

学习资源的标准化模型研究

刘宏波¹, 刘琴涛², 杨小花², 杨宗凯²

(1. 海军工程大学, 湖北 武汉 430033; 2. 华中科技大学, 湖北 武汉 430074)

摘要:针对我国网络教育的特点,为解决学习资源共享的问题,结合 CELTS 的学习对象元数据标准(LOM)和内容包装规范标准(CP),设计了学习资源的标准化模型,并对学习资源标准化的接口进行了设计;最后,采用标准化模型实现的学习资源包,并分析了其描述信息。该标准化模型促进网络教育资源标准化,有利于提高我国网络教育信息基础设施的质量,为网络教育教学系统、教育管理系统以及教学支撑工具的实现,提供了必要的信息基础和技术保障。

关键词:学习对象元数据;内容包装规范;CELTSC

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)10-0237-03

Research of Learning Resources Standardized Model

LIU Hong-bo¹, LIU Qin-tao², YANG Xiao-hua², YANG Zong-kai²

(1. Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China;

2. Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: To the Chinese characteristics of education network, in order to solve the problem of sharing of learning resources, combining of learning object metadata standard (LOM) and content packaging standards (CP) of CELST, designed a standardized model of learning resources, designed interfaces of learning resources standardized. Finally, on the use of standardized model to achieve the learning resources package, and analysis of its described information. The standardized network model to promote standardization of education resources, China's network will help improve education quality of the information infrastructure for education and teaching network systems, education management systems and tools support the realization of teaching, provided the necessary information infrastructure and technical support.

Key words: learning object metadata; content packaging; CELTSC

0 引言

全国信息技术标准化技术委员会教育技术分技术委员会(Chinese E-Learning Technology Standardization Committee, CELTSC)在国家教育部和国家标准化管理委员会的大力支持下,于2003年正式提交了第一批教育信息化技术领域的国家标准(Chinese E-Learning Technology Standards, CELTS),包括系统架构与参考模型、术语、学习对象元数据(LOM)、内容包装(CP)、测试互操作(QTI)、学习者模型、学生身份标识(PAPI)、平台与媒体标准组谱(PMP)、学习管理系统(LMS)、教育管理信息系统互操作、教育资源建设、

基础教育资源元数据等^[1],这标志着中国在教育信息化技术标准领域取得了突破性的进展。

随着国家对教育的投入加大,对网络教育的发展也更加重视,网络教育市场也更加广阔。针对我国网络教育资源纷繁复杂、内容凌乱,大量被低水平地重复开发;获取与使用时非常困难、缺乏智能化;自身缺乏统一的格式与标准;并且相关的教育资源内容服务系统性能不高、使用效果不好等的诸多问题,从网络教育资源的自身特点入手,结合 CELTS-3 学习对象元数据标准(LOM)和 CELTS-9 内容包装规范标准(CP),以提高资源复用率^[2],减少重复开发为目的,设计了学习资源的标准化描述模型。

文中研究重点是学习资源的标准化模型,并通过标准化的接口设计,解决学习资源共享的问题,这些研究有利于提高我国网络教育信息基础设施的质量,为网络教育教学系统、教育管理系统以及教学支撑工具的实现,提供了必要的信息基础和技术保障。

收稿日期:2008-01-10

基金项目:国家教育部科技司“标准化教育资源内容服务系统”(教技司[2004]104号)

作者简介:刘宏波(1979-),男,黑龙江齐齐哈尔人,讲师,CCF 会员,研究方向为无线通信、网络通信;杨宗凯,教授,博导,博士,研究方向为网络教育、电子商务、智能信号处理与应用。

1 学习资源的标准化模型

1.1 学习资源的标准化描述模型

学习资源的标准化描述模型是在参考了学习对象元数据模型和内容包装规范模型的基础上,以学习对象元数据标准(LOM)的核心集和内容包装规范(CP)的组件数据作为必须项,结合学习资源的描述特点对 LOM 模型进行了扩展,并以内容包装规范(CP)的信息模型作为内部组织结构,从而提出了学习资源的标准化描述模型。这样的学习资源标准化描述模型既可以符合学习对象元数据标准(LOM)和内容包装规范(CP),为网络教育资源的查找、评估、获取和使用提供支持,达到学习资源的共享和互换。同时,由于充分考虑了学习资源的描述特点,所以该模型还可以最大限度地满足学习资源的个性化特征描述。

学习资源的标准化描述模型包括两大部分:分别为必须数据元素和针对媒体素材的分类数据元素^[3]。如图 1 所示。

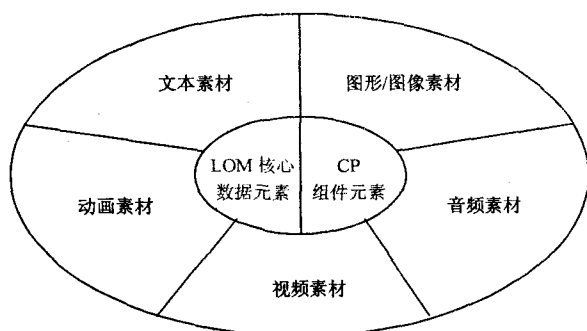


图 1 学习资源的标准化描述模型

在学习资源的标准化描述模型中,必须数据元素为 LOM 核心数据元素和 CP 组件元素,它完全满足学习对象元数据标准(LOM)和内容包装规范(CP)对数据元素的规定;媒体素材的分类数据元素为 LOM 标准模型的扩展部分,即 MediaMaterial(媒体素材分类)。对于模型中的某些数据元素,模型直接给出了推荐的取值集合,称为词汇表。词汇表使得元数据有了更好的互操作性。

学习资源标准化描述模型是一个分层次的结构。最上层是一个根节点,根节点包括了 7 个子元素。子元素还可以包含子元素,其中包含元素的元素称为中间节点,或集合数据元素,而不包含子元素的元素称为叶节点,或简单数据元素。整个数据模型被称为文档的“树状”结构。

1.2 学习资源标准化描述的 XML 绑定

学习资源在整个网络系统中的流过程:资源管理系统从标准课程中提取出课程相关信息作为资源的

注册信息,然后提交给资源注册服务器进行资源的注册,并将注册信息存入数据库。

从标准课程中提取的注册信息主要包括三部分:课程元数据信息、课程结构信息、课程中包含的所有资源的元数据信息。

课程的元数据信息是采用一个与 LOM 标准进行绑定的 XML 文档进行描述,它包含了与课程相关的丰富信息,如课程名称、语言、简介、关键字、版本、作者、目的、对象等等信息。课程结构信息包含了课件的结构信息,采用一个与内容包装规范进行绑定的 XML 文档来描述,包含了课程内资源的层次结构,目录结构、段落信息等内容。

课程所包含的所有资源的元数据信息,它也是用 LOM 标准进行描述的,包含了资源的名称、简介、版本信息、作者、目的、对象等丰富信息,为以后的资源使用者提供足够的信息,提高资源重用率。

这些绑定的资源信息有利于学习资源的快速检索、有效的共享和交换。根据网络学习资源标准化描述模型,通过定义 DTD 规定了模型的 XML 绑定格式(见图 4),使之能够被计算机所识别。

2 学习资源标准化的接口设计

学习资源的表示形式多种多样,很难直接实现共享交流,因此,在资源存储和传输之前,对其先进行标准化处理是必要的。经过标准化处理之后,学习资源就可以在外在形式上呈现出一致性,而不影响其内在内容的多样性。学习资源的标准化处理错误!未找到引用源。分为两个步骤:①标准化描述,②标准化包装,其整体处理流程如图 2 所示。

LOM 定义了一组描述学习资源的最基本的元数据元素,使得每个学习资源,不论粒度大小,都能得到形式一致的描述,使用户仅仅通过一个学习资源的 LOM 信息就可以了解该资源的大体情况,而不必看学习资源本身,从而,为学习资源的有效应用和共享创造了条件。

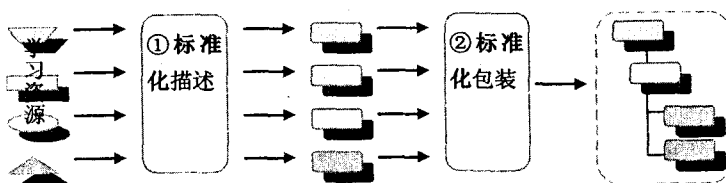


图 2 标准化处理过程

CP 则是在 LOM 基础之上定义的一组资源结构化组织规则。由于实际使用中呈现给用户的学习资源一般是由多个层次、各种粒度的学习对象构成的,所以学习对象之间的组织、存储、关联、拼装、分解规则就显

得非常重要。CP 定义了一组通用的组织规则,使学习资源包具有一致的结构和组织规则。

对于学习资源制作者(如教师)已经制作好的非标准学习资源包,通过自适应的标准化接口可以完成对其标准化的过程,该接口可以根据一般学习资源的非标准化程度来自适应地调整标准化的内容与程度。

针对如何判断学习资源的非标准化程度这个问题,自适应标准化接口通过标准化程度的解析来完成,解析流程如图 3 所示。

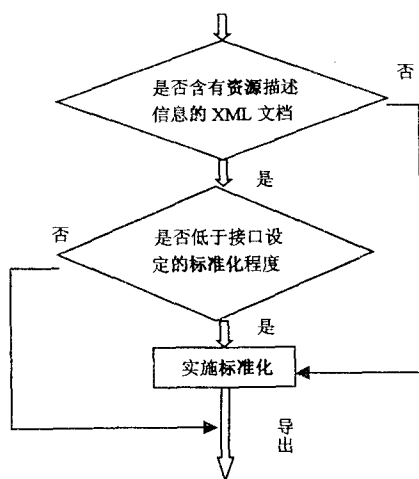


图 3 标准化程度解析流程

如果学习资源包内含有描述信息的 XML 文档^[4],该资源包就会被认定是已经完成标准化的包,那么需要对其的描述信息的 XML 文档进行解析,查看该资源包的标准化级别(通过标签 version 来判断),如果低于接口定义的标准化级别,就需要对其进行重新标准化;反之,如果缺少描述信息的 XML 文档,那么该资源包被认为是没有标准化的裸包,需要对其直接进行标准化。

3 学习资源标准化的资源包

采用符合学习资源标准化模型的资源包,其描述信息,如图 4 所示。

该标准化学习资源包的描述信息包括主要三部分内容:课程元数据信息(meta-data 节点 包含如课程名称、语言、简介、关键字、版本、作者、目的、对象等等信息),课程结构信息(organization 包含了课程内资源的层次结构、目录结构、段落信息等内容),以及课程所包含的所有资源的元数据信息(resource 包含资源的名称、简介、版本信息、作者、目的、对象等丰富信息)。这些绑定的资源信息为以后的资源使用者提供足够的信息,有利于学习资源的快速检索、有效的共享和交换。

```

<?xml version="1.0" encoding="gb2312" ?>
<manifest identifier="MANIFEST1">
- <meta-data>
  <schema>CELTSC Content Package</schema>
  <schemaversion>1.6</schemaversion>
- </meta-data>
- <general>
  <identifier>
    <catalog>celtsc</catalog>
  <entry>
    <langstring xml:lang="en">http://www.celtsc.edu.cn/</langstring>
  </entry>
</identifier>
  <title>
    <langstring xml:lang="zh">计算机系统结构</langstring>
  </title>
  <language>zh</language>
  <description>
  <keyword>
</general>
+ <lifecycle>
+ <metametadata>
+ <technical>
+ <education>
+ <classification>
</meta-data>
- <organizations default="TOC1">
- <organization identifier="TOC1">
  <title>default</title>
- <item identifier="ITEM0" isvisible="true">
  <title>计算机系统结构</title>
  <item identifier="ITEM1078452828734" identifierref="1078452828734" isvisible="true">
    <title>关键词</title>
  </item>
  
```

图 4 标准化学习资源包的描述信息

4 结束语

网络教育资源是实施网络教育的关键问题之一,是实施网络教学、考试、学习内容管理和其它相关管理的基础。文中研究网络教育资源标准化的描述模型和 XML 绑定技术,将网络教育资源进行标准化^[5],使其满足中国网络教育技术标准(CELTS),从而实现真正意义上的网络共享和重用。

以此标准化模型设计的服务系统在宁夏永宁回民中学得到了良好的试用。

参考文献:

- [1] Zhang J, Sun Y, Wang X, et al. How Do Learners Utilize the Course Package and Learning Support Services in Distance Learning: A Survey on the Learning Processes[J]. International Journal on E-Learning, 2003(4):17-23.
- [2] Wu Di, Yang Zong-kai, Zhou Bing. A Courseware Tool Based on Content Packaging Specification[C]//International Conference on Information Technology, ITCC. [s.l.]:[s.n.], 2004.
- [3] 杨小花. 学习资源标准化服务系统的设计及实现[D]. 武汉:华中科技大学, 2006:37-40.
- [4] 王 蓉, 杨宗凯, 吴 砥. 基于 XML 的信息表示技术在教育资源注册系统中的运用[J]. 计算机工程, 2004, 30(10): 190-192.
- [5] 吴 砥, 杨宗凯, 程文青, 等. CELTS 测试系统的架构设计[J]. 电化教育研究, 2004(7):50-52.