

开放教育资源的内容可共享性相关标准研究

余平 祝智庭

(华东师范大学,上海数字化教育装备工程技术研究中心,上海 200062)

[摘要] 开放教育资源的核心是内容,实现内容的高度共享是“开放”理念的精髓,而依据标准开展内容资源建设是实现开放性的主要途径。现有关于资源内容的标准主要包括内容的信息模型标准、元数据标准、分类标准以及内容包装标准等。本文针对开放教育资源的可重用性、可自由获取性、开放共享性以及可互操作性等特点,比较和分析现有内容标准的适用性,并针对高度可共享的目标:提出一种扩展的内容模型,对资源粒度进行明确划分,提出六种具体的资源形态,以适应不同粒度的内容组织和共享;在元数据中,增强对不同粒度内容的描述;对元数据模式进行扩展,增加对开放访问许可的描述,弥补了现有标准在权限许可描述中的不足;比较和分析了目前开放教育资源项目中采用的分类方法以及元数据标准中推荐的分类方法,针对元数据中如何描述扩展的资源分类提出建议;最后对两类主要的内容包装相关标准进行了比较,并给出它们对不同形态的粒度资源的处理方法。

[关键词] 开放教育资源;内容粒度;可共享性;互操作;标准

[中图分类号] G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2014)01-0111-10

开放教育资源(OER)的概念在2002年的联合国教科文组织会议上首次提出,2006年联合国教科文组织将OER定义为:基于网络的数字化素材,人们在教育、学习和研究中可以自由、开放地使用和重用这些素材(Joyce,2006)。经济合作与发展组织在此基础上,进一步明确了OER的目标人群,即教育者、学生和自学者(OECD,2007),形成了目前被广泛采用的定义。

开放教育资源的“开放”内涵主要包括两方面:

(1)资源可自由获取、使用和重用。人们可自由贡献(新增或修改)和共享资源,即人们可以突破个人能力、地理因素,自由使用、修改和共享资源。

(2)尽量减少使用资源的约束,包括技术、社会 and 价格障碍。目前技术领域的约束(如缺乏互操作性、缺乏标准技术规范)将限制开放性;另外,某些技术措施也限制了用户的使用(如学习管理系统必须登录后才能访问学习资源,而使外部用户的使用受到限制)。社会领域的约束可能来自组织机构或经济方面(如版权和价格都将限制用户对资源的访问),也可能来自与研究和学习有关的道德标准(如

出于隐私原因限制对资源访问)。

开放教育资源的核心是内容资源。为了保证资源的开放性,减少使用资源的技术约束,采用适当的标准规范建设资源十分必要。目前,数字化学习资源的内容标准主要涉及内容模型、内容包装方法、元数据描述以及资源分类等,这些标准的制定大都早于OER概念的提出,大部分标准已被应用于OER项目建设,但部分标准已不能很好地适应OER的发展。

一、OER的可重用性与内容资源模型

OER的重要目标之一是资源可以被自由使用、修改和重用。为了实现这一目标,资源建设需要采用灵活、易重用的内容模型。目前,国际上已有的内容模型主要包括Dublin Core数据模型、AICC课程结构数据模型以及ADL SCORM内容模型。

(一)现有的几种典型内容资源模型

1. Dublin Core的数据模型

Dublin Core以其元数据标准闻名,同时Dublin Core资源集合应用纲要(DC Collection Application

[收稿日期] 2013-12-02 **[修回日期]** 2013-12-18

[基金项目] 上海市科学技术委员会工程技术研究中心能力提升项目“上海数字化教育装备工程技术研究中心”(13DZ2280300)。

[作者简介] 余平,博士,华东师范大学教育信息化系统工程研究中心助理研究员(py@dec.ecnu.edu.cn);祝智庭,教授,博士生导师,华东师范大学开放教育学院院长。

Profile, DCCAP)也定义了通用的数据模型,包含资源项(Item)、资源集合(Collective)、资源目录/索引(Catalogue/index)以及资源位置(Location)和资源服务等五类资源及工具实体。在这个模型中,资源项聚合成资源集合,通过资源目录进行描述。资源目录具体采用元数据进行描述,这就是最著名的Dublin Core元数据。这些资源集合可以分布于不同的位置,通过不同的服务向外提供访问。

由于Dublin Core针对通用资源进行描述,所以该数据模型相对比较抽象(见图1)。

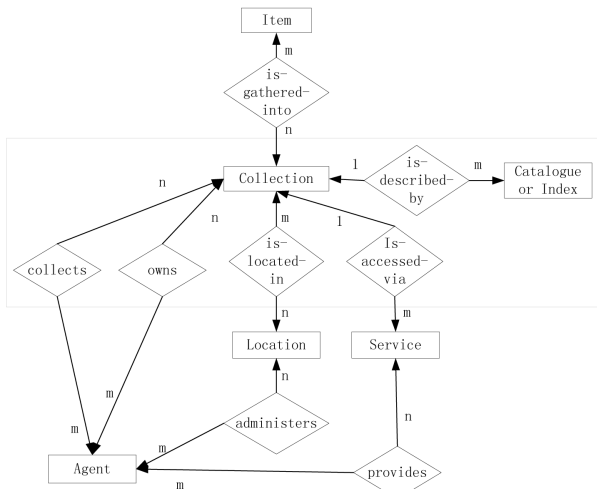


图1 DCCAP数据模型(DCMI,2007)

2. AICC的课程结构数据模型

美国航空工业计算机辅助训练委员会(Aviation Industry CBT Committee, AICC)在其著名的计算机管理教学(Computer Managed Instruction, CMI)互操作指导规范(文档编号CMI001)中定义了课程结构数据模型。该数据模型的数据元素分五类:课程、课程行为、课程描述、课程元素、复杂度等级。其中构成课程的组件为“课程元素”,有三种类型:可分配单元(Assignable Units, AU)、块(Blocks)、目标(Objectives)。如图2中,A1、A2、A3等为可分配单元,B1、B2为“块”,J4、J18为目标。可分配单元可以组合成“块”,“块”可以组成其它“块”,可分配单元或块

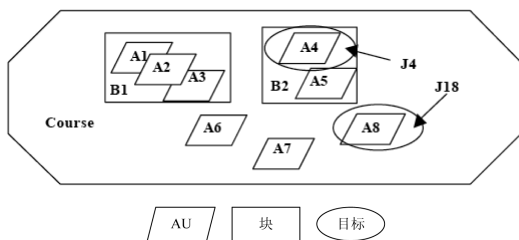


图2 课程及其构成(AICC,2004)

构成课程的逻辑单元。目标可以与一个或多个可分配单元和“块”相关联,一个可分配单元可以具有多个目标。课程结构是组织学习内容的工具,不提供过多的编排信息。图2表示一门课程的构成。

3. ADL的内容模型

SCORM 2004的内容聚合模型(Content Aggregation Model, CAM)中(见图3),内容模型由微单元(asset)、共享内容对象(Sharable Content Object, SCO)、活动(activities)、内容组织(content organizations)和内容聚合(content aggregations)组成(ADL, 2009),其中:

——微单元指文本、图像、声音、评价对象或其它可以提供给web客户端并呈现给学习者的数据电子化表示;

——共享内容对象是一个或多个微单元的集合,表示一个单独的、可被启动的学习资源,是可以与学习管理系统进行通信的最小粒度的学习资源;共享内容对象独立于学习情境,以便在实现不同学习目标的不同学习体验中被重用。主观上共享内容对象是一些较小的单元,其大小一般由具体的重用需求决定;

——学习活动是一个有意义的教学单元,是教学过程中学习者的行为。学习活动可以将学习资源提供给学习者,也可以包含多个子活动;

——内容组织是一种表示或映射,通过结构化的教学单元(活动)定义内容的预期用途。该映射

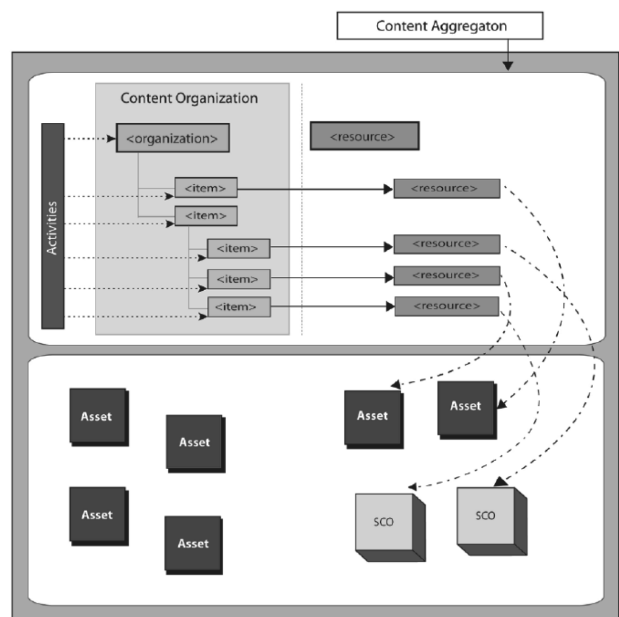


图3 SCORM 2004的内容模型组件(ADL,2009)

显示了活动之间的关联;

——内容聚合用于描述由内容对象和微单元构建学习体验的过程或最终结果(过程中创建的实体),内容聚合的对象可以是课程、章节或学习模块。

在 SCORM 中,学习资源指在学习体验(学习资源支持的活动)中所使用信息的任何表示,具体来说就是一个共享内容对象或微单元。

(二)比较与分析

表一从内容的粒度、教学和结构描述三个角度对三种内容模型加以比较。

表一 三种内容模型比较

内容模型		DCCAP	AICC	SCORM
粒度描述	物理层面	资源项 资源集合	可分配单元块	微单元/ 共享内容对象
	教学层面	无	目标 课程	活动 内容组织 内容聚合
教学描述		无	课程目标	活动
结构描述		资源的简单组合	资源与课程目标 关联后,灵活组合	资源与活动 关联后,灵活 组合

1. 粒度描述

这三类内容资源模型都支持不同粒度的资源,包括细粒度的资源,如资源项、可分配单元、微单元等,也包括更大粒度的资源,如资源集合、(课程)块、共享内容对象等。粒度可以从物理层面和教学层面进行划分。

各类内容模型在物理层面上都采用两层粒度:原子级和组合级,其中原子级是物理存在的最小粒度,该粒度的内容不可再分;原子粒度的内容可以聚合为更大粒度的内容。在 AICC 中,“可分配单元”是原子级,“块”是组合级。而 SCORM 中的微单元和共享内容对象既可以是原子级,也可以是组合级,即几个微单元可以构成更大粒度的微单元,共享内容对象也是如此。

AICC 和 SCORM 从教学层面定义了多个层次粒度的内容。教学单元与学习目标或教学活动相关联,多个教学单元可以构成更大粒度的教学单元,从而构成复杂的内容形式。

2. 教学描述

DCCAP 由于是对通用、抽象资源的描述模型,没有具体的教育属性,但是其定义的五类实体及其相互关系对于教育资源描述有很好的指导作用,适

合于构建基础素材资源。AICC 和 SCORM 结合了课程目标和活动等教学元素,更适合教育资源。

3. 结构描述

DCCAP 的结构只是不同粒度资源的简单聚合;AICC 和 SCORM 则分别将不同物理粒度的内容与教学属性相关联,构成具有教学目标的教学单元或支持某个教学活动的教学单元。

(三)拓展的 OER 内容模型

三类内容模型都考虑了对不同粒度资源的支持,为实现开放资源的“可重用”目标奠定了基础。我们拓展上述内容模型(见图 4,图中粒度级别下括号中内容为三类内容模型中对应的表述),从而为 OER 内容建设提供更加灵活的内容模型,使模型适用的内容及应用情境更广。

1. 内容模型的构成

内容资源分为物理和教学层面,每个层面的内容粒度分原子级和组合级:

(1)物理原子内容指单个物理资源(见图 4 的内容形态 1),如一段视频、一份文档等。

(2)物理组合内容由原子内容组合而成,多个组合内容可以聚合成更大粒度的组合内容(见图 4 中的内容形态 2 和 3),如一个主题下的内容就是组合内容,包括文字、图片、视频文档的集合。

(3)教学原子内容。教学原子内容由物理内容(原子级或组合级)添加教学属性(教学目标、教学活动)后构成,是实现某个最小教学目标所包含的内容(见图 4 中的内容形态 4)。这些内容按照教学目标组织在一起,能引导学习者在教学活动中使用,如关于一个知识点/知识单元的教学内容。

(4)教学组合内容。教学组合内容由教学原子内容组合而成,或由教学原子内容与物理内容组合而成,将这些内容按照教学目标组织在一起,能够引导学习者在教学活动中使用(见图 4 中的内容形态 5 和 6)。多个教学组合内容可以聚合为更大粒度的教学内容。课程单元、课程等都属于教学组合单元,只不过粒度大小不同。

在 OER 项目中,以素材资源为主的项目多采用形态 1~3 进行构建;而以课程学习为主的项目多采用形态 4~6 进行构建。一些综合性的资源网站涉及的内容形态包括所有 6 类形态。

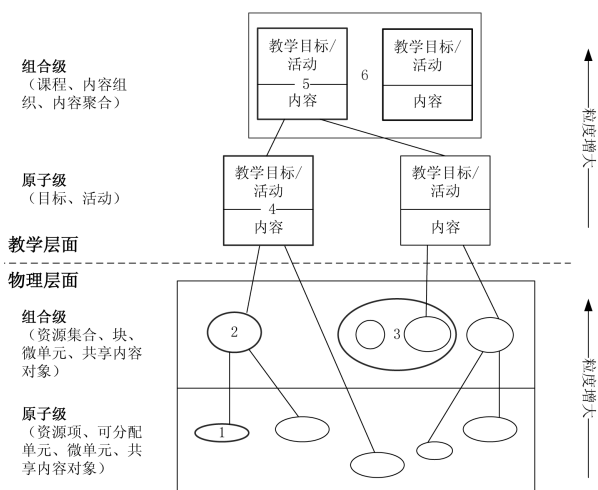


图4 OER内容模型及典型形态

2. 内容的可重用性

在组织教学单元时,教学目标和教学活动之间是多对多的关系(见图5),即一个教学目标可以通过多种教学活动实现,同时一种教学活动也可以实现多个教学目标。

采用这种内容模型,模型中任何形态的内容资源都可被独立重用,使资源构造非常灵活,各级粒度的资源得到最大程度的共享。

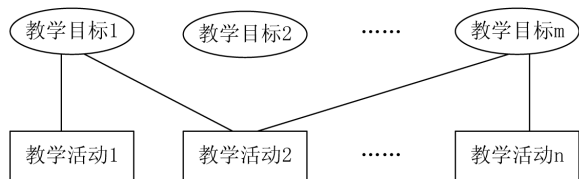


图5 教学内容与教学目标

3. 扩展的内容模型在 OER 项目中的适用性

目前,在资源灵活组合重用方面较成功的是莱斯大学(Rice University)的Connexions项目。该项目不仅开放资源,还为用户提供自创、重组资源的功能。

该项目将内容组织成模块和资料集进行管理。依据内容的语义,模块为原子级或组合级内容,资料集为组合级或教学单元级内容。模块可以包含多个内容文件(文本文件)和附件文件(图像、视频、音频等格式的文件)。用户可以自创模块,也可重用他人创建的模块,将不同模块组织成资料集。资料集的类型包括课程、手册、会议记录、技术报告、教材、书籍及论文等。目前该项目已拥有1319个资料集,21966个模块。

图6是作者在该项目中建立的资料集框架。在

这一框架中,“模块1”为一个模块,“资料集1”和“资料子集1-1”为资料集。如果模块1包含其它嵌入文件(如图片文件),则模块1为组合级内容,否则就是原子级内容。如果“资料集1”和“资料子集1-1”添加了教学属性(如教学目标),则它们是教学层面的内容,否则就是物理组合级内容。在这个框架中,三个内容对象都可以重用,但是重用的粒度不同。



图6 教学内容与教学目标

二、OER 可自由获取性与内容资源元数据

可自由获取是OER开放性的基本要求。为便于用户查找数据,使用规范的元数据对资源进行描述是基本途径。同时为了解资源版权问题,方便对资源版权及访问许可信息的检索,需要对元数据补充必要的版权相关元素。目前,各类标准对元数据的描述都遵循Dublin Core(DCMI,2012a)和IEEE的学习对象元数据(Learning Object Metadata, LOM)标准(IEEE,2002)。

(一) 几种典型的元数据规范

1. Dublin Core

DC是用于描述资源的15个属性的词汇表。15个元素包括其他责任者(Contributor)、覆盖范围(Coverage)、创建者(Creator)、日期(Date)、描述(Description)、格式(Format)、标识符(Identifier)、语种(Language)、出版者(Publisher)、关联(Relation)、权利(Right)、来源(Source)、主题(Subject)、题名(Title)、类型(Type)。

2. IEEE LOM

IEEE LOM(IEEE,2002)将描述学习对象的数据元素分为九类:通用(general)、生存期(life cycle)、元元数据(meta-metadata)、技术(technical)、教育(educational)、权利(rights)、关系(relation)、评注(annotation)、分类(classification)。这些分类构成

LOMv1.0 的基础模式,通过“分类”(任何分类系统都可以参考)可以扩展 LOMv1.0 基础模式。

3. IMS Metadata

IMS 于 1997 年开始研究元数据标准,1998 年,IMS 和 ARIADNE 向 IEEE LTSC 提交一份联合提议和规范,成为 IEEE LOM 标准的基础。当 IEEE LOM 规范正式发布后,IMS 重新调整了 Meta-data v1.3,使之与 IEEE 1484. 12.1 和 IEEE 1484. 12.3 保持一致,同时 IMS 发布元数据最佳实践和实现指南及工具,支持使用旧版本的开发者和实现者。

除上述三个标准外,元数据标准还包括 ISO/IEC MLR 以及 CELTS-3 等。

(二)比较与分析

DCMI DC 是对通用资源元数据的描述,其它都是对教育资源(学习资源/学习对象)元数据的描述,这些标准遵循 DCMI DC,或与 DCMI DC 兼容。DCMI DC 已被 ISO 吸收为标准 ISO 15836:2009。

SCORM 2004 CAM 的元数据基于 IEEE 1484. 12.1-2002 LOM 标准和 IEEE 1484. 12.3 LOM 数据模型的 XML 绑定标准。

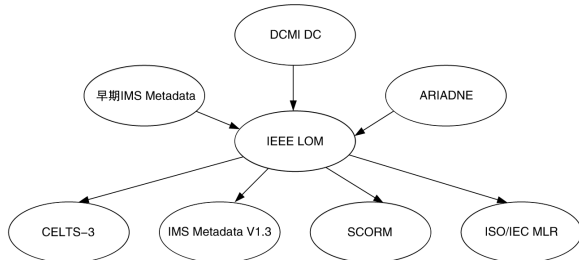


图7 元数据标准之间的关系

CELTS-3 主要以 IEEE LOM 标准为参考。ISO/IEC MLR 参考了 IEEE LOM,目前在研制中。

图7 表示上述几种元数据标准之间的关系。

元数据标准为资源提供了统一的描述方式,有利于资源检索与关联,促进开放教育资源“自由使用”目标的实现。

(三)扩展的 OER 元数据

1. 对资源粒度的描述

可以使用 LOM 的通用类中的“结构”(structure)元素和“聚合级别”(aggregation level)来描述不同粒度的 OER 资源。LOM 中,“结构”的具体取值为:原子(atomic)、集合(collection)、网络(networked)、层次(hierarchical)和线性(linear);“聚合

级别”的具体取值为 1~4,其中 1 是最小粒度,4 为最大粒度。

表二列出了图 4 中六种内容形态在 LOM 中的描述。其中,对于内容形态 4,直接由原子级内容(内容形态 1)添加教学属性构成的教学单元,聚合级别为 1,以此类推,内容形态 4 的聚合级别取值可以为 1~3。由于内容形态 5 和 6 由内容形态 4 聚合而成,所以它的聚合级别比内容形态 4 大,因而取值范围为 2~4。

表二 不同内容形态的资源粒度的元数据描述

粒度	内容形态	结构	聚合级别
原子级	1	原子	1
组合级	2	集合	2
	3	集合	3
教学单元级	4	层次/线性	1~3
	5,6	层次	2~4

2. 对资源版权及访问许可的描述

在 LOM 中有一类数据元素描述了资源的权限,但是描述比较宽泛,不适应 OER 对开放存取访问的要求,因此需要对“权限”这一类数据元素进行扩展。图 8 中 rights 元素由 5 个子元素构成,前 3 个是 LOM 定义的元素,copyrightHolder 与 openLicensing 是扩展元素,该元素定义了 OER 内容的版权持有人及采用的开放许可协议相关信息。

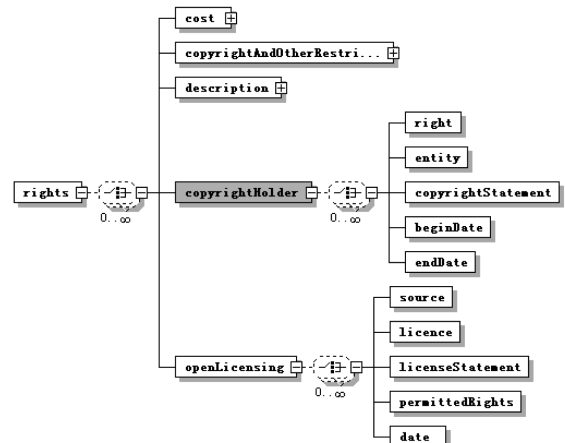


图8 扩展的“权利”类元数据元素

表三列出了所有扩展元数据的含义(数据元素的编号沿用了“权利”类数据元素在 LOM 中的编号,其中 6.1~6.3 已被 LOM 使用)。CC 为 Creative Commons 的缩写,是 OER 采用的最主要的许可协议组织,BY-NC 表示用户可以在标注作品的来源后对资源进行非商业使用。

表三 扩展的“权利”类数据元素

编号	名称	解释	示例
6.4	版权持有人 (copyright holder)	版权持有人信息	
6.4.1	权利(right)	持有的权利	所有著作权权利
6.4.2	实体(entity)	持有权利的实体	“华东师范大学”
6.4.3	描述 (copyright statement)	对于权利的补充描述	
6.4.4	开始日期 (begin date)	开始持有权利的日期	“2013-1-1”
6.4.5	终止日期 (end date)	终止持有权利的日期	“2072-12-31”
6.5	开放许可 (open licensing)	采用的开放许可信息	
6.5.1	来源(source)	许可协议的类型/组织	CC
6.5.2	许可协议(License)	适用的具体许可协议	BY-NC
6.5.3	描述 (license statement)	对许可协议使用条件的描述	
6.5.4	许可的权利 (permitted rights)	具体许可的权利	复制权/修改权
6.5.5	日期(date)	发布许可的日期	“2013-1-1”

对“权利”类元数据的扩展,主要目的是为了let 用户搜索到与权利和访问许可相关的信息。这样,在检索到相关资源后,根据访问许可可对资源进行使用、修改和重用。例如,用户在检索资源时,可以直接以“CC BY-NC”为检索条件,搜索到相关资源后,只要是非商业用途,在标注来源后,就可以放心地对它加以修改、重用。

三、OER 共享性与内容资源分类

OER 内容资源的关联共享与其分类方式有关,相同的分类体系有利于资源之间的关联。

(一)OER 项目采用的分类方法

OER 内容资源分类常采用三种方法:按学科分类、按教育水平分类、按资源类型分类。

1. 按学科分类

一些学校按照院系进行分类组织(如麻省理工学院)。OER Commons,Connexions 和 Merlot 都将一级学科分为艺术、商务、人类学、数学与统计、科学与技术、社会科学等六大类。其它项目的学科分类更多。这种分类方式主要适用于高等教育资源。

2. 按教育水平分类

有的专业机构的 OER 项目按初级、中级、高级等进行分类,还有的按年级或学生年龄分类。表四是几种 OER 项目按教育水平对资源的分类。这种

分类方式比较适用于学前、中小学教育资源。

表四 按教育水平分类

OpenLearn	Curriki	MERLOT
* Introductory * Intermedia * Advanced * Masters	* Ages 0-4 * Ages 5-7 * Ages 8-10 * Ages 11-13 * Ages 14-16 * Ages 17-18 * College and beyond * Professional development * Special education	* Grade School * Middle School * High School * College General Ed * College Lower Division * College Upper Division * Graduate School * Professional

(Wikiuniversity,2011)

表五 OER 项目采用的资源类型分类 1

OER Commons	Curriki
* Organisational level o Full Course o Learning Module o OpenCourseWare * Components o Activities and Labs o Assessments o Audio Lectures o Curriculum Standards o Discussion Forums o Games o Homework and Assignments o Lecture Notes o Lesson Plans o Simulations o Syllabi o Teaching and Learning Strategies o Textbooks and Readings o Training Materials o Video Lectures	* Activity o Exercise o Experiment * Book o Readings o Textbook * Curriculum o Assessment/Test o Full Course o Lesson Plan o Syllabus * Resource (means any uploaded media or document)

(Wikiuniversity,2011)

3. 按资源类型分类

这种分类方式也是最常用的方式之一,但不同 OER 项目设置的具体资源类型不同。

表五和表六是一些 OER 项目采用的资源类型,主要有两类方法,OER Commons 和 Curriki 等项目中对资源类型分层次,而 MIT,MERLOT 等项目中资源类型不再分层次。

(二)元数据标准中推荐的分类方法

一些标准也对资源类型进行了描述。其中 DCMI 类型词表中对资源类型进行了定义,IEEE LOM 在教育类的数据元素“学习资源类型”(Learning Resource Type)中描述了学习对象的种类,我国 CELTS --41 也对教育资源类型进行了描述。

表七是几种元数据标准对资源类型的描述。DCMI 的资源类别面向一般资源,而 IEEE LOM 和 CELTS 则更多考虑了教育资源的特点。

表六 OER 项目采用的资源类型分类 2

Moodle	MIT OCW	MERLOT
<ul style="list-style-type: none"> * Assignment * Chat * Quiz * Survey * Database * Forum * Lesson * Glossary * Scorm package * Wiki 	<ul style="list-style-type: none"> * Syllabus * Readings * Assignments * Exams * Callendar * Lecture notes * Projects * Labs * Study materials 	<ul style="list-style-type: none"> * Simulation * Animation * Tutorial * Drill and Practice * Quiz/Test * Lecture/Presentation * Case Study * Collection * Reference Material * Learning Object * Online Course

(Wikiuniversity, 2011)

表七 各种标准对资源类型的描述

DCMI	IEEE LOM	CELTS
<ul style="list-style-type: none"> * Collection * Dataset * Event * Image <ul style="list-style-type: none"> o MovingImage o StillImage * InteractiveResource * PhysicalObject * Service * Software * Sound * Text 	<ul style="list-style-type: none"> * Exercise * Simulation * Questionnaire * Diagram * Figure * Graph * Index * Slide * Table * Narrative text * Exam * Experiment * Problem statement * Self assessment * Lecture 	<ul style="list-style-type: none"> * 媒体素材 <ul style="list-style-type: none"> o 文本 o 图形/图像 o 音频 o 视频 o 动画 * 试题 * 试卷 * 课件 * 案例 * 文献资料 * 网络课程 * 常见问题解答 * 资源目录索引

(CELTS, 2003; DCMI, 2012b; IEEE, 2002)

(三) 比较与分析

资源分类主要是帮助资源管理系统合理组织资源,以方便用户检索、关联,提高检索效率,和资源共享水平。

从不同 OER 项目以及 OER 相关标准对资源分类的描述来看,目前并没有一种统一的资源分类模式,分类的角度也不尽相同。因此,多种分类方式相结合将更能帮助用户快速找到资源。

1. 元数据中对资源分类的描述

在 LOM 中专门设置了一类元素对资源分类进行描述,即第 9 类“分类”元素。使用“分类”元素,可以描述“分类目的”以及具体的分类条目,从而实现对资源分类的统一描述,不同的分类方法体现不同的“分类目的”。

2. 分类方式不统一的解决方法

在描述资源时,可以采用多种分类方式对资源的分类进行描述,这在某个单一的系统中运作是没有问题的。但是如果需要与其它系统共享资源,而分类方式又不一致,就会造成资源之间无法关联。解决方法有两种:

(1) 建立同义词。对于类似的分类体系,可以在不同分类体系间建立具有对应关系的同义词,关联检索时,根据分类条目以及对应的同义词表进行资源关联。同义词表的建立,可以由第三方研究机构建立,也可以尝试一些基于语义描述的人工智能方法,自动建立同义词表,这是今后研究的难点。

(2) 建立标签体系。前述分类体系以及同义词表的建立,一般都是自上而下由该领域的专家进行定义,这种分类体系称为目录分类法。由于 OER 资源种类繁多,因此越来越多的 OER 项目采用自下而上的方法,由用户定义资源的标签,这些标签经过计算机处理与分析自动形成分类体系,这类体系称为大众分类法,可以更灵活地对内容进行标注、检索和关联。同样,对于大规模用户自定义标签的分类归纳也是目前的研究难点。

四、OER 的可互操作性与内容包装

为了实现不同系统之间的 OER 内容交换以及互操作,可以采用内容包装规范对内容资源进行包装,包装后的内容由于其包装格式的规范性,可以在不同系统中共享使用。

(一) 几种典型的内容包装规范

目前应用最多的是 IMS Content Package (CP) (IMS, 2013),其它相关规范基本上都是参考 IMS CP 制定的,例如 SCORM 严格遵守 IMS 内容包装规范来构造和交换学习内容。而为了适应新的教学需求,IMS 发布了一种新的内容包装纲要 Common Cartridge (CC),拓展了 CP 的内涵。

1. IMS CP

IMS CP 描述了一种数据结构,用于在内容创作工具、学习管理系统和运行环境之间实现基于网络的内容之间的互操作。IMS CP 信息模型定义了一个标准化结构集用于内容交换。

IMS CP 将内容打包为一个包交换文件 (Package Interchange File, 简称 PIF) (如图 9 所示),文件由两部分构成:

(1) 包装清单 (Manifest),其中包含内容包的元数据、内容组织、资源等;

(2) 打包的实际内容,包含各种媒体文件、评估和协作以及其它文件。

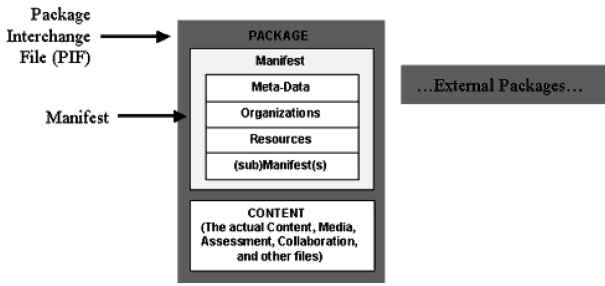


图9 IMS CP 包交换文件(IMS,2009)

SCORM 将 PIF 打包成 PKZip(.zip) 压缩格式,其中包装列表对应的文件名为 imsmanifest.xml。

2. IMS CC

IMS CC 对资源类型进行了扩充,除了传统的文件,还包括对外部资源的链接、讨论主题、评估等。

IMS CC 的内容组织方式与 IMS CP 不同,增加了以学习应用对象(Learning Application Object,简称 LAO)组织资源的形式。LAO 是指某些特定的资源类型,它们在导入目标系统并且展示出来之前需要其它的处理和解释,例如 QTI (Question and Test Interoperability) 评估(assessment)、讨论话题(discussion topic)等特殊类型的资源。这些内容在导入 LMS 系统后,不能像 web 内容那样直接展示给用户,而是需要系统地进行解析和处理后才能展示。

物理上,一个学习应用对象是内容包中的一个目录(如图 10 所示),包含(1)一个描述文件,通常为 xml 文件,也可能是 zip 文件或其它结构化的文件

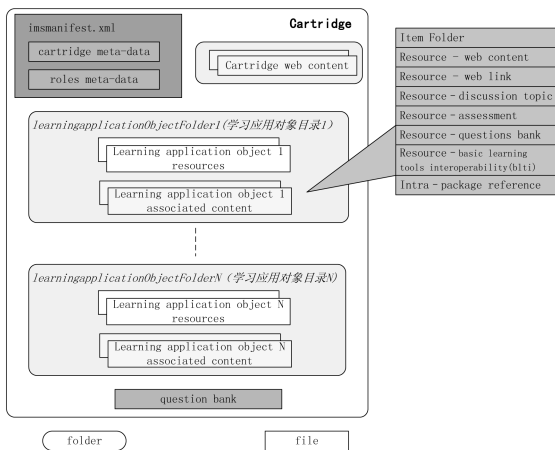


图 10 IMS CC 包交换文件(IMS,2008)

格式;(2)由学习应用对象独占使用的其它文件和子目录。

(二)比较与分析

1. 不同内容包装标准之间的关系

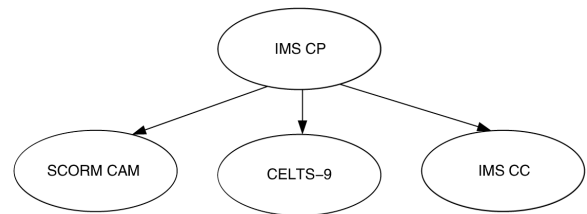
除了 IMS CC 与 IMS CP 两个主要内容包装标准之外,相关标准还有 SCORM CAM, CELTS-9 等。

IMS CP 是目前各类 OER 系统支持最多的内容包装标准,SCORM CAM 中的内容包装严格遵循 IMS CP 规范,是 IMS CP 规范的具体需求、指南或应用纲要集合。

IMS CC 则是 IMS CP 的扩展,在 IMS CP 的基础上集成了 IMS QTI,IMS 授权 web 服务(Authorization Web Service)以及 IMS BLTI (Basic Learning Tools Interoperability),不仅包装的资源类型更加丰富,而且增加了对外部工具和授权服务的调用,是内容出版商和 LMS 系统之间交换内容的新的包装规范。

CELTS-9 主要以 IMS CP 信息模型规范为基础制定。

图 11 表示了上述几种内容包装标准之间的关系。



注: A-->B表示B参考/遵循/兼容A

图 11 几种内容包装标准的关系

表八列举了 IMS CP 与 IMS CC 在包装形式上的主要区别。

2. 内容包装对不同形态 OER 内容的处理

在实际应用中,由于 IMS CP 的简单易操作性,成为 OER 项目之间交换内容资源的主要使用的规范,基本上可以满足应用要求。

对于不同粒度的内容资源,包装的形式略有区别,表九列出了采用 IMS CP 格式包装的不同形态内容的包装形式。内容包装标准为不同系统之间交换数据提供了规范,有利于实现开放教育资源的“可互操作性”和“自由使用”的目标。

五、小结与建议

本文针对 OER 的可重用性、可自由获取性、开放共享性以及可互操作性等特点,比较和分析了现有的内容标准,对内容模型和元数据规范进行了拓展,提出了各类相关标准在 OER 应用中的建议。

表八 IMS CP 与 IMS CC 的比较

比较内容		IMS CP	IMS CC
包交换文件 (PIF) 的构成		Manifest content	Manifest Web content Learning application object Question bank
包装列表文件 (manifest)	Organization 元素	允许 0 ~ n 个; 允许 child manifest。	允许 0 ~ 1 个; 不允许 child manifest。
	Item 元素	每级 item 元素等价, 均可以包含 title、metadata 以及子 item 元素。	第一级 item 元素实际为 itemOrg 类型, 只允许 1 个, 不包含 title 元素, 可以包含 metadata 以及子 item 元素。
	Resource 元素		对 type 属性进行了扩展; Resource 下只定义 type 类型的文件, 其他类型的文件通过 dependency 元素应用。
	元数据	采用 IEEE LOM 的数据元素。	Cartridge 级的元数据, 采用 IEEE LOM 格式, 但只对应 Dublin Core 的 15 个数据元素; 其他级别的元数据仍采用 IEEE LOM 的数据元素。

表九 不同形态内容的 IMS CP 包装列表文件形式

内容形态	1 ~ 3	4 ~ 6
IMS CP Manifest 文件	<pre><manifest> <organizations/> <resources> <resource> <file>...</file> </resource> </resources> </manifest></pre>	<pre><manifest> <organizations> <organization> <item>...</item> </organization> </organizations> <resources> <resource> <file>...</file> </resource> </resources> </manifest></pre>
说明	<p>1. 这几种形态的内容没有教学属性, 是内容的简单组合, 因此无需定义 organization, 只要使用 resources 标签进行简单定义。</p> <p>2. 内容形式的不同体现在 resource 和 file 标签数量的不同。</p> <p>3. 元数据标签可以附加在 manifest, resource, file 等不同层次的标签内, 对不同层次的内容定义元数据。</p> <p>4. 这几类形态的内容作为物理粒度的内容被交换与重用。</p>	<p>1. 这几种形态的内容通过教学目标或活动对内容进行了组织, 因此使用 organizations 对组织方式进行定义, 而其应用的下层的内容仍然通过 resources 标签进行定义。</p> <p>2. 内容形式的不同体现在 organization 标签数量的不同。</p> <p>3. 元数据标签可以附加在 manifest, organization, item, resource, file 等不同层次的标签内, 对不同层次的内容定义元数据。</p> <p>4. 这几类形态的内容作为不同粒度的教学内容被交换与重用。</p>

OER 的可重用性与内容资源模型相关, 由于 OER 资源形态丰富, 现有的规范只针对某些特定内容 (如课程), 缺乏广泛覆盖性, 本文提出了一个扩展的内容模型, 归纳了六种不同粒度的内容形态, 这些形态基本可以覆盖各类 OER 资源, 同时不同粒度

的内容都可以被重用, 从而提高了 OER 资源的可重用性。

OER 可自由获取性与内容的元数据相关, 通过规范的元数据定义, 可以提高检索效率, 使用户获得更多更相关的内容。结合内容模型, 元数据中可以补充定义内容资源的粒度, 同时通过使用扩展的“权利”数据元素, 清晰定义资源的版权人及其授予的开放访问许可, 可以让用户清晰地了解内容的版权情况, 在使用、修改和重用内容时尽量减少版权纠纷, 同时最大程度利用共享资源。

内容分类是影响内容开放共享的因素之一。目前这方面还缺乏实用的、统一的分类方式, 一方面可以通过建立不同分类体系的映射在一定程度上加以解决, 另一方面也可以对大众分类法进行深入研究。

内容包装规范保证了内容在不同 OER 系统之间进行交换互操作, IMS CP 和 IMS CC 是两种内容包装规范, 如果只考虑内容本身的打包和交换, 采用 IMS CP 比较简单, 基本上能够满足应用需求, 不同形态的内容在包装列表中略有不同。IMS CC 在 IMS CP 的基础上增加了对授权服务和外部工具的支持, 其中后者对扩大开放资源的使用非常有利。

[参考文献]

[1] ADL (2009). SCORM-2004 4th edition content aggregation model (CAM) version 1.0[S].

[2] AICC(2004). CMI guidelines for interoperability[S].

[3] CELTSC(2003). 教育资源建设规范 (CELTSC-41)[S].

[4] DCMI(2007). Dublin core collections application profile[EB/OL]. [2013-12-02]. <http://dublincore.org/groups/collections/collection-application-profile/2007-03-09/>.

[5] DCMI(2012a). Dublin core metadata element Set[S].

[6] DCMI(2012b). DCMI type vocabulary[S].

[7] IEEE(2002). IEEE Std 1484. 12. 1-2002 IEEE standard for learning object metadata[S].

[8] IMS (2013). IMS global learning consortium: Specifications [EB/OL]. [2013-12-17]. <http://www.imsglobal.org/specifications.html>.

[9] IMS (2009). IMS GLC: Content packaging specification [S]. 2009.

[10] IMS(2008). IMS common cartridge profile version 1.0 final specification[S]. 2008.

[11] Joyce, A. (2006). OECD study of OER: Forum report[R]. UNESCO International Institute for Educational Planning, Internet Discussion Forum on Open Educational Resources, Findings from an OECD

Study.

OL]. [2013-12-17]. http://en.wikiversity.org/wiki/Classifying_educational_resources.

[12] OECD(2007). Giving knowledge for free: The emergence of open educational resources[R].

(编辑:顾凤佳)

[13] Wikiuniversity(2011). Classifying educational resources[EB/

The Study of Content Standards for Open Educational Resources

YU Ping & ZHU Zhiting

(Shanghai Engineering Research Center of Digital Educational Equipment, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: *The kernel of Open Educational Resources (OER) is its content, and the high extent of content sharing is the essence of the "open" idea. It is a main approach to meet the openness requirement to construct the resources according to some content standards. According to the characteristics of OER, such as reusability, accessibility, openness and interoperability, this paper analyses the content standards related to OER, including the content model, content package, metadata and content classification. An extension information model with six concrete content forms is proposed to support multi-granularity of content. Metadata schema is extended to describe the content granularity and the open licensing which makes up for the deficiency of the description of resource rights. Suggestions for the application of content classification and package standards are given to help describing the classification in metadata and processing resources with different granularity.*

Key words: *open educational resources; content granularity; shareability; interoperability; standards*

简 讯

——《开放教育研究》入选“2013 中国国际影响力优秀学术期刊”

2013年12月31日,《中国新闻出版报》、中国知网(CNKI)等对外发布“2013 中国最具国际影响力学术期刊”、“2013 中国国际影响力优秀学术期刊”遴选结果,《开放教育研究》入选“2013 中国国际影响力优秀学术期刊”。

本次“2013 中国最具国际影响力学术期刊”、“2013 中国国际影响力优秀学术期刊”遴选工作由中国学术期刊(光盘版)电子杂志社、清华大学图书馆、中国科学文献评价中心合作完成。人文社会科学领域1120种期刊中有72本学术期刊入选。教育类期刊中,《开放教育研究》与《北京大学评论》《高等教育研究》《教育研究》等四本入选。