页编辑 Macromedia Dreamweaver MX,多媒体编辑 Adobe ImageReady 7.0、Photoshop 7.0 及 Flash;元数据撰写工具:Reload Editor 2004;课程测试平台:Java 2 Software Development Kit,SCORM2004 Sample Run - Time Environment Version 1.3.1.

2.2 元数据 XML 的制作

对于每一个学习组件,必须撰写其元数据,以方便学习组件的查找. 依据 SCORM 标准中的元数据信息模块,使用 XML 来描述所定义的学习组

件.

撰写元数据有很多方法,如可以将 HTML 文件直接打包成 XML,只需要添加几句代码即可. 考虑编辑工作的效率以及简单易用性,本系统选择 Reload Editor2004 工具软件制作 imsmanifest.xml 文件,打开 Reload Editor2004 从课程文件的最低粒度(一个页面)开始为每个页面都做一个元数据 XML 文件,然后再为每个 SCO 做一个元数据 XML 文件.

Reload Editor2004 是符合 IMS 和 SCORM 标准的对课程内容打包工具,它可以在打包前对课程内容进行 SCORM 标准下的策略编辑,打包好的 PIF(包交换文件)可以直接导入符合 SCORM 标准的 LMS 系统中^[2].

2.3 排序与导航设计

为了使用学习不同情境,为学生提供更为个性化的学习,ADL 组织在公布 SCORM1.3 提出了教学顺序(Sequencing),而弥补 SCORM1.2 这方面的不足. 描述了基于 SCORM 的内容对象如何依据一系列学习者或学习系统平台发起的导航事件,以怎样的顺序呈现给学习者.

在完成了教学内容的设计与教学内容结构的规划后,就根据 SCORM 2004 的教学顺序定义模型来规划及编写每个教学内容间彼此的呈现顺序与规则以及教学内容控制模式. 以《网络工程与设计》课程的结构内容为例,课程内容和活动树之间的关系如下图 2 所示:

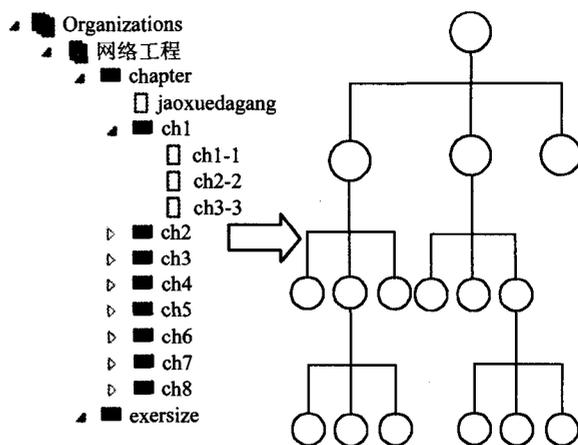


图 2 课程内容和活动树之间的关系

Fig.2 The relation between course content and active tree

SCORM 2004 标准中,提出“同样的教学内容运用不同的教学策略的理念,定义了 9 种应用在学习清单设计的顺序规则:无顺序规则、线性、线

性兼控制、线性选择、强制性选择、知识跟踪、知识跟踪可重用、补救、能力评价. 本课题采用了线性选择方法进行课程学习. 学习者必须首先完成入门部分, 然后呈现模块选择菜单, 学习者必须选择一个模块来学习; 选择一个模块后, 该模块的小节会以一个事先安排的顺序呈现出来, 学习者不能跳过个别的小节, 也不能跳过当前模块或者当前模块的测试; 当学习者到达或者选择了模块的测试时, 学习者必须完成每一个问题, 在完成之前不能选择退出测试; 在完成模块学习的时候, 学习者必须完成该模块的测试内容; 当学习者完成所有模块的学习的时候才算完成了整个课程的学习.

2.4 LMS 下 SCORM 标准资源交互的实现

SCORM 的目的是学习资源可以在不同的学习管理系统中可重复使用和具有可互操作性. 要使这成为可能, 必须有公共的方法启动学习资源, 必须有公共的机制使学习资源和 LMS 可以进行交流, 并要有预定义的语言和词汇形成这种交流的基础. 实时运行环境就提供了这种公共机制. 如图 3 所示.

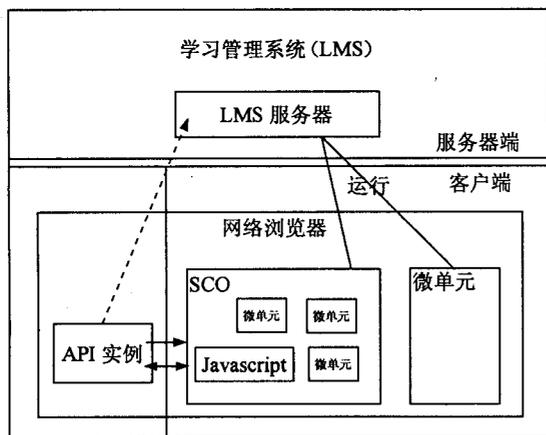


图 3 SCORM 运行时间环境 (RTE) 概念模型

Fig. 3 The model of RTE

课程内容包与 LMS 交互, SCORM 从运行、应用编程接口、数据模型等三方面来构建. 运行 (Launch) 定义了 LMS 启动和运行学习资源的公共方法; 应用编程接口 (API) 是 LMS 用来监控学习资源状态和学习进程的函数, 用做学习资源与 LMS 交流的公共机制; 数据模型 (Data Model) 用来定义交互信息的一套标准数据元素, 作为公共的数据模型以形成交流的基础.

3 部分 API 函数实例

3.1 寻找 API 实例

为了使 SCO 开始在 LMS 中跟踪学习者的学习体验, SCO 必须能够找到 LMS 提供的 API 实例. 并且一旦找到 API 实例就停止. 为了使 SCO 知道查找什么, IEEE 标准也定义了和 API 执行相关的 DOM 中对象的必须用的名字. API 执行定义的名字是 API_1484_11. 实现代码如下:

```
var nFindAPITries = 0;
var API = null;
var maxTries = 500;
var APIVersion = "";
function ScanForAPI(win)
{ while ((win.API_1484_11 == null) &&
(win.parent != null) && (win.parent !=
win))
{ nFindAPITries ++;
if (nFindAPITries > maxTries) {
alert("Error in finding API instance -- too
deeply nested."); return null; }
win = win.parent; }
return win.API_1484_11; }
function GetAPI()
{ if ((win.parent != null) && (win.parent
!= win))
{ API = ScanForAPI(win.parent); }
if ((API == null) && (win.opener !=
null))
{ API = ScanForAPI(win.opener);
if (API != null)
{ APIVersion = API.version; }
} }
```

3.2 SCO 与 LMS 之间数据传输和通讯 (以传递试卷属性为例)

```
function LMS_SetValuesQ
{ if (isinitialized)
{ if (API.GetValue("cmi.version") == "1.
3")
{ var sID = API.GetValue("cmi.learner_
id");
var sName = API.GetValue("cmi.learner_
name");
if (sID != "" && sName != "")
{ EvalDataMode () // 函数是计算相应数据模
型元素值的函数
API.SetValue("cmi.score.raw",
EvalDataModel("cmi.score.raw")); }
```

```
API.SetValue("cmi.session_time", EvalData-
Model("cmi.session_time"));
```

```
API.SetValue("cmi.success_status", EvalDat-
aModel("cmi.success status"));
```

```
API.SetValue("cmi.completion_status", Eval-
DataModel("cmi.completion_status"));
```

```
} else
```

```
{ ShowErrorMsg(); } }
```

```
else {
```

```
window.alert("版本错误:SCO 与 LMS 提供
的 SCORM 数据模型版本不一致"); } }
```

```
else {
```

```
window.alert("运行环境错误:没有找到 LMS
提供的 API 实例!"); } }
```

4 结束语

网络化教育是当今国内教育发展的主流方向。研制可共享、可重用的教育资源和含有教学顺序描述的网络多媒体课件是网络教育发展的一个

重要方向。SCORM 正是针对于此,提供了基于现有网络教育标准的可共享、可互操作的网络教育模式。并且,SCORM 规范标准的研究为网络教育的研究发展提供了强有力的支持,起到了很好的促进作用。

参考文献:

- [1] 余胜泉. SCORM E-Learning 的国际技术标准[J]. 中国远程教育, 2003(5): 25-27.
- [2] 蔡群英. 符合 SCORM 规范的内容包制作工具的实现技术[J]. 计算机系统应用, 2007(8): 43-47.
- [3] 余胜泉, 俞 晖. 可共享内容对象参考模型研究[J]. 现代远程教育研究, 2003(1): 47-51.
- [4] 原义光. 精通 SCORM 系列之一: SCORM CAM 概述[M]. 北京: 教育出版社, 2003.
- [5] 原义光. 精通 SCORM 系列之二: SCORM RTE 概述[M]. 北京: 教育出版社, 2003.
- [6] 原义光. 精通 SCORM 系列之三: SCORM SN 概述[M]. 北京: 教育出版社, 2003.

(上接第 38 页)

参考文献:

- [1] 凌 球, 郭兰英. 核辐射探测[M]. 北京: 原子能出版社, 2002.
- [2] 吴治华, 赵国庆. 原子核物理实验方法[M]. 北京: 原子能出版社, 1997.

- [3] 何 宪. 核技术应用概论[M]. 湖南: 中南工学院, 1995.
- [4] 罗萨 S. 工业中的核测量[M]. 纪裕盈, 尚秀兰, 译. 北京: 原子能出版社, 1995.