



中华人民共和国国家标准

GB/T 36436—2018

信息技术 学习、教育和培训 简单课程编列 XML 绑定

Information technology—Learning, education and training—
XML binding of simple sequencing on courses

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 3

5 XML 绑定的描述 3

 5.1 简述 3

 5.2 数据类型 3

 5.3 词汇表 3

 5.4 〈课程编列〉元素 4

 5.5 〈编列元数据〉元素 5

 5.6 〈学习者信息〉元素 6

 5.7 〈课程体系〉元素 7

 5.8 〈知识图谱〉元素 11

 5.9 〈学习目标〉元素 13

 5.10 〈学习路径〉元素 13

 5.11 〈学习资源集〉元素 14

 5.12 〈个性化课程〉元素 16

 5.13 〈学习状态跟踪〉元素 17

 5.14 〈扩展〉元素 17

6 扩展性..... 18

7 符合性..... 18

附录 A（规范性附录） 简单课程编列 XML 数据模式 19

附录 B（资料性附录） 简单课程编列 XML 绑定示例 27

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本标准起草单位:上海交通大学、上海市信产通信服务有限公司、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人:申丽萍、康世勇、徐臻、蒋欣莹、余云涛、史戈。

信息技术 学习、教育和培训

简单课程编列 XML 绑定

1 范围

本标准依据 GB/T 36437—2018 和 W3C XML 语法规则规定了简单课程编列信息模型的 XML 绑定的描述。

本标准适用于学习系统设计者和内容开发者设计和创建动态课程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 13000—2010 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)
- GB/T 16835—1997 高等学校本科、专科专业名称代码
- GB/T 18221—2000 信息技术 程序设计语言 环境与系统软件接口 独立于语言的数据类型
- GB/T 18793—2002 信息技术 可扩展置标语言(XML)1.0
- GB/T 21365—2008 信息技术 学习、教育和培训 学习对象元数据
- GB/T 28825—2012 信息技术 学习、教育和培训 学习对象分类代码
- GB/T 29805—2013 信息技术 学习、教育和培训 学习者模型
- GB/T 29808—2013 信息技术 学习、教育和培训 高等学校管理信息
- GB/T 29809—2013 信息技术 学习、教育和培训 内容包装 XML 绑定
- GB/T 36437—2018 信息技术 学习、教育和培训 简单课程编列
- IETF RFC 3986:2005 统一资源标识符(URI)通用语法
- W3C XML Schema Recommendation:2004 XML 模式推荐
- W3C XML Namespace Recommendation:2009 XML 命名空间推荐
- W3C XML Base: 2009 可扩展置标语言的基址

3 术语和定义

GB/T 36437—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 36437—2018 中的一些术语和定义。

3.1

个性化课程 **personalized course**

根据学习者个人信息和课程设计信息动态生成的某门学科的学习内容及实施的教学过程的总称。
[GB/T 36437—2018,定义 3.1]

3.2

课程编列 **course sequencing**

为每位学习者提供最合适的学习内容和学习活动序列编排课程的方法。
[GB/T 36437—2018,定义 3.2]

3.3

课程设计 course design

根据课程教学目标对课程的教学内容和相关教学活动进行计划、组织、实施、评价、修订的整个工作过程。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.3]

3.4

课程体系 curriculum system

根据某一个学科的培养目标而实施的培养方案,包括按门类顺序排列的课程列表和学分要求。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.4]

3.5

学习者信息 learner information

学习者在学习过程中的信息描述。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.5]

3.6

学习目标 learning goals

学习者要掌握的知识点集合,可以是一个学科,一门技术,一门课程,或者若干个知识点。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.6]

3.7

学习活动 learning activities

为了完成预定的学习和教学目标,教师通过组织学习资源,对学习者提出的一系列学习任务,是学习者与学习资源和学习环境进行信息交互的一系列任务。学习活动包括讲课、演示、案例分析、讨论、实验、实践、答疑、指导、相互辅导、课堂小测、课后作业和期末考试等。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.7]

3.8

学习路径 learning path

为了实现学习目标而设计的综合学习方案,是学习者需要学习的课程和知识点的有序列表。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.8]

3.9

学习内容 learning content

知识的载体和原料,本身并没有附加教学控制信息,如网页、媒体文件、文本文件、评估对象等。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.9]

3.10

学习资源 learning resource

所有可以编排在课程中的有助于学习某些知识点的学习内容或学习活动,都是有效的学习资源。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.10]

3.11

知识图谱 knowledge graph

某一门课程所有知识点的有序集合和知识点之间关系的描述,是系统地描述课程的整体知识架构的方法。

[GB/T 36437—2018, 定义 3.11]

3.12

扩展 extension

使用本标准定义以外的其他命名空间的数据元素。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CSEQ:课程编列标准 (Course Sequencing Specification)

XSD:XML 模式定义 (XML Schema Definition)

W3C:国际互联网联盟 (The World Wide Web Consortium)

XML:可扩展置标语言 (eXtensible Mark-up Language)

URI:统一资源标识符 (Uniform Resource Identifier)

5 XML 绑定的描述

5.1 简述

本标准通过描述的方式定义简单课程编列 XML 绑定的格式,数据元素名称以 XML 标记给出。

本标准与 GB/T 36437—2018 配合使用。其中的 XML 绑定的定义严格遵循 GB/T 18793—2002。

所有课程的简单课程编列 XML 绑定文件统一命名为:coursesequencing.xml,并且放在课程根目录下。

附录 A 和附录 B 分别是简单课程编列的 XML 数据模式定义和课程编列 XML 绑定示例,其中附录 A 定义了本标准的命名空间 <http://www.celtsc.edu.cn/cseq>。5.4~5.14 中描述 XML 绑定用到的各属性说明如下:

- XML 绑定:简单课程编列数据元素相对应的 XML 元素。
- 说明:XML 元素的简要释义及其描述信息。
- 出现次数:XML 元素允许出现的次数。
- 属性:XML 元素包含的属性元素。
- 子元素:XML 元素包含的子元素。
- 示例:XML 元素应用举例。

5.2 数据类型

下面是本标准中定义的数据类型:

- 标识:用来唯一标识一个元素的字符串,与 GB/T 18793—2002 中 NCName 的定义一致。
- 标识引用:对一个标识的引用,本身是字符串类型。
- 统一资源标识符:引用资源的 URL 地址,遵循 IETF RFC 3986:2005 通用语法。
- 字符串:由 GB/T 18221—2000 定义的字符串类型。
- 整数、浮点数:数值类型。
- 词汇表:数据元素的值是一个二元组(来源,值),来源的类型为字符串,可以是规范名称或 URI,值的类型为字符串,取值范围是来源定义的有限词汇。使用词汇表可以增加本标准的可扩展性,用户可以选择使用本标准的词汇表或自己定义的词汇表。
- 未定义:本标准未定义的数据类型。

5.3 词汇表

本标准为某些数据元素定义了词汇表。词汇表是一个推荐使用的取值列表,使用词汇表将具有较大的语义互操作性。同时,词汇表也支持扩展,用户可以自定义新的取值列表。词汇表是一个二元组

(来源,值),通常使用命名空间来表示来源。5.7.9 为课程模块<type>元素定义了词汇表(基础课程、必修课程、选修课程、实践课程、综合训练),下面给出的是课程模块<type>元素的例子。

示例 1:
如果课程模块<type>元素的值在本标准定义的词汇表中,如“必修课程”,那么就表示为(‘http://www.celtsc.edu.cn/cseq’,‘必修课程’)。为了保持最大的语义互操作性,尽量使用本标准定义的词汇表中的值。

示例 2:
用户可以使用自定义的词汇表中的值,如课程模块<type>元素的值为:(‘http://www.myorganization/cseq’,‘拓展课程’)。这种方法为课程编列的处理提供了很大的灵活性,但却是以降低“语义互操作性”为代价的。

5.4 <课程编列>元素

XML 绑定:<coursesequencing>。

说明:课程编列<coursesequencing>元素是根元素,是所有子元素和属性数据的容器,如图 1。

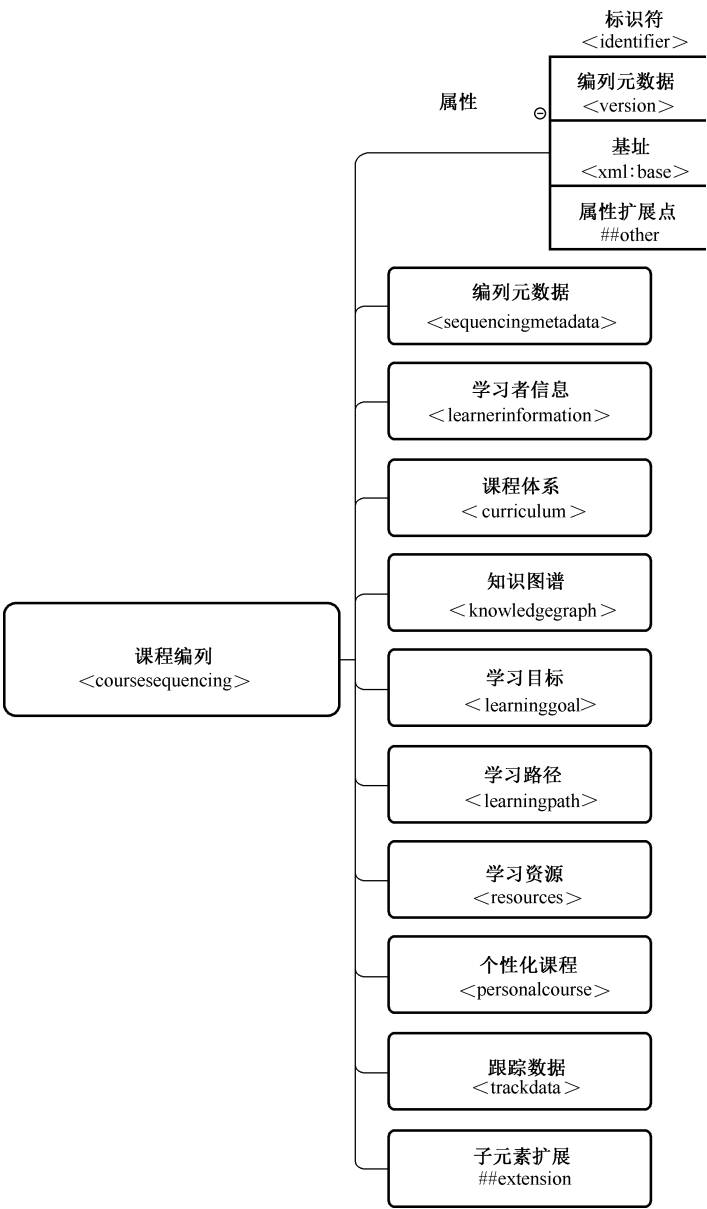


图 1 课程编列<coursesequencing>元素

出现次数:根元素< coursesequencing> 只在简单课程编列 XML 绑定文件(coursesequencing.xml)中出现且只出现一次。

属性:

- <identifier>。<标识符>元素的 XML 绑定。由作者或编辑工具提供的标识符,在简单课程编列 XML 绑定文件中是唯一的。数据类型是标识。
- <version>。<版本>元素的 XML 绑定。表示简单课程编列 XML 绑定文件的版本号,用来区分有相同标识符的内容清单。数据类型是字符串。
- <xml:base>。<基址>元素的 XML 绑定。它为 XML 文件中的所有资源和文件提供了相对路径的偏移量。<xml:base>的使用在 W3C XML Base:2009 中定义。数据类型是统一资源标识符。
- ##other。<coursesequencing>元素属性的扩展点,以便于包含和引用其他命名空间中的属性。数据类型是未定义。

子元素:

- <sequencingmetadata>。<编列元数据>元素的 XML 绑定。
- <learnerinformation>。<学习者信息>元素的 XML 绑定。
- <curriculum>。<课程体系>元素的 XML 绑定。
- <knowledgegraph>。<知识图谱>元素的 XML 绑定。
- <learninggoal>。<学习目标>元素的 XML 绑定。
- <learningpath>。<学习路径>元素的 XML 绑定。
- <resources>。<学习资源>元素的 XML 绑定。
- <personalcourse>。<个性化课程>元素的 XML 绑定。
- <trackdata>。<跟踪数据>元素的 XML 绑定。
- ##extension。<coursesequencing>元素的子元素扩展点,以便于包含和引用其他命名空间中元素。数据类型是未定义。

示例:参见附录 B。

5.5 <编列元数据>元素

5.5.1 <编列元数据>元素

XML 绑定:<sequencingmetadata>。

说明:该元素描述课程编列中内容和资源引用的元数据,如图 2 所示。

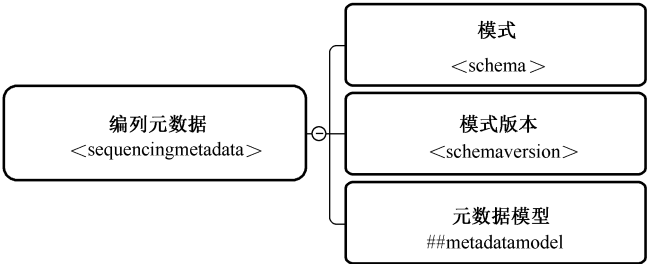


图 2 编列元数据<sequencingmetadata>元素

出现次数:在<coursesequencing> 元素中出现且只出现一次。

子元素:

- <schema>。<模式>元素的 XML 绑定。

——<schemaversion>。〈模式版本〉元素的 XML 绑定；

——##metadatamodel。〈元数据模型〉元素的抽象 XML 绑定,这部分的信息由学习对象元数据规范 GB/T 21365-2008 定义。

示例:

```
<sequencingmetadata>
  <schema>CELTSCourseSequencing</schema>
  <schemaversion>1.0</schemaversion>
  <lom xmlns="http://www.celtsc.edu.cn/metadata">
    <general>
      <title>
        <langstring lang="en_US">Computer Network Course Sequencing</langstring>
      </title>
    </general>
  </lom>
</sequencingmetadata>
```

5.5.2 〈模式〉元素

XML 绑定: <schema>。

说明:描述了使用的模式,例如 CELTS 课程编列。如果没有此元素,它就被假设称为“CELTSC 课程编列”。数据类型是字符串。

出现次数:在 <manifestmetadata>中出现零次或一次。

示例:参见附录 B。

5.5.3 〈模式版本〉元素

XML 绑定: <schemaversion>。

说明:描述了以上模式的版本,例如 1.0, 1.1。如果没有版本元素,就被假设成“1.0”。数据类型是字符串。

出现次数:在 <manifestmetadata>中出现零次或一次。

5.5.4 〈元数据模型〉元素

XML 绑定: ##metadatamodel。

说明:可以选择元数据标准 GB/T 21365—2008 中定义的元数据元素,也可以从自己定义的元数据模式中选择元数据元素。该元素可以内联到 <sequencingmetadata> 元素中,也可以保存到一个文档中并被 <sequencingmetadata> 元素进行外部引用。

出现次数:在 <sequencingmetadata>中出现一次或多次。

示例:外部元数据

```
<xinclude:include href="metadata/sequencingmd.xml"/>
```

5.6 〈学习者信息〉元素

XML 绑定: <learnerinformation>。



说明:此元素是描述学习者的类别、专业、学力、偏好等信息的容器。学习者信息描述与学习者模型标准 GB/T 29805—2013 一致。

出现次数:在 <coursesequencing>中出现且只出现一次。

```
示例：外部资源
<learnerinformation identifier="learner_xjwox123456">
  <xinclude:include href=" learner_xjwox123456.xml"/>
</learnerinformation >
```

5.7 <课程体系>元素

5.7.1 <课程体系>元素

XML 绑定：<curriculum>。

说明：一个< curriculum>元素描述完成某一个学科的学习所需要的所有有序课程列表和学分要求。课程体系可以是内联的或用<xinclude:include> 描述成外部引用。如图 3 所示。

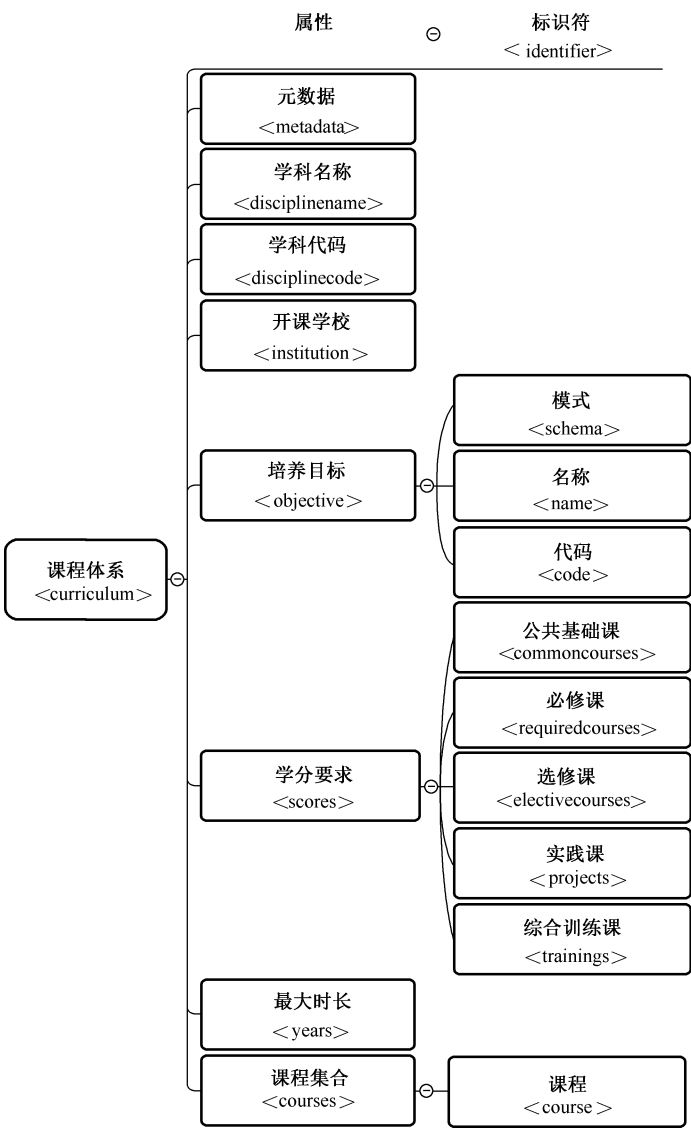


图 3 课程体系<curriculum>元素

出现次数：在 <coursesequencing>中出现一次或多次。

属性：

——<identifier>。<标识符>属性元素的 XML 绑定。标识符由作者或编辑工具生成，在课程编制

中是唯一的。数据类型是标识。

子元素：

- 〈metadata〉。〈元数据〉元素的 XML 绑定。
- 〈disciplinename〉。〈学科名称〉元素的 XML 绑定。
- 〈disciplinecode〉。〈学科代码〉元素的 XML 绑定。
- 〈institution〉。〈开课学校〉元素的 XML 绑定。
- 〈objective〉。〈培养目标〉元素的 XML 绑定。包含下列子元素：
 - 〈schema〉。〈模式〉元素的 XML 绑定。
 - 〈name〉。〈名称〉元素的 XML 绑定。
 - 〈code〉。〈代码〉元素的 XML 绑定。
- 〈scores〉。〈学分要求〉元素的 XML 绑定。
- 〈years〉。〈最大时长〉元素的 XML 绑定。
- 〈courses〉。〈课程集合〉元素的 XML 绑定。

示例：

a) 内联资源

参见附录 B。

b) 外部资源

```
<resource identifier="curriculumCS4BA_SJTU" type="text/htm">
  <xinclude:include href="curriculumCS4BA_SJTU.xml"/>
</resource>
```

5.7.2 〈元数据〉元素

XML 绑定：〈metadata〉。

说明：这个元素包含了描述课程体系的元数据。

出现次数：在〈resource〉中出现零次或一次。

子元素：

- ##metadatamodel。〈元数据模型〉元素的抽象 XML 绑定。这部分的信息由学习对象元数据规范 GB/T 21365—2008 定义。

5.7.3 〈学科名称〉元素

XML 绑定：〈disciplinename〉。

说明：学科名称，数据类型为字符串，这部分的信息由 GB/T 16835—1997 定义。

出现次数：在〈curriculum〉中出现且仅出现一次。

示例：学科名称为计算机科学与技术

```
<disciplinename>计算机科学与技术</disciplinename>
```

5.7.4 〈学科代码〉元素

XML 绑定：〈disciplinecode〉。

说明：学科代码。数据类型为字符串，这部分的信息由 GB/T 16835—1997 定义。

出现次数：在〈curriculum〉中出现且仅出现一次。

示例：下面为计算机科学与与技术的学科代码

```
<disciplinecode>080605</disciplinecode>
```

5.7.5 〈开课学校〉元素

XML 绑定：〈institution〉。

说明:开课学校。对于同一学科,不同的学校有不同的课程体系。数据类型为字符串,这部分信息由 GB/T 13000—2010 定义。

出现次数:在 <curriculum> 中出现零次或多次。

示例:开课学校为中国某高等学校

<institution> 中国某高等学校 </institution>

5.7.6 <培养目标>元素

XML 绑定:<objective>。

说明:培养目标。数据类型为字符串,这部分信息由 GB/T 29808—2013 定义。

出现次数:在 <curriculum> 中出现且仅出现一次。

子元素:

——<schema>。<模式>元素的 XML 绑定。

——<name>。<名称>元素的 XML 绑定。

——<code>。<代码>元素的 XML 绑定。可以为空。

示例:培养目标为四年本科

```
<objective>
  <schema> 'URN:GB/T 29808—2013' </schema>
  <name> '本科四年' </name>
</objective>
```

5.7.7 <学分要求>元素

XML 绑定:<scores>。

说明:描述学科的最低学分要求,分别包含公共基础课、必修课、选修课、实践课和综合训练课四部分的最低学分要求。

出现次数:在 <curriculum> 中出现且仅出现一次。

子元素:

——<commoncourses>。<公共基础课>元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

——<requiredcourses>。<必修课>元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

——<electivecourses>。<选修课>元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

——<projects>。<实践课>元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

——<trainings>。<综合训练课>元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

示例:参见附录 B。

5.7.8 <课程集合>元素

XML 绑定:<courses>。

说明:此元素描述了本课程体系中的所有课程。

出现次数:在 <curriculum> 中出现且仅出现一次。

子元素:

——<course>。<课程>元素的 XML 绑定,数据类型为容器。

示例:参见附录 B。

5.7.9 <课程>元素

XML 绑定:<course>。

说明:描述课程的详细信息,如图 4 所示。

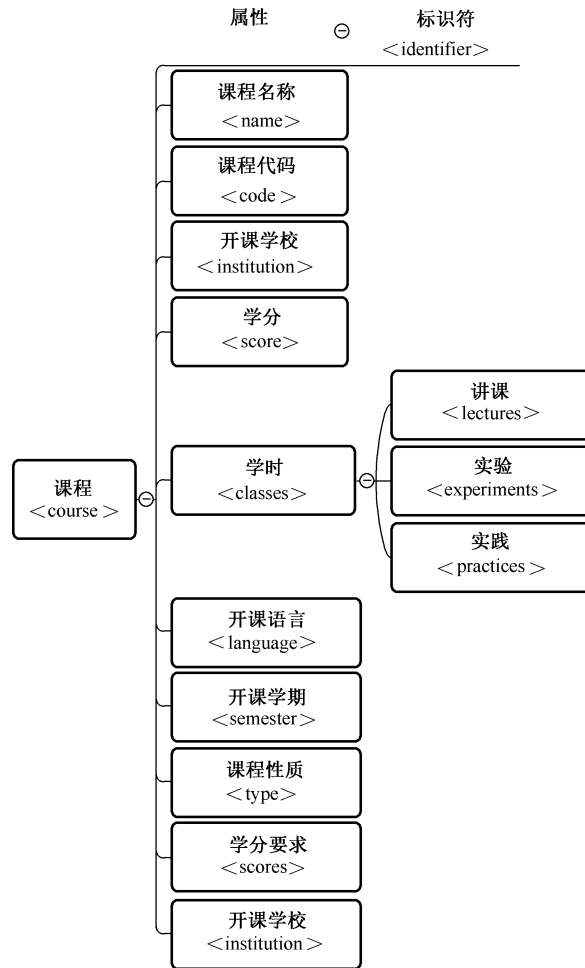


图 4 课程<course>元素

出现次数:在<courses>中出现一次或多次。

属性:

——<identifier>。〈标识符〉属性元素的 XML 绑定。标识符由作者或编辑工具生成,在课程编列中是唯一的。数据类型是标识。

子元素:

——<name>。〈课程名称〉元素的 XML 绑定,数据类型为字符串,与 GB/T 13000—2010 一致。

——<code>。〈课程代码〉元素的 XML 绑定,数据类型为字符串,与 GB/T 13000—2010 一致。

——<institution>。〈开课学校〉元素的 XML 绑定,数据类型为字符串,与 GB/T 13000—2010 一致。

——<sore>。〈学分〉元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

——<classes>。〈学时〉元素的 XML 绑定,包含子元素:

- <lectures>。〈讲课〉元素的 XML 绑定,描述讲课有多少学时,数据类型为整数。
- <experiments>。〈实验〉元素的 XML 绑定,描述实验课有多少学时,数据类型为整数。
- <practices>。〈实践〉元素的 XML 绑定,描述实践课有多少学时,数据类型为整数。

——<language>。〈开课语言〉元素的 XML 绑定,数据类型为字符串。

——<semester>。〈开课学期〉元素的 XML 绑定,数据类型为整数。

——<type>。〈课程性质〉元素的 XML 绑定,数据类型为自词汇表(通识课程(基础课程)、必修课程、选修课程、实践课程、综合训练等)。

- <prerequisite>。〈先修课程〉元素的 XML 绑定,数据类型为字符串。
- <targetlearner>。〈适用对象〉元素的 XML 绑定,描述该课程面向的学习者类型,数据类型为字符串,与 GB/T 28825—2012 一致。

示例: 参见附录 B。

5.7.10 〈最大时长〉元素

XML 绑定: <years>。
说明: 完成学科所有课程的最长时间限制,以年为单位。数据类型为整数。
出现次数: 在 <curriculum>中出现且仅出现一次。
示例: 表示最长 6 年必须完成所有课程

<years> 6 </years>

5.8 〈知识图谱〉元素

5.8.1 〈知识图谱〉元素

XML 绑定: <knowledgegraph>。
说明: 一个<knowledgegraph>元素描述某一门课程所有知识点和知识点之间关系的描述,可以是内联的或用<xinclude:include> 描述成外部引用。如图 5 所示。

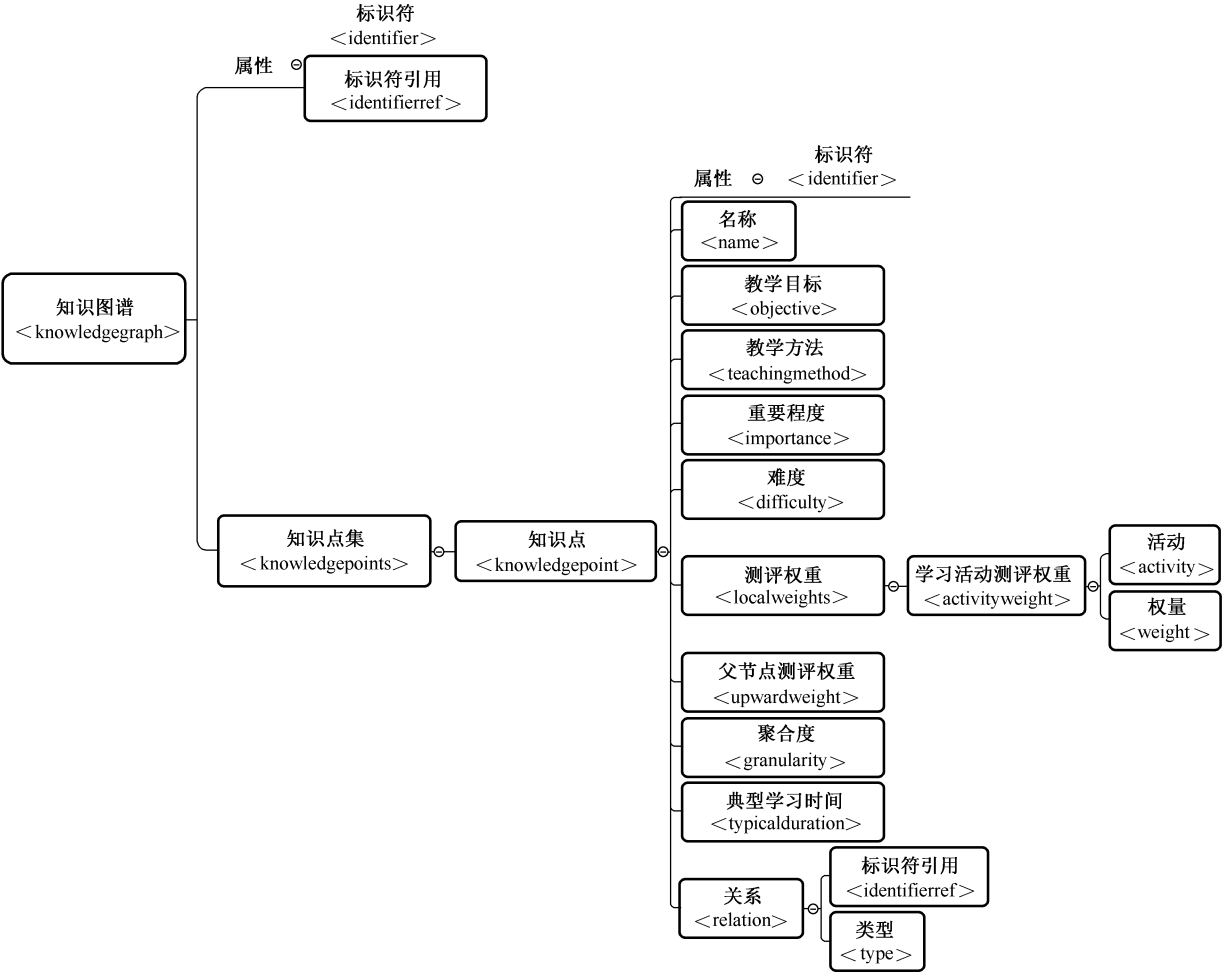


图 5 知识图谱<knowledgegraph>元素

出现次数:在〈coursesequencing〉中出现一次或多次。

属性:

- 〈identifier〉。〈标识符〉属性元素的 XML 绑定。标识符由作者或编辑工具生成,在课程编列中是唯一的。数据类型是标识。
- 〈identifierref〉。〈课程标识符引用〉元素的 XML 绑定。数据类型是标识引用,引用已描述课程标识符。

子元素:

- 〈knowledgepoints〉。〈知识点集〉元素的 XML 绑定,包含子元素〈知识点〉元素的 XML 绑定〈knowledgepoint〉。

示例:参见附录 B。

5.8.2 〈知识点〉元素

XML 绑定:〈knowledgepoint〉。

说明:这个元素包含了描述课程的知识点及其知识点之间的关系。

出现次数:在〈knowledgepoints〉中出现一次或多次。

属性:

- 〈identifier〉。〈标识符〉属性元素的 XML 绑定。标识符由作者或编辑工具生成,在课程编列中是唯一的。数据类型是标识。

子元素:

- 〈name〉。〈名称〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为字符串。
- 〈objective〉。〈教学目标〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为词汇表(识记、理解、应用、分析、综合和评价)。
- 〈teachingmethod〉。〈教学方法〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为词汇表(讲课、演示、讨论、实验、实践、答疑、指导、相互辅导、课堂小测、课后作业、期末考试),可多选。
- 〈importance〉。〈重要程度〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为词汇表(重要、一般、不重要)。
- 〈difficulty〉。〈难度〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为词汇表(很容易、容易、中等、难、很难)。
- 〈localweights〉。〈测评权重〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为 0~1 之间的小数,所有子元素的权重和为 1。包含子元素:
 - 〈activityweight〉。〈学习活动测评权重〉元素的抽象 XML 绑定。
- 〈upwardweight〉。〈父节点测评权重〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为 0~1 之间的小数,表示该结点测评分数对父节点的权重。
- 〈granularity〉。〈聚合度〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为词汇表(元知识点,节知识点,章知识点,课程知识点)。
- 〈typicalduration〉。〈典型学习时间〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为字符串,格式为 P[yY][mM][dD][T[hH][nM][s[s].s]S]]。
- 〈relation〉。〈关系〉元素的抽象 XML 绑定。可在〈knowledgepoint〉元素出现零次或多次。包含子元素:
 - 〈identifierref〉。〈知识点引用〉元素的抽象 XML 绑定。数据类型为标识符引用,是对其他知识点抄标识符的引用。
 - 〈type〉。〈类型〉元素的抽象 XML 绑定。描述与引用知识点的关系类型,数据类型为词汇表(包含、被包含、前导、后续、平行)。

5.8.3 <学习活动测评权重>元素

XML 绑定:<activityweight>。
说明:这个元素描述了某一知识点各种学习活动在测评中的权重。
出现次数:在 <localweights>中出现一次或多次。
子元素:
——<activity>。<学习活动>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为词汇表(讲课、演示、案例分析、讨论、实验、实践、答疑、指导、相互辅导、课堂小测、课后作业和期末考试)。
——<weight>。<权重>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为 0~1 之间的浮点数。

5.9 <学习目标>元素

XML 绑定:<learninggoal>。
说明:学习者当前的学习目标,可以是某一学科,某一专门技术,某一门课程,或者某一个知识点。其描述如图 6 所示。

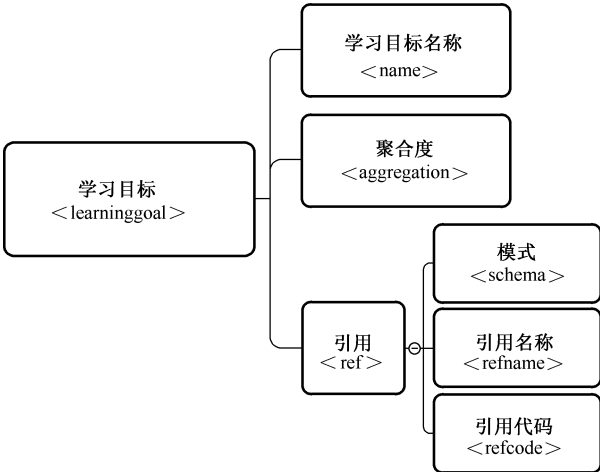


图 6 学习目标<learninggoal>元素

出现次数:在 <coursesequencing>中出现一次或多次。
子元素:
——<name>。<学习目标名称>元素的 XML 绑定,数据类型为字符串。
——<aggregation>。<聚合度>元素的 XML 绑定。数据类型为词汇表(学科、技术、课程、知识点)
——<ref>。<引用>元素的 XML 绑定。包含子元素:
• <schema>。<模式>元素的 XML 元素。数据类型为统一资源标识符。
• <refname>。<引用名称>元素的 XML 绑定,数据类型为字符串,值为所引用的学科、技术、课程、知识点的名称。
• <refcode>。<引用代码>元素的 XML 绑定,数据类型为字符串,值为所引用的学科、技术、课程和知识点的国标代码或唯一代码。

示例:参见附录 B。

5.10 <学习路径>元素

XML 绑定:<learningpath>。
说明:一个<learningpath>元素描述一个学习者要达到其学习目标,需要学习的课程和知识点的有

序列表集合。如图 7 所示。

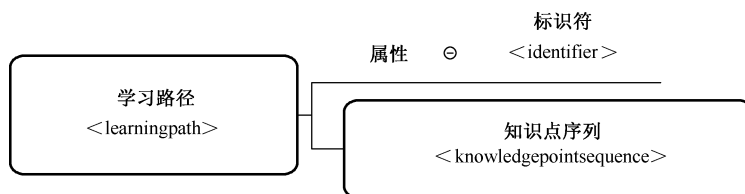


图 7 学习路径<learningpath>元素

出现次数:在〈coursesequencing〉中出现一次或多次。

属性：

——<identifier>。<标识符>元素的 XML 绑定。标识符由作者或编辑工具生成,在课程编列中是唯一的。数据类型是标识。

子元素：

——<knowledgepointsequence>。〈知识点序列〉元素的 XML 绑定,数据类型为字符串,是知识点代码的有序排列,知识点之间用“,”分隔。

示例：参见附录 B。

5.11 〈学习资源集〉元素

5.11.1 〈学习资源集〉元素

XML 绑定: <resources>。

说明:一个<resources>元素课程的资源文件,包括讲课、演示、案例分析、讨论、实验、实践、答疑、指导、相互辅导、课堂小测、课后作业和期末考试等教学活动的资源文件。资源可以是内联的或用<xinclude:include>描述成外部引用,资源也可以从共享资源库中搜索导入。如图8所示。

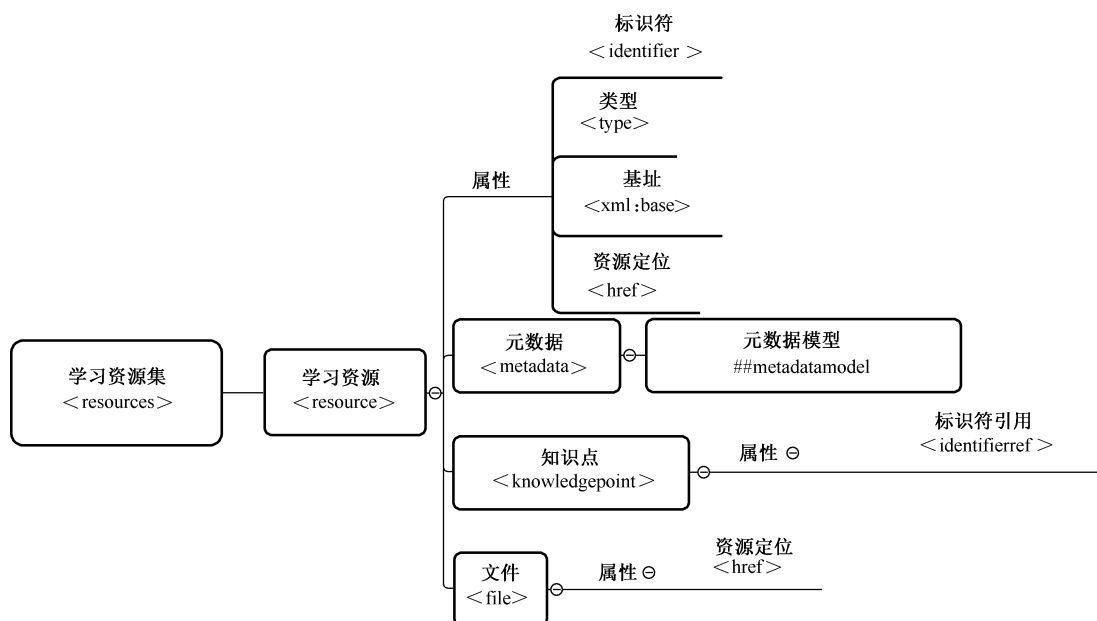


图 8 学习资源集<resources>元素

出现次数:在〈coursesequencing〉中出现零次或一次。

子元素：

——`<resource>`。`<学习资源>`元素的 XML 绑定。

5.11.2 `<学习资源>`元素

XML 绑定:`<resource>`。

说明:一个`<resource>`元素描述一些特定的内容文件。资源可以是内联的或用`<xinclude:include>`描述成外部引用。

出现次数:在`<resources>`中出现一次或多次。

属性:

——`<identifier>`。`<标识符>`元素的 XML 绑定。标识符由作者或编辑工具生成,在课程编列中是唯一的。数据类型是标识。

——`<type>`。`<类型>`元素的 XML 绑定标识资源类型。数据类型是 MIME 词汇表,与 IETF RFC 2425 定义一致。

——`<xml:base>`。`<基址>`元素的 XML 绑定,它提供了内容文件的相对路径。在 W3C 基本工作草案中定义了这个元素。数据类型是统一资源标识符(W3C XML Base;2009)。

——`<href>`。`<资源定位>`元素的 XML 绑定,资源入口点(entry point)的一个引用,也允许使用完整的 URI。数据类型是统一资源标识符(IETF RFC 3986;2005)。

子元素:

——`<metadata>`。`<元数据>`元素的 XML 绑定。

——`<knowledgepoint>`。`<知识点>`元素的 XML 绑定。

——`<file>`。`<文件>`元素的 XML 绑定。

示例:

a) 内联资源

```
<resources>
  <resource identifier="RESOURCE1" type="text/htm" xml:base="
http://www.xxx.edu/courses/network">
    <metadata/>
    <knowledgepoint indentiferref="network_introduction"/>
    <file href="/index.htm"/>
    <file href="videos/intro.mp4"/>
    <file href="pictures/network.gif"/>
  </resource>
  <resource identifier="RESOURCE5" type="text/htm" xml:base ="http://www.xxx.edu/courses"
href ="quizzes/quiz1.htm"/>
</resources>
```

b) 外部资源

```
<resource identifier="RESOURCE6" type="F008;text/htm">
  <xinclude:include href="tcp_rdt.xml"/>
</resource>
```

5.11.3 `<元数据>`元素

XML 绑定:`<metadata>`。

说明:这个元素包含了描述资源的元数据。`##metadatamodel`代表元数据模型,这部分的信息由学习对象元数据规范 GB/T 21365—2008 定义。

出现次数:在`<resource>`中出现零次或一次。

5.11.4 〈知识点〉元素

XML 绑定:〈knowledgepoint〉。

说明:这个元素标识了当前资源所关联的知识点标识符引用。

出现次数:在〈resource〉中出现 1 次或多次。

属性:

——〈identifierref〉。〈标识符引用〉元素的 XML 绑定。数据类型是标识引用,引用知识点标识符。

5.11.5 〈文件〉元素

XML 绑定:〈file〉。

说明:标识了本资源依赖的一个或多个本地文件,这包括被〈resource〉的〈href〉属性引用的内容文件。如果资源引用了一个绝对 URL(使用〈href〉),则〈file〉元素就不需要了。

出现次数:在〈resource〉中出现零次或多次。

子元素:

——〈href〉。〈资源定位〉元素的 XML 绑定。资源文件的 URL,数据类型是统一资源标识符(IETF RFC 3986:2005)。

5.12 〈个性化课程〉元素

XML 绑定:〈personalcourse〉。

说明:个性化课程是根据学习者的信息动态生成的课程,包含资源文件和资源文件的组织。一个〈personalcourse〉元素的描述与 GB/T 29809—2013 一致,它可以是内联的或用〈xinclude:include〉描述成外部引用。如图 9 所示。

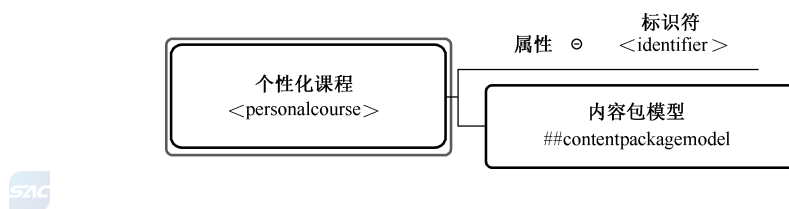


图 9 个性化课程〈personalcourse〉元素

出现次数:在〈coursesequencing〉中出现且出现一次。

属性:

——〈identifier〉。〈标识符〉元素的 XML 绑定,数据类型是标识,在课程编列中唯一。

子元素:

——##contentpackagemodel。〈内容包模型〉元素的抽象 XML 绑定。这部分信息与内容包装 XML 绑定 GB/T 29809—2013 一致。

示例:

外部资源

```
< personalcourse identifier="CompuNet1">
  <xinclude:include href="http://www.xxx.edu/courses/CompuNet/1/manifest.xml"/>
</resource>
```

5.13 <学习状态跟踪>元素

5.13.1 <学习状态跟踪>元素

XML 绑定:<trackdata>。
说明:个性化课程需要跟踪学习者的学习状态并不断更新课程。如图 10 所示。

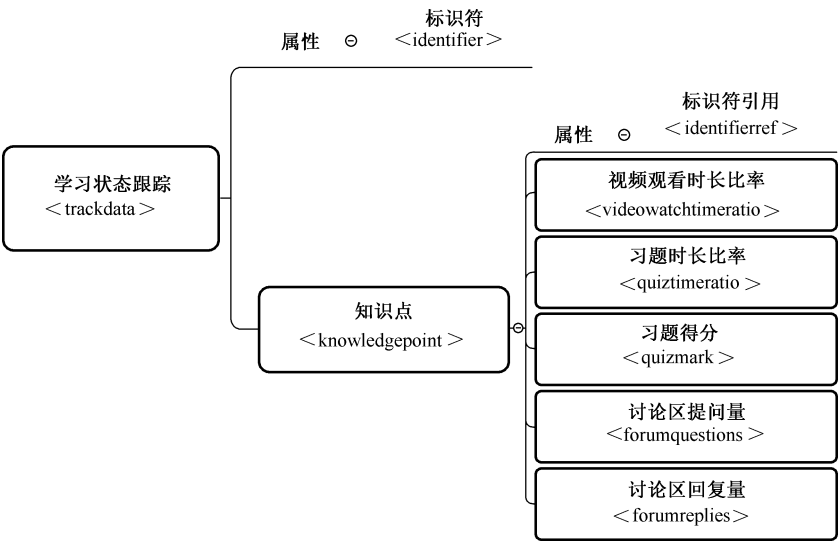


图 10 学习状态跟踪<trackdata>元素

出现次数:在 <coursesequencing>中出现且出现一次。
属性:
——<identifier>。<标识符>元素的 XML 绑定,数据类型是标识,在课程编列中唯一。
子元素:
——<knowledgepoint>。<知识点>元素的抽象 XML 绑定。

5.13.2 <知识点>元素

XML 绑定:<knowledgepoint>
说明:对每一个知识点的学习状态跟踪。数据类型为标识符引用。
出现次数:在 <trackdata>中出现一次或多次。
属性:
——<identifierref>。<标识符引用>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为标识符引用。
子元素:
——<videowatchtimeratio>。<视频观看时长比率>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为浮点数。
——<quiztimeratio>。<习题时长比率>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为浮点数。
——<quizmark>。<习题得分>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为浮点数。
——<forumquestions>。<讨论区提问量>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为整数。
——<forumreplies>。<讨论区回复量>元素的抽象 XML 绑定。数据类型为整数。

5.14 <扩展>元素

XML 绑定:# # extension。
说明:扩展元素提供一个课程编列信息模型中容器元素的扩展点,以包含和引用课程编列标准定义

以外的元素。##extension 只是一个代表符号,并不表示实际的扩展元素名。真正的扩展元素名与引用的元素及其命名空间有关。

出现次数:在<coursesequencing>元素中可出现零次或多次。

示例:在 coursesequencing 下新增了 topicMap 元素

```
<coursesequencing
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:tm="http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/"
  identifier="MANIFEST1" version="1.0" xml:base="physics">
  <topicMap xmlns="http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">
    <topic id="id58">
      <instanceOf>
        <topicRef xlink:href="#id59"/>
      </instanceOf>
    </topic>
  </topicMap>
</coursesequencing>
```

6 扩展性

课程编列 XML 绑定可以利用 XML 的命名空间(W3C XML Namespace:2009)和 XML 模式(W3C XML Schema:2004)通过以下两种机制进行扩展:

- 使用 XML 的命名空间对组织结构和资源类型的值域进行扩展。
- 通过使用扩展点元素 ##other, ##extension, ##metadatamodel 等来加入更多的其他命名空间中的元素来描述课程编列和资源。

本文档只描述了<coursesequencing>元素的 ##other 属性元素和 ##extension 子元素(5.4)扩展点,任何元素都可以用类似的方法增加 ##other 属性元素和 ##extension 子元素进行扩展。

7 符合性

本标准信息模型中没有指明必需元素。实现者可以选择使用本标准中规定的元素及其子元素。严格符合本标准的实现实例应只实现本标准所规定的信息模型元素和行为。符合本标准的实现可扩展信息模型元素的子元素及其行为。

附录 A

(规范性附录)

简单课程编列 XML 数据模式

说明:附录 A 使用 XML Schema 描述了简单课程编列 XML 的数据格式

```

<? xml version="1.0" encoding="utf-16"?>
<xsd:schema      attributeFormDefault="unqualified"      elementFormDefault="qualified"
      version="1.0" xmlns:xsd=http://www.w3.org/2001/XMLSchema
      targetNamespace="http://www.celtsc.edu.cn/cseq">
  <xsd:element name="coursesequencing">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="sequencingmetadata">
          <xsd:complexType>
            <xsd:sequence xmlns:lom="http://www.celtsc.edu.cn/metadata">
              <xsd:element name="schema" type="xsd:string" />
              <xsd:element name="schemaversion" type="xsd:decimal" />
              <lom:lom type="xsd:complexType">
                </xsd:sequence>
              </xsd:complexType>
            </xsd:sequence>
          </xsd:complexType>
        </xsd:element>
        <xsd:element name="learnerinformation">
          <xsd:complexType
            xmlns:learnerinfo="http://www.celtsc.edu.cn/learnerinformation">
            <learnerinfo:learnerinformation type="xsd:complexType">
              </xsd:complexType>
            </xsd:complexType>
          </xsd:element>
        <xsd:element name="curriculum">
          <xsd:complexType>
            <xsd:sequence>
              <xsd:element name="metadata" type="xsd:string" />
              <xsd:element name="disciplinename" type="xsd:string" />
              <xsd:element name="disciplinecode" type="xsd:int" />
              <xsd:element name="institution" type="xsd:string" />
              <xsd:element name="objective">
                <xsd:complexType>
                  <xsd:sequence>
                    <xsd:element name="schema" type="xsd:string" />
                    <xsd:element name="refname" type="xsd:string" />
                    <xsd:element name="refcode" type="xsd:int" />
                  </xsd:sequence>
                </xsd:complexType>
              </xsd:element>
            </xsd:sequence>
          </xsd:complexType>
        </xsd:element>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:schema>

```

```

</xsd:element>
<xsd:element name="scores">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="commoncourses" type="xsd:int" />
      <xsd:element name="requiredcourses" type="xsd:int" />
      <xsd:element name="electivecourses" type="xsd:int" />
      <xsd:element name="projects" type="xsd:int" />
      <xsd:element name="trainings" type="xsd:int" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="courses">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="course">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="name" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="code" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="institution" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="score" type="xsd:int" />
            <xsd:element name="classes">
              <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                  <xsd:element name="lectures" type="xsd:int" />
                  <xsd:element name="experiments" type="xsd:int" />
                  <xsd:element name="practices" type="xsd:int" />
                </xsd:sequence>
              </xsd:complexType>
            </xsd:element>
            <xsd:element name="language" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="semester" type="xsd:int" />
            <xsd:element name="type" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="prerequisite" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="targetlearner" type="xsd:string" />
          </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="years" type="xsd:int" />

```

```

    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="knowledgegraph">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="knowledgepoints">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="knowledgepoint">
              <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                  <xsd:element name="name" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="objective" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="teachingmethod" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="importance" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="difficulty" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="localweights">
                    <xsd:complexType>
                      <xsd:sequence>
                        <xsd:element
                          maxOccurs="unbounded"
                          name="activityweight">
                            <xsd:complexType>
                              <xsd:sequence>
                                <xsd:element name="activity" type="xsd:string"/>
                                <xsd:element name="weight" type="xsd:decimal" />
                              </xsd:sequence>
                            </xsd:complexType>
                          </xsd:element>
                        </xsd:sequence>
                      </xsd:complexType>
                    </xsd:element>
                  </xsd:sequence>
                </xsd:complexType>
              </xsd:element>
            <xsd:element name="upwardweight" type="xsd:decimal" />
            <xsd:element name="granularity" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="typicalduration" type="xsd:string" />
            <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="relation">
              <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                  <xsd:element name="identifierref" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="type" type="xsd:string" />
                </xsd:sequence>
              </xsd:complexType>
            </xsd:element>
          </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:element>

```




```

        </xsd:element>
      </xsd:sequence>
      <xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
<xsd:attribute name="identifierref" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="learninggoal">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="name" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="aggregation" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="ref">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="schema" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="refname" type="xsd:string" />
            <xsd:element name="refcode" type="xsd:int" />
          </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="learningpath">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="knowledgepointsequence" type="xsd:string" />
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="resources">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="resource">
        <xsd:complexType>

```

```

    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="metadata" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="knowledgepoint">
        <xsd:complexType>
          <xsd:attribute name="identifierref" type="xsd:string" />
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
      <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="file">
        <xsd:complexType>
          <xsd:attribute name="href" type="xsd:string" />
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
    <xsd:attribute name="type" type="xsd:string" />
    <xsd:attribute name="href" type="xsd:string" />
    <xsd:attribute name="xml:base" type="xsd:string" />
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="personalcourse">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="manifest">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="manifestmetadata">
              <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                  <xsd:element name="schema" type="xsd:string" />
                  <xsd:element name="schemaversion" type="xsd:decimal" />
                  <xsd:element name="lom">
                    <xsd:complexType>
                      <xsd:sequence>
                        <xsd:element name="general">
                          <xsd:complexType>
                            <xsd:sequence>
                              <xsd:element name="title">
                                <xsd:complexType>
                                  <xsd:sequence>
                                    <xsd:element name="langstring">

```

```

        <xsd:complexType>
            <xsd:attribute
                name="lang"
                type="xsd:string" />
        </xsd:complexType>
    </xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="organizations">
    <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
            <xsd:element name="organization">
                <xsd:complexType>
                    <xsd:sequence>
                        <xsd:element name="title" type="xsd:string" />
                        <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="item">
                            <xsd:complexType>
                                <xsd:sequence>
                                    <xsd:element name="title" type="xsd:string" />
                                    <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="item">
                                        <xsd:complexType>
                                            <xsd:sequence>
                                                <xsd:element
                                                    name="title"
                                                    type="xsd:string" />
                                            </xsd:sequence>
                                                <xsd:attribute
                                                    name="identifier"
                                                    type="xsd:string" />
                                                <xsd:attribute
                                                    name="identifierref"
                                                    type="xsd:string" />
                                            </xsd:complexType>
                                        </xsd:element>
                                    </xsd:sequence>
                                <xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
                                <xsd:attribute
                                    name="identifierref"

```

```

type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="default" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="resources">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="resource">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="file">
              <xsd:complexType>
                <xsd:attribute name="href" type="xsd:string" />
              </xsd:complexType>
            </xsd:element>
          </xsd:sequence>
          <xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
          <xsd:attribute name="type" type="xsd:string" />
          <xsd:attribute name="href" type="xsd:string" />
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="trackdata">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element maxOccurs="unbounded" name="knowledgepoint">

```

```

    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="videowatchtimeratio" type="xsd:decimal" />
        <xsd:element name="quiztimeratio" type="xsd:decimal" />
        <xsd:element name="quizmark" type="xsd:decimal" />
        <xsd:element name="forumquestions" type="xsd:int" />
        <xsd:element name="forumreplies" type="xsd:int" />
      </xsd:sequence>
      <xsd:attribute name="identifierref" type="xsd:string" />
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="identifier" type="xsd:string" />
<xsd:attribute name="version" type="xsd:decimal" />
<xsd:attribute name="xml:base" type="xsd:string" />
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:schema>

```



附录 B

(资料性附录)

简单课程编列 XML 绑定示例

说明:附录 B 描述了中国某高等学校计算机科学与技术学科的课程编列 XML 绑定示例。

```
<? xml version="1.0" encoding="utf-16"?>
<coursesequencing>
  <sequencingmetadata>
    <schema>CELTSC Course Sequencing</schema>
    <schemaversion>1.0</schemaversion>
    <lom xmlns="http://www.celtsc.edu.cn/metadata">
      <general>
        <title>
          <langstring lang="en-US">CompuNet Course Sequencing</langstring>
        </title>
      </general>
    </lom>
  </sequencingmetadata>
  <learnerinformation identifier="learner_xjwox123456">
    <xinclude:include href=" learner_xjwox123456.xml"/>
  </learnerinformation >
  <curriculum identifier="xxxu-080605">
    <metadata></metadata>
    <disciplinename>计算机科学与技术</disciplinename>
    <disciplinecode>080605</disciplinecode>
    <institution>中国某高等学校</institution>
    <objective>
      <schema>'URN:GB/T 29808—2013'</schema>
      <name>'本科四年'</name>
    </objective>
    <scores>
      <commoncourses>48</commoncourses>
      <requiredcourses>81</requiredcourses>
      <electivecourses>30</electivecourses>
      <projects>13</projects>
      <trainings>21</trainings>
    </scores>
    <courses>
      <course>
        <name>计算机图形学</name>
        <code>CS337</code>
        <institution>中国某高等学校</institution>
```

```

    <score>3</score>
    <classes>
      <lectures>48</lectures>
      <experiments>0</experiments>
      <practices>0</practices>
    </classes>
    <language>zh</language>
    <semester>7</semester>
    <type>选修课程</type>
    <prerequisite>MA115 离散数学 </prerequisite>
    <targetlearner>ON100400</targetlearner>
  </course>
  <course identifier="xxxu-CompuNet">
    <name>计算机网络</name>
    <code>CS319</code>
    <institution>中国某高等学校</institution>
    <score>3</score>
    <classes>
      <lectures>42</lectures>
      <experiments>2</experiments>
      <practices>4</practices>
    </classes>
    <language>zh</language>
    <semester>6</semester>
    <type>必修课程</type>
    <prerequisite>EI211 通信原理</prerequisite>
    <targetlearner>ON100300</targetlearner>
  </course>
</courses>
<years>6</years>
</curriculum>
<knowledgegraph identifier="xxxu-CompuNet-KM" identifierref="xxxu-CompuNet">
  <knowledgepoints>
    <knowledgepoint identifier="xxxu-CompuNet-KM30">
      <name>差错控制</name>
      <objective>理解、应用、分析、综合</objective>
      <teachingmethod>讲课、演示、讨论、课后作业、期末考试</teachingmethod>
      <importance>重要</importance>
      <difficulty>中等</difficulty>
      <localweights>
        <activityweight>
          <activity>讨论</activity>
          <weight>0.05</weight>

```

```

    </activityweight>
    <activityweight>
      <activity>课后作业</activity>
      <weight>0.15</weight>
    </activityweight>
    <activityweight>
      <activity>期末考试</activity>
      <weight>0.8</weight>
    </activityweight>
  </localweights>
  <upwardweight>0.3</upwardweight>
  <granularity>节知识点</granularity>
  <typicalduration>PT1H30M12.88S</typicalduration>
  <relation>
    <identifierref>xxxu-CompuNet-KM29</identifierref>
    <type>前导</type>
  </relation>
  <relation>
    <identifierref>xxxu-CompuNet-KM28</identifierref>
    <type>平行</type>
  </relation>
  <relation>
    <identifierref>xxxu-CompuNet-KM31</identifierref>
    <type>包含</type>
  </relation>
</knowledgepoint>
<knowledgepoint identifier="xxxu-CompuNet-KM31">
  <name>前向纠错</name>
  <objective>识记、理解、应用</objective>
  <teachingmethod>讲课、讨论、课后作业、期末考试</teachingmethod>
  <importance>重要</importance>
  <difficulty>中等</difficulty>
  <localweights>
    <activityweight>
      <activity>课后作业</activity>
      <weight>0.2</weight>
    </activityweight>
    <activityweight>
      <activity>期末考试</activity>
      <weight>0.8</weight>
    </activityweight>
  </localweights>
  <upwardweight>0.2</upwardweight>

```



```

        <granularity>元知识点</granularity>
        <typicalduration>PT30M</typicalduration>
        <relation>
            <identifierref>xxxu-CompuNet-KM30</identifierref>
            <type>被包含</type>
        </relation>
    </knowledgepoint>
</knowledgepoints>
</knowledgegraph>

<learninggoal>
    <name>软件工程师</name>
    <aggregation>学科</aggregation>
    <ref>
        <schema>URN:GB/T 16835—1997</schema>
        <refname>软件工程</refname>
        <refcode>081280</refcode>
    </ref>
</learninggoal>
<learningpath identifier="dka8ewPk21">
    <knowledgepointsequence>
        zsd-jsjwl-01,zsd-jsjwl-02,pqd-juwew-00
    </knowledgepointsequence>
</learningpath>

<personalcourse identifier="CompuNet1">
    <manifest identifier="MANIFEST1" xmlns="http://www.celtsc.edu.cn/cp">
        <manifestmetadata>
            <schema>CELTSC Content</schema>
            <schemaversion>2.0</schemaversion>
            <lom xmlns="http://www.celtsc.edu.cn/metadata">
                <general>
                    <title>
                        <langstring lang="en_US">计算机网络课程</langstring>
                    </title>
                </general>
            </lom>
        </manifestmetadata>
        <organizations default="TOC1">
            <organization identifier="TOC1">
                <title>计算机网络自顶向下方法</title>
                <item identifier="ITEM1" identifierref="RESOURCE1">
                    <title>Lesson 1: 计算机网络和因特网</title>
                </item>
            </organization>
        </organizations>
    </manifest>
</personalcourse>

```

```

    <item identifier="ITEM2" identifierref="RESOURCE2">
      <title>因特网介绍</title>
    </item>
    <item identifier="ITEM3" identifierref="RESOURCE3">
      <title>计算机网络技术沿革</title>
    </item>
    <item identifier="ITEM4" identifierref="RESOURCE4">
      <title>总结</title>
    </item>
  </item>
  <item identifier="ITEM5" identifierref="RESOURCE5">
    <title>Lesson 2:应用层</title>
    <item identifier="ITEM6" identifierref="RESOURCE6">
      <title>应用层协议原理</title>
    </item>
    <item identifier="ITEM7" identifierref="RESOURCE7">
      <title>Web 应用和 HTTP 协议</title>
    </item>
    <item identifier="ITEM8" identifierref="RESOURCE8">
      <title>总结</title>
    </item>
  </item>
</organization>
</organizations>
<resources>
  <resource identifier="RESOURCE1" type="text/html" href="lesson1.htm">
    <file href="lesson1.htm"/>
  </resource>
  <resource identifier="RESOURCE2" type="text/html" href="intro1.htm">
    <file href="intro1.htm"/>
  </resource>
  <resource identifier="RESOURCE3" type="text/html" href="content1.htm">
    <file href="content1.htm"/>
    <file href="videos/content1.mp4"/>
  </resource>
  <resource identifier="RESOURCE4" type="text/html" href="summary1.htm">
    <file href="summary1.htm"/>
  </resource>
  <resource identifier="RESOURCE5" type="text/html" href="lesson2.htm">
    <file href="lesson2.htm"/>
  </resource>
  <resource identifier="RESOURCE6" type="text/html" href="intro2.htm">
    <file href="intro2.htm"/>

```

```

    </resource>
    <resource identifier="RESOURCE7" type="text/html" href="content2.htm">
      <file href="content2.htm"/>
      <file href="videos/content2.mp4"/>
    </resource>
    <resource identifier="RESOURCE8" type="text/html">
      <file href="summary2.htm"/>
    </resource>
    <resource identifier="RESOURCE9">
      <xinclude:include href="tcp_rdt.xml"/>
    </resource>
  </resources>
</manifest>
</personalcourse>
<trackdata identifier="CompuNet1">
  <knowledgepoint identifierref="xxxu-CompuNet-KM30">
    <videowatchtimeratio>0.8</videowatchtimeratio>
    <quiztimeratio>1.2</quiztimeratio>
    <quizmark>95.0</quizmark>
    <forumquestions>2</forumquestions>
    <forumreplies>1</forumreplies>
  </knowledgepoint>
  <knowledgepoint identifierref="xxxu-CompuNet-KM31">
    <videowatchtimeratio>0.2</videowatchtimeratio>
    <quiztimeratio>0.9</quiztimeratio>
    <quizmark>90.0</quizmark>
    <forumquestions>1</forumquestions>
    <forumreplies>0</forumreplies>
  </knowledgepoint>
</trackdata>
</coursesequencing>

```
