

基于开放式组件的 Web 课件内容的设计与实现^①

Design and implementation of Web courseware content based on open component

朱新华 (桂林 广西师范大学计算机科学系 541004)

摘要:本文提出一种基于开放式教学组件的可共享 Web 课件内容的设计方法。并给出了一种在 IMS 的规范之上建立的开放式教学组件的聚集模型。在课件中,开放式的教学组件之间允许有链接关系,通过消息机制互相提供服务支持,从而提高共享课件内容的聚集效率与设计的灵活性。

关键词:Web 课件 课件共享 IMS 规范 开放式教学组件

1 引言

为了在基于 Web 的远程教育中实现课件学习内容的共享与重用,国际上目前已经建立了相关标准和组织,比较著名的有:由 IEEE LTSC(Learning TechnOLCgy Standards Committee)主持制定的 IEEE P1484 标准与 IMS Global Learning Consortium 发布的学习系统技术规范,以及由美国联邦政府下的组织 ADL(Advanced Distributed Learning Initiative)制定的 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)规范等。在国内,教育部教育信息化技术标准委员会在国际标准的基础之上也正在制定中国自己的网络教育技术标准:CELT(S(Chinese e-Learning TechnOLCgy Standardization)。在已经制定出的网络教育技术标准中,都认为典型的学习内容是系列内容组件对象的集合,这些内容组件可以被拷贝、传输、购买与执行,组件可以按照符合标准的层次结构聚集成更大的学习单元。但同时,为了便于内容组件在不同的学习管理系统(LMS)间共享、重用与移动,都要求在内容结构中参与聚集的组件制作成独立的教学单元,即组件之间不允许有链接关系。这种独立的组件具有完整的逻辑意义,可实现自我包含,能脱离上下文使用,故而易于聚集、共享与重用。但共享内容组件的这种独立性,也造成了两方面的问题:

(1) 内容组件之间只存在功能上的互补关系(可通过聚集组合成更大的单元),无法形成服务上的互助关系,即一个内容组件在执行过程中无法获得另一个组件的支持。

(2) 内容组件过于庞大,由于一个内容组件必须独自完成其教学任务,因此组件必须包含教学过程中的所有功能。

为了改善在目前的各种标准中共享内容组件独立性所造成的效率低下与数据冗余的缺点,本文在 IMS 规范基础之上提出了一种打破内容组件的封闭性、基于开放式组件的可

共享 Web 课件内容的设计方法,其基本思想是将课件内容的组成单元设计成彼此间有链接关系、可互相提供服务支持的开放式教学组件。

2 开放式的教学组件 OLC

在 Web 课件中,典型的可共享的学习内容组件是以知识点作为单位进行划分的。为了便于教学,讲授某一个知识点的 Web 组件内容,一般不是包含在一个很长的 Web 网页中,而是将多媒体资源组织在多个短小的 Web 网页中,每个 Web 网页对应一个教学画面。为了易于实现重用与聚集,在目前的网络教育技术标准中规定课件组件必须是一个独立的教学单元,组件之间没有链接关系。因此,构成一个内容组件的 Web 页面,必须按照一定的教学策略相互链接成一个封闭的整体,而不能与其他组件链接。

开放式教学组件 OLC(Open Learning Componen)与封闭式组件不同,它允许教学对象之间有链接关系,这种链接关系是通过消息传递机制实现的。其基本原理为:在制作 OLC 对象时,通过在网页中设置悬空的超文本链接作为 OLC 对象在执行时向其他 OLC 对象请求服务的消息机制,一个悬空链接对应一条服务请求消息(如图 1 所示)。悬空链接的具体指向,即消息的映射,推迟到在引用该对象的课件包装中给出,从而实现同一条 OLC 对象的请求消息在不同的课件中可以由不同的服务对象接收与响应。

3 基于 IMS 规范的开放式教学组件 OLC 的聚集模型

开放式教学组件 OLC 的聚集模型由元数据模型与内容

^① 本文获广西自然科学基金资助项目《基于开放式组件对象的远程教育技术规范的研究》(编号:0447034)

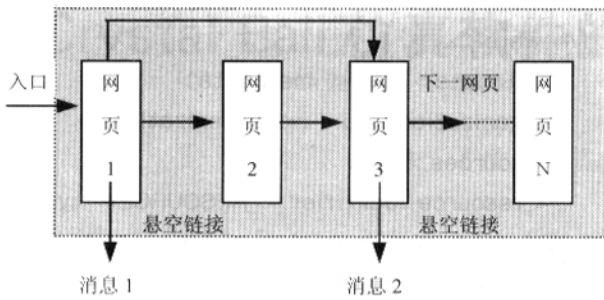


图 1 OLC 对象的结构

包装模型两部分组成。与 SCORM 规范的聚集模型的形成相同,开放式教学组件 OLC 的聚集模型也可以建立在 IMS 的元数据规范与内容包装规范的基础之上,并根据开放式教学组件 OLC 的特点,对其作适当的修改与扩充。

3.1 元数据的扩充

IMS 的教学资源元数据规范(Learning Resource Meta-Data Information Model)是以 IEEE 的 LTSC 小组提出的学习对象元数据 LOM 为基础而建立的,其相应的 XML 绑定由通用(general)等九个类别的元素组成。由于 OLC 对象的开放性是 IMS 的学习对象所没有的,因此为了便于 OLC 资源的制作者在元数据中提供 OLC 对象在运行时所需要的链接服务请求,可在 IMS 元数据规范的<technical>元素中增加一个<service requirement>子元素,其格式为:

< servicerequirement > 元素

- 多样性: 在< technical >元素中< service requirement >元素出现 0 或 1 次
- 属性: 无
- 子元素:< langstring >(可在< service requirement >元素中出现 1 或多次)

在< servicerequirement >元素中,OLC 对象的链接请求是通过其子元素< langstring >以说明性的文本形式给出,即只给出所需服务请求的相关知识点的描述信息,而不是一个浏览器可以直接访问的具体网址。

3.2 内容包装的扩充

IMS 的内容包装规范(Content Packaging Specification)给出了学习资源进行聚集的结构,以及学习内容在不同系统间进行交换的标准方法。一个符合 IMS 规范的内容包装清单由包的元数据 Meta-data、一个定义内容结构和行为的组织结构 Organizations 以及一个包的资源引用清单 resources 等三部分组成。

一个 OLC 对象包含一个知识点的学习内容,由于知识之间所固有的逻辑关系,多个不同知识点的 OLC 可以按照层次关系聚集成更高级别的学习内容。与 IMS 规范相同,

OLC 对象的聚集结构由内容清单中的 Organizations 元素表示。

在一个课件的内容结构中,OLC 对象之间不仅存在聚集关系,而且还可以通过消息传递建立相互关联的链接关系。为了确保课件内容组织结构的完整性,OLC 对象间链接关系的表示,不在内容清单的 Organizations 元素中进行,而由表示单个 OLC 对象的 Resources 元素完成。因此,为了给出 OLC 对象消息与消息映射方面的信息,必须在 Resource 元素中,增加一个 Message 子元素,其格式为:

< message > 元素

- 多样性: 在< resource >元素中< message >元素出现 0 或多次
- 属性: (1) Identifier: 消息的标识符 (2) onMessageId: 响应消息的 OLC 对象标识
- 子元素:< description >: 描述消息的内容,可在< message >元素中出现 0 或 1 次

通过在 Resources 元素中设置消息的传递,形成课件中 OLC 对象之间的链接关系,是基于开放式教学组件 OLC 的内容包装模型的显著特点与实现关键。

4 实现方法

4.1 消息映射机制的实现

Web 学习系统是一种典型的基于浏览器/服务器的分布式系统。因此,开放式教学组件 OLC 运行时的消息映射必须由 OLC 对象与学习管理系统 LMS 通过通信共同完成。为了实现与 LMS 系统的通信,在 OLC 对象中可以采取如下措施:

(1) 在制作 OLC 对象时,其网页中包含一个如下形式的消息处理与通信的响应函数:

```
<script language="JavaScript">
    function OnMessage(messageid)
    {
        -----
        LMSSetValue ("cmi. message. id", "message-
        id");
        var targetweb = LMSGetValue (cmi. message.
        messgaeid. target");
        window.open(targetweb, "newwindows");
        -----} </script>
```

其中通信函数 LMSSetValue() 与 LMSGetValue(), 以及通信数据模型 CMI 是由学习管理系统 LMS 所提供,并由相应的运行环境规范所规定。

(2) 在网页中一个空链接所代表的服务请求行为,可通过以下的形式实现:

```
<a href="#" onClick="OnMessag(messageId)"
>服务请求</a>
```

在 OLC 对象运行时,当点击悬空的服务请求时,将产生一个相应的消息,并交由消息响应函数处理。

4.2 IMS 规范的扩充实现

IMS 的所有规范的格式与实例都是用可扩展标识语言 XML 进行定义与描述的,其中规范的格式是在一个 XML 模式的命名空间中进行定义的。由于 XML 所固有的向前兼容的可扩展性,IMS 规范允许软件开发团体按照需要对其进行扩充。

OLC 对象的内容包装模型是在 IMS 的内容包装规范的基础上,对其 Resource 元素添加了一个 Message 子元素,其扩充实现的具体方法为:

(1) 建立一个定义 Message 元素的 XML 模式文件 litware.xsd,该文件包含一个新的模式命名空间:

```
<xsd:schema targetNamespace="http://www.lit-
wareinc.org/xsd/litware"
xmlns:xsd="http://www.w3c.org/2001/
XMLSchema"
xmlns="http://www.litwareinc.org/xsd/lit-
ware">
<xsd:element name="message" type="mes-
sageType" />
<xsd:complexType name="messageType">
<xsd:sequence>
<xsd:element name="description" type="
xsd:string" />
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="
xsd:ID" />
<xsd:attribute name="onMessageId" type="
xsd:ID" />
</xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

其中,假设新建立的 XML 模式的目标命名空间为:"http://www.litwareinc.org/xsd/litware"。

(2) 在 OLC 对象的内容包装文件中,Message 元素的出现必须带一个指定附加模式位置的前缀:

```
<manifest identifier="MANIFEST1" xmlns="http://
www.imsproject.org/xsd/ims_cp_rootv1p1?"
```

```
xmlns:litware="http://www.litwareinc.org/
xsd/litware">
```

```
<metadata>...</metadata>
```

```
<organizations>...</organizations>
```

```
<resources>...
```

```
<resource identifier="RESOURCE1" type="
webcontent" href="lesson1.htm" />
```

```
<resource identifier="RESOURCE2" type="
webcontent" href="lesson2.htm" />
```

```
<litware:message identifie="MSG1" onMes-
sageId="RESOURCE1" />
```

```
</resource>...
```

```
</resources>
```

```
</manifest>
```

在上述课件的内容包装文件中,资源 RESOURCE1 为一个封闭式的组件(可视为一个特殊的 OLC 对象),而资源 RESOURCE2 为带有一个服务请求消息 MSG1 的开放式教学组件,该消息在本次包装中由 RESOURCE1 对象响应。

IMS 元数据规范的扩充实现方法同上。

5 结束语

将课件内容的组成单元设计成具有悬空链接、可互发消息的开放式结构的 OLC 对象,可提高单个 OLC 对象在课件中的使用效率,降低数据的冗余度,并可增加内容顺序设计的灵活性。但其最终的实现,还有赖于学习管理系统的运行环境规范的支持,运行环境规范目前已在 ADL 的 SCORM 中给出,而 IMS 正在对其进行制定。

参考文献

- 1 申瑞民、许彦青,基于 XML 的可重用 Web 课件写作管理平台,《计算机应用与软件》,19, No5, 2002, 19(5): 49。
- 2 Priscilla Walmsley 著,陈维军等译,XML 模式权威教程,清华大学出版社,2003 年。
- 3 IMS 规范 <http://www.imsglobal.org/>
- 4 SCORM 规范 <http://www.adnet.org>
- 5 Weissman Z, Yahel R Z. Communication courseware for college students. Computer Physics Communications, 1999, 121(9): 578。