



**CELT**系列标准培训

# **CELT-3 学习对象元数据**

**清华大学 史元春**

**2006.1.5**



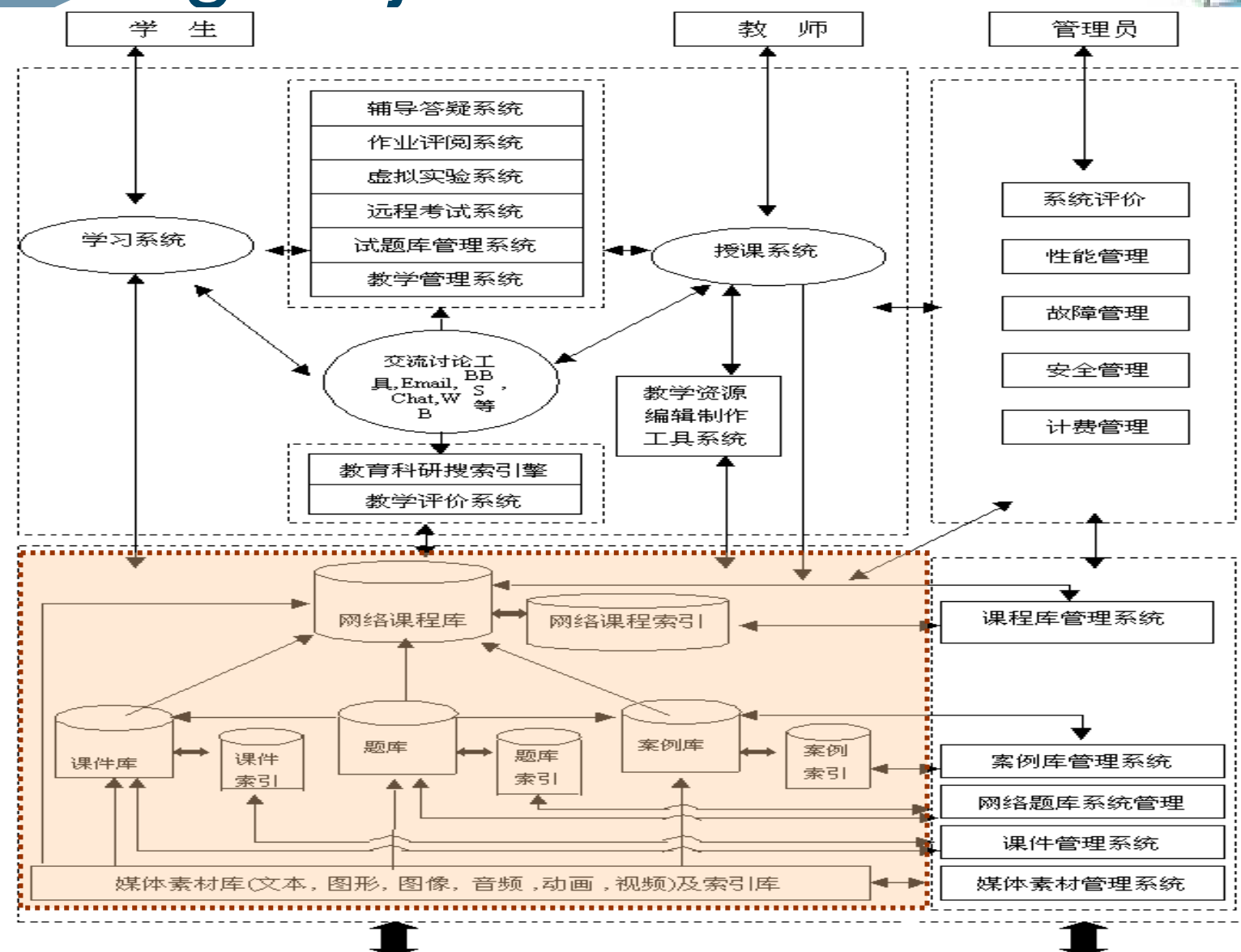


# Learning Object Metadata

现代远程教育支撑系统

现代远程教育管理系统

现代远程教育资源库





# 内容目录

- 基本概念
- 标准简介
- 标准详解
- 应用指导
- 应用实例



# 基本概念

## 学习对象 – Learning Object

- 学习对象定义为用于学习、教育或培训的数字或者非数字的任何实体
- 一般指学习对象是以数字化的形式存在
- 粒度可大可小：一张图片，一段文本或者一门课程



# 基本概念：学习对象

## ● 举例

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media


Address Z:\My Documents\courseware\base\重要人物和思想.htm

## 计算机历史博物馆 (重要人物和思想)

[图灵概念](#)      [布尔代数](#)      [计算机原则](#)  
[浮点运算与量运算](#)      [计算机系统与工作站](#)

### 图灵提出重要概念

1936年，年仅24岁的英国人图灵发表了著名的《论应用于决定问题的可计算数字》一文，提出思考实验原理计算机概念。图灵把人在计算时所做的工作分解成简单的动作，与人的计算类似，机器需要：(1) 存储器，用于贮存计算结果；(2) 一种语言，表示运算和数字；(3) 扫描；(4) 计算意向，即在计算过程中下一步打算做什么；(5) 执行下一步计算。具体到一步计算，则分成：(1) 改变数字可符号；(2) 扫描区改变，如往左进位和往右添位等；(3) 改变计算意向等。图灵还采用了二进制制。这样，他就把人的工作机械化了。这种理想中的机器被称为“图灵机”。图灵机是一种抽象计算模型，用来精确定义可计算函数。图灵机由一个控制器，一条可以无限延伸的带子和一个在带子上左右移动的读写头组成。这个概念如此简单的机器，理论上却可以计算任何直观可计算函数。图灵在设计了上述模型后提出，凡可计算的函数都可用这样的机器来实现，这就是著名的图灵论题。现在图灵论题已被当成公理一样在使用着，它不仅是数学的基础之一。



半个世纪以来，数学家提出的各种各样的计算模型都被证明是和图灵机等价的。1945年，图灵到英国国家物理研究所工作，并开始设计自动计算机。1950年，图灵发表了题为《计算机能思考吗？》的论文，给人工智能下了一个定义，而且论证了人工智能的可能性。1951年，他被选为英国皇家学会会员。

(图) 图灵提出计算机概念而闻名于世

[返回](#)

### 信息论的创始人香农首次阐明了布尔代数在开关电路上的作用

香农是现代信息论的著名创始人。现代信息论的出现，对现代通信技术和电子计算机的设计，产生了

Done Internet



# 基本概念

- **学习对象的理解：**
  - 有特定、明确的学习目标
  - 具有一定的独立性
  - 自包含
  - 构成学习内容的基本单元
  - 从重用的角度来界定学习对象



# 基本概念

- 为什么提出学习对象标准？
  - 更好的描述和理解学习内容（资源）
  - 提高学习内容的共享和交换



# 基本概念

- 元数据  
关于数据的数据，或数据的属性
- 元数据是一个适用很广的概念，如
  - 一本书的元数据：作者，出版社，等等
  - 一张图片：宽度、高度，色彩模式
  - 学习对象：CELTS-3
- 元数据实例（instance）
  - 元数据具体值的一个集合





# 基本概念

- 元数据的理解

- 关注点

- 元数据的意义：更好的理解和使用数据

- 元数据与数据

- 前者依赖于后者，反之不然

- 严格来讲，学习对象应该包括其元数据才是完整的



# 内容目录

- 基本概念
- 标准简介
- 标准详解
- 应用指导
- 应用实例



# 标准简介

- **CELTs-3**就是关于学习对象元数据应该包括哪些方面信息，这些信息是怎么组织的，在计算机中表示形式等的规范
- 包括下列子规范文本：
  - **CELTs-3.1**：信息模型，CD 2.0
  - **CELTs-3.2**：XML绑定规范
  - **CELTs-3.3**：实践指南，CD 1.6
  - **CELTs-3.4**：测试规范，WD 1.0



# 标准简介

- **CELTS-3标准被称为LOM标准，或简称为元数据标准**
- **标准规定了对学习对象的描述方法，目的是帮助学习者、教育者或自动化的软件等对学习对象进行查找、评估、获取和使用**
- **元数据标准是CELTS标准体系中的基本标准之一，如CELTS-9对其引用**



## 标准简介 - 特点

- 支持多语言，包括学习对象本身和元数据
- 可扩展
- 大量引用其他标准，如世界各国和地区名称和代码，等等

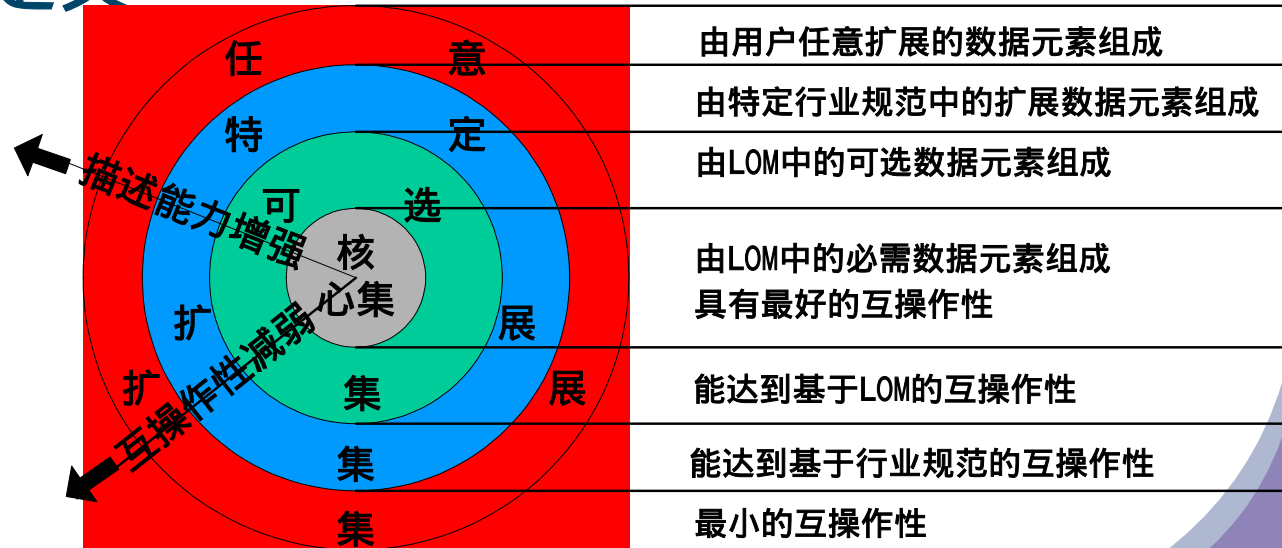


# 标准简介 - 概念

- 数据元素

元数据的基本单元，通过其名称、对应英文名称、解释、约束性、元素大小、是否有序、值域和数据类型来定义

- 必须数据元素
- 可选数据元素
- 扩展数据元素





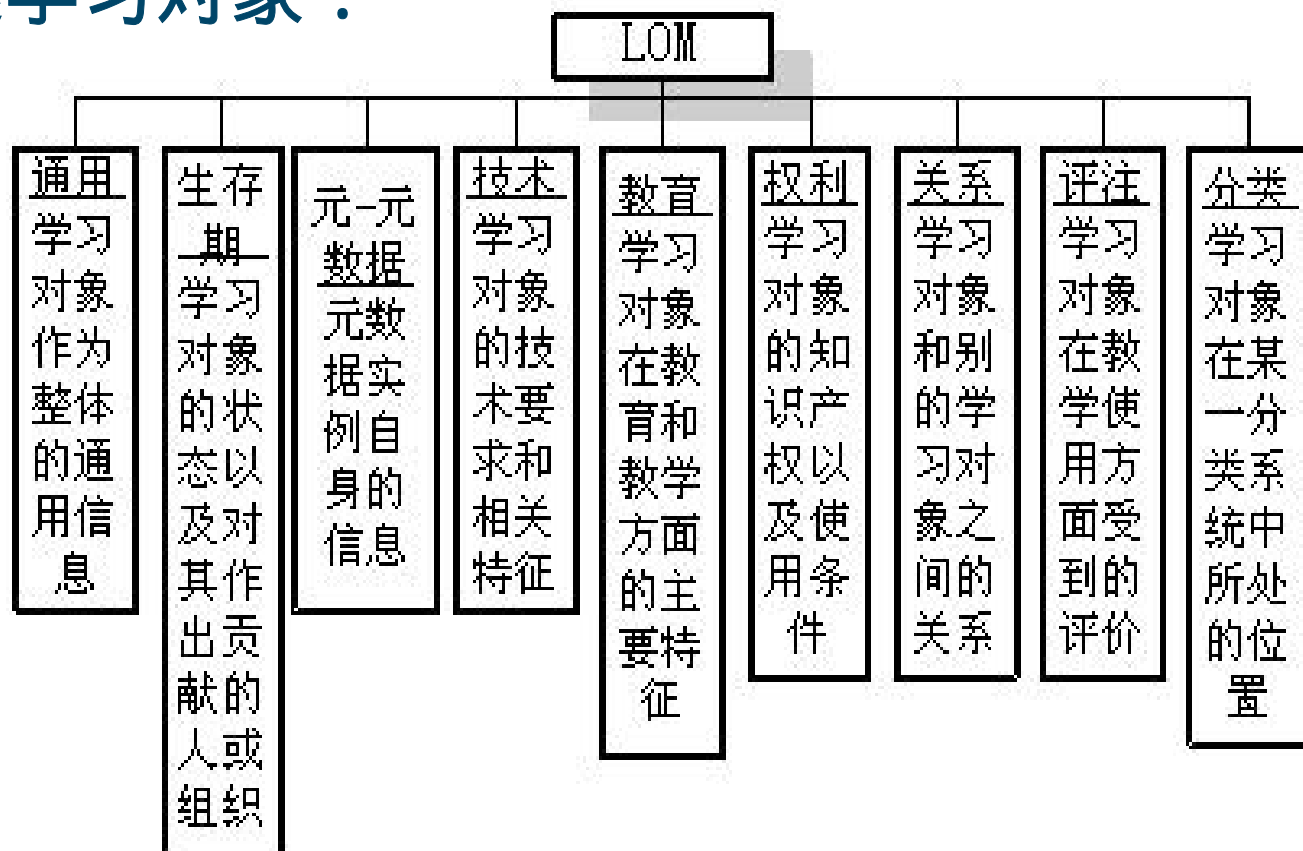
# 标准简介

- **CELTs-3.1 信息模型规范**
  - 定义了学习对象元数据的结构
  - 该标准定义了一个概念上的模型，不涉及具体的实现
  - 使用数据元素来表示元数据，该标准定义了用于学习对象元数据的所有数据元素



# 标准简介

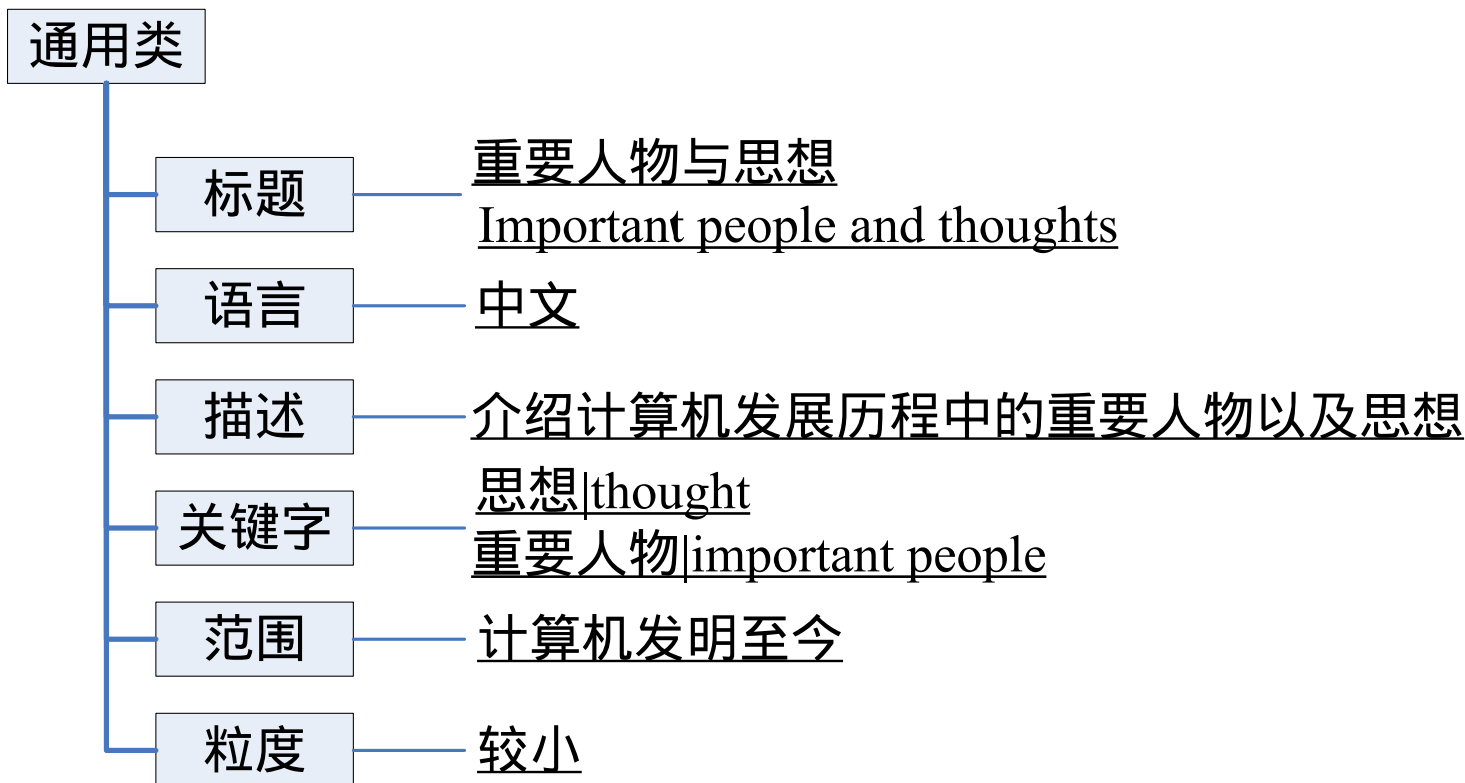
- CELTS-3.1将数据元素划分为9个类别，从不同方面描述学习对象：





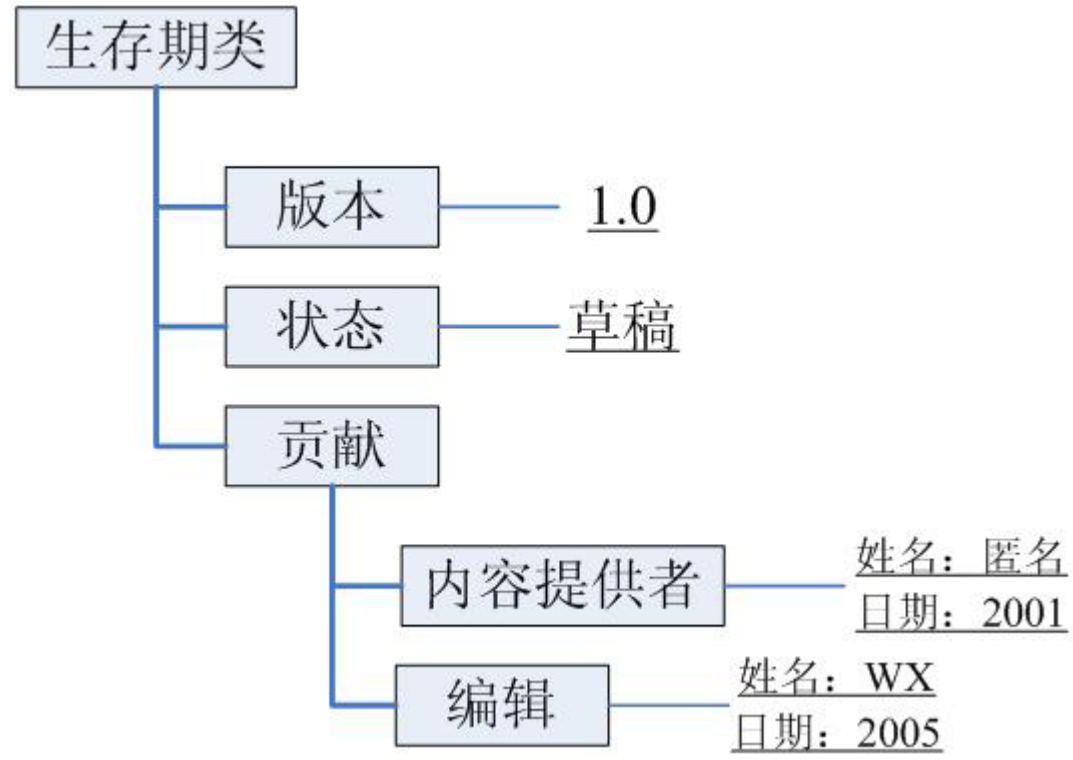


# 标准简介 - 示例



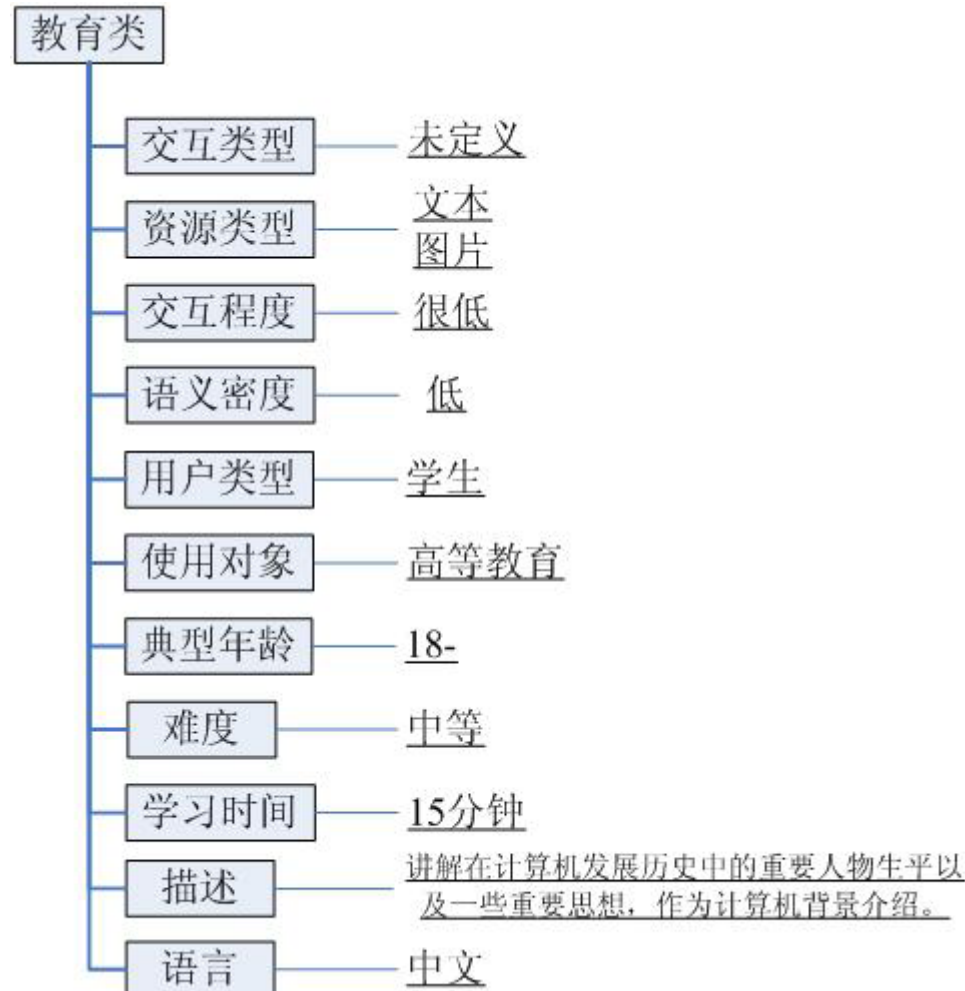


# 标准简介 - 示例





# 标准简介 - 示例





# 标准简介 - CELTS-3.2

- **CELTS-3.2 元数据XML绑定规范**
  - 定义了元数据信息模型的XML表示，也称为XML绑定
  - 该标准给出了XML绑定的schema文档



# 标准简介 - CELTS-3.3

- **CELTS-3.3 实践指南**
  - 该文档帮助实践者更好的理解标准
  - 阐述了“核心集”的含义和内容
  - 说明LOM的一致性
  - 对列表和分类法的说明
  - 包括支持该标准的实现指导



# 标准简介 - CE LTS-3.4

- **CE LTS-3.4 测试规范**
  - 该规范说明对元数据实例和标准实现进行标准一致性测试的依据
  - 仅适于对XML绑定的实例和实现进行测试



# 内容目录

- 基本概念
- 标准简介
- 标准详解
- 应用指导
- 应用实例



# 标准详解

## ● 数据元素描述

- 名称：数据元素的名称
- 对应的英文名称：数据元素的英文名称
- 解释：对数据元素的定义
- 约束性：对数据元素约束属性的描述，包括必须数据元素，可选数据元素等
- 大小：数据元素所允许的取值个数
- 次序：值的排列次序是否有意义





# 标准详解

- 列表值

- 数据元素的值可以是一个列表，与单一值对应

- 词汇表

- 数据元素推荐使用的取值列表
- 推荐使用
- 词汇表中的值是一个二元组<源，值>



# 标准详解

- 用于通用类中“结构”数据元素的词汇表
  - 源：LOM
  - 值表：
    - Collection
    - Linear
    - Hierarchical
    - Networked
    - Atomic

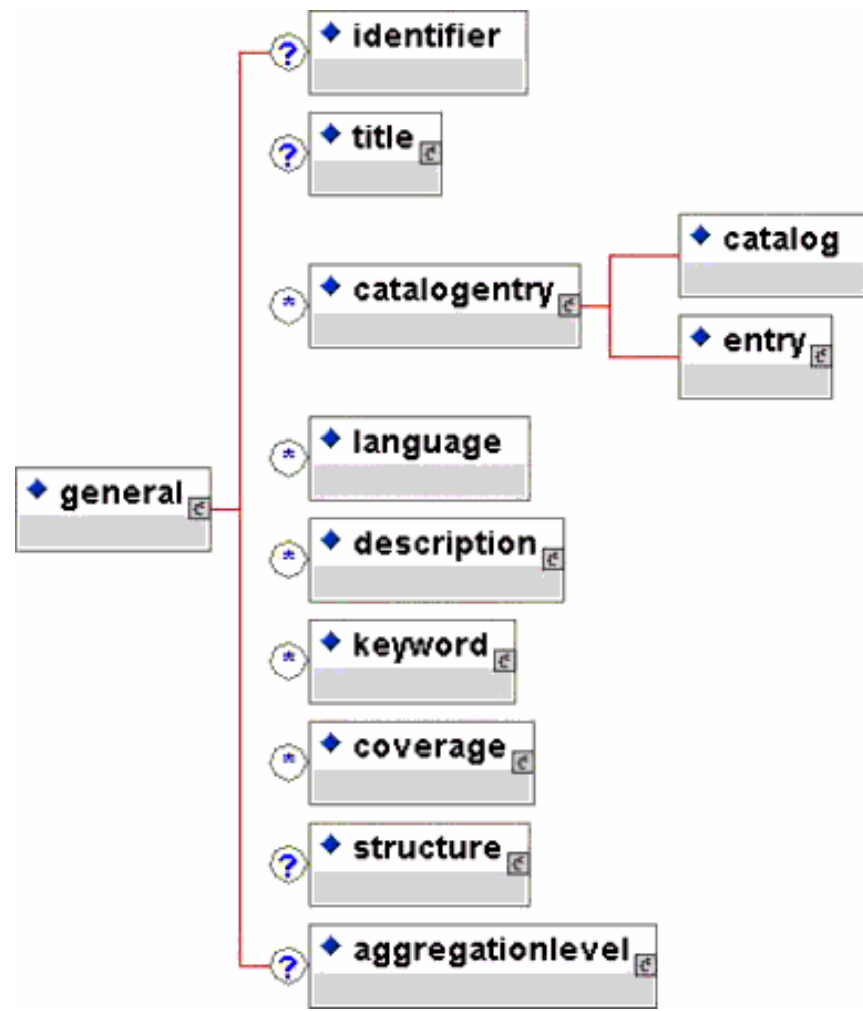


# 标准详解 - 数据类型

- 字符串
- 日期时间-ISO8601
  - YYYY[-MM][-DD[Thh[mm[ss[.s[TZD]]]]]]
  - 描述
- 持续时间-ISO8601
  - P[yY][mM][dD][T[hH][mM][s[.s]S]]
  - 描述
- 多语言字符串
  - 同一字符串的多语言表示，如
  - 中文：你好；英文：hello；日文：こんにちは



# 标准详解 - 通用类





# 标准详解 - 示例

```
<general>
  <title>
    <langstring xml:lang="zh">重要人物与思想</langstring>
    <langstring xml:lang="en">Important people and thoughts</langstring>
  </title>
  <catalogentry>
    <catalog>IEEE</catalog>
    <entry>
      <langstring xml:lang="x-none">P1484.12.1</langstring>
    </entry>
  </catalogentry>
  <language>zh</language>
  <description>
    <langstring xml:lang="zh">介绍了计算机发展进程中的重要人物以及他们的思想</langstring>
  </description>
  <keyword>
    <langstring xml:lang="en">important people</langstring>
    <langstring xml:lang="zh">重要人物</langstring>
  </keyword>
  <keyword>
    <langstring xml:lang="en">thought</langstring>
    <langstring xml:lang="zh">思想</langstring>
  </keyword>
```



# 标准详解 - 示例

```
<coverage>
  <langstring xml:lang="zh">计算机发明至今</langstring>
</coverage>
<structure>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">Linear</langstring>
  </value>
</structure>
<aggregationlevel>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">2</langstring>
  </value>
</aggregationlevel>
</general>
```



# 标准详解 - 通用类

- 词汇表 - 结构
  - 源：LOM
    - 原子 Atomic
    - 集合 Collection
    - 网状 Networked
    - 层次 Hierarchical
    - 线性 Linear



# 标准详解 - 通用类

- 词汇表 - 聚合度

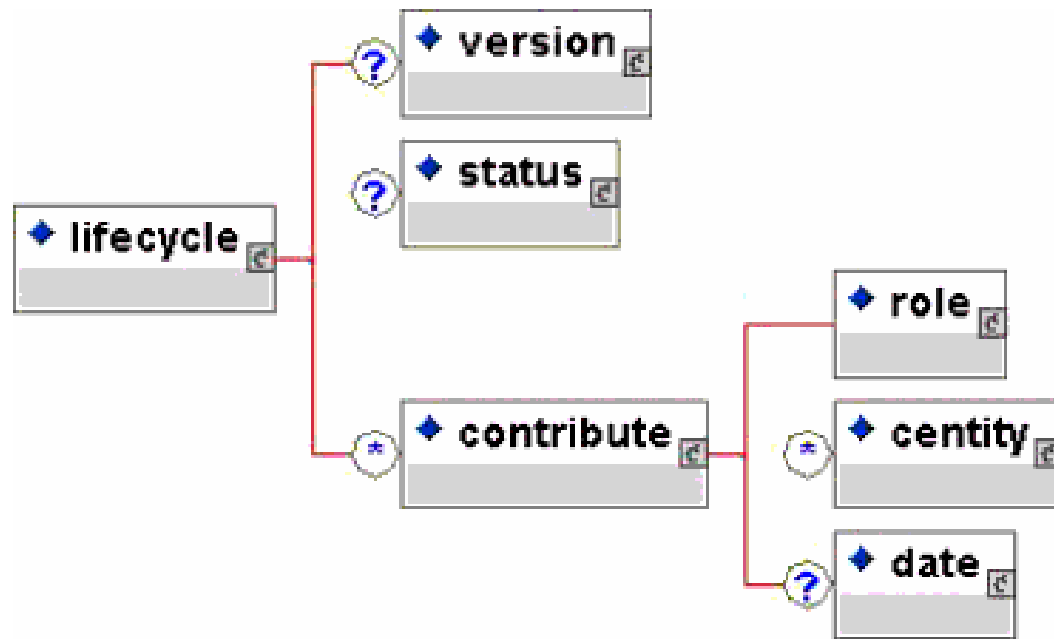
- 源：LOM

- 1：最小粒度聚合
- 2：聚合度为1的学习对象集合
- 3：聚合度为2的学习对象集合
- 4：最大粒度聚合





# 标准详解 - 生存期类





# 标准详解 - 示例

```
<lifecycle>
  <version>
    <langstring xml:lang="x-none">1.0</langstring>
  </version>
  <status>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Draft</langstring>
    </value>
  </status>
  <contribute>
    <role>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Content Provider</langstring>
      </value>
    </role>
  </contribute>
</lifecycle>
```



# 标准详解 - 示例

```
<centity>
  <vcard>BEGIN:vcard
FN: WX
END:vcard</vcard>
</centity>
<centity>
  <vcard>BEGIN:vcard
FN:anonymous
END:vcard</vcard>
</centity>
<date>
  <datetime>2001</datetime>
</date>
</contribute>
<contribute>
  <role>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Editor</langstring>
    </value>
  </role>
```



# 标准详解 - 示例

```
<centity>
  <vcard>BEGIN:vcard
FN: WX
END:vcard</vcard>
</centity>
<date>
  <datetime>2005</datetime>
</date>
</contribute>
</lifecycle>
```



# 标准详解 - 生存期类

- 词汇表 - 状态

- 源：LOM

- 草案
    - 最终案
    - 修正案
    - 不可用



# 标准详解 - 生存期类

- 词汇表 - 贡献.角色

- 源 : LOM

- 作者
- 发行商
- 未定义
- 发起人
- 终结者
- 编辑
- 总审核人
- 图形设计
- 技术实现
- 内容提供者
- 技术审核人
- 教学审核人
- 脚本编写者
- 教学设计者
- 内容专家



# 标准详解 - 生存期类

- **vcard - 虚拟卡片**

- 在标准中用来描述个人或者组织的信息
- 由IMC vCard 3.0 ( RFC 2425 , RFC 2426 ) 定义
- 包括有姓名 , 电话 , 地址 , 电子邮件 , 组织等

```
BEGIN:vcard
```

```
N:Wang;Xuan;elias;Mr.;;
```

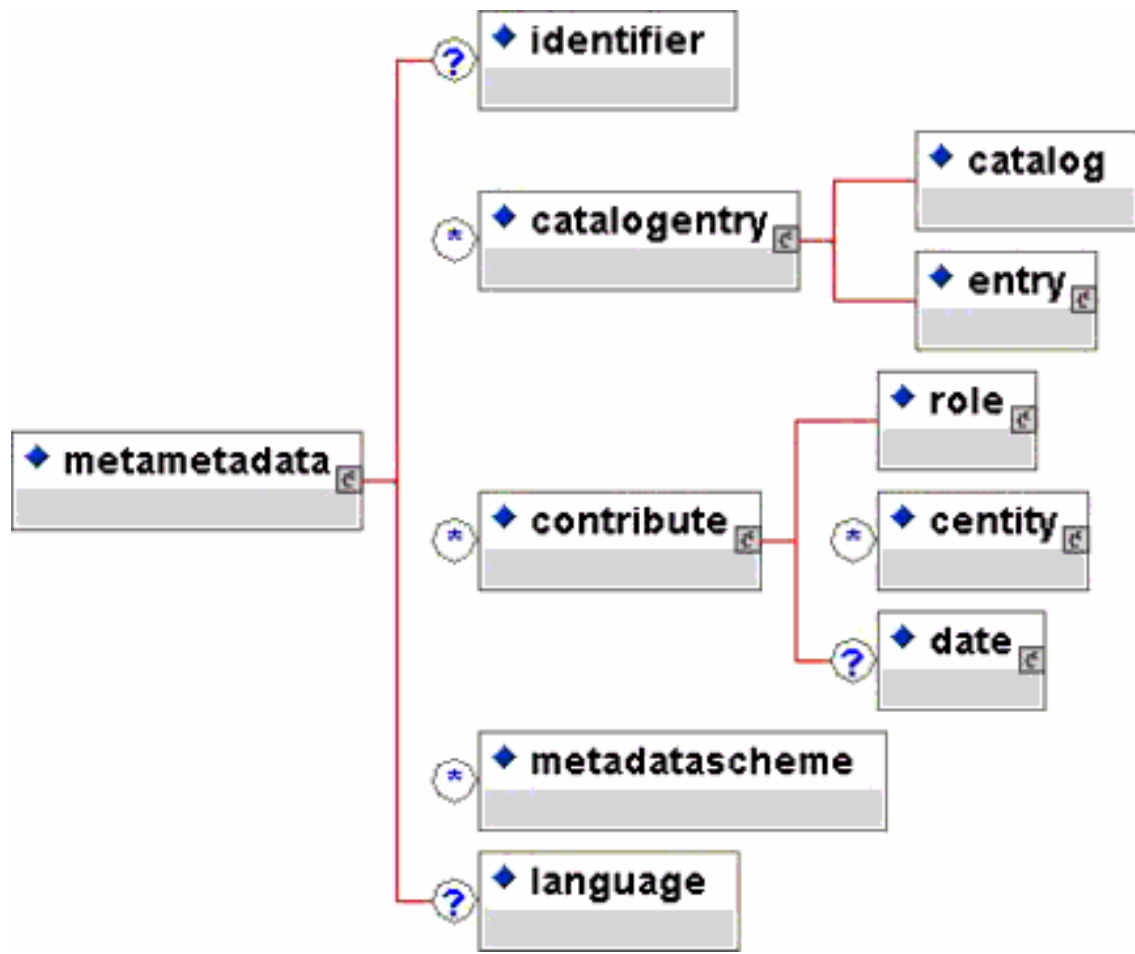
```
ORG:DCST, Tsinghua University
```

```
EMAIL;INTERNET:wangxuan@gmail.com
```

```
END:vcard
```



# 标准简介 - 元-元数据





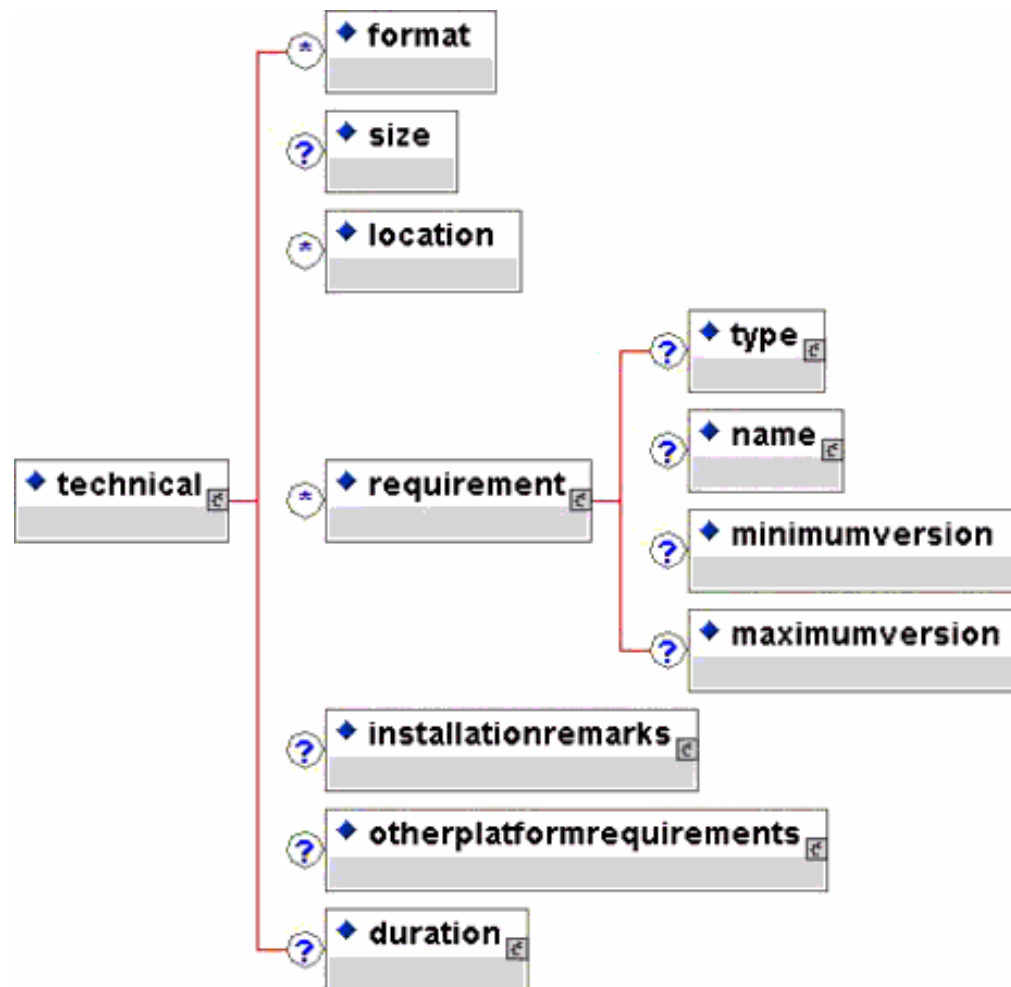


# 标准详解 - 示例

```
<metametadata>
  <catalogentry>
    <catalog>我的元数据记录</catalog>
    <entry>
      <langstring xml:lang="x-none">2005111601</langstring>
    </entry>
  </catalogentry>
  <contribute>
    <role>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Creator</langstring>
      </value>
    </role>
    <centity>
      <vcard>BEGIN:vcard
FN: WX
END:vcard</vcard>
      </centity>
      <date>
        <datetime>2005-11-16</datetime>
      </date>
    </contribute>
    <metadatascheme>LOMv1.0</metadatascheme>
    <language>zh</language>
  </metametadata>
```



# 标准详解 - 技术类





# 标准详解 - 示例

```
<technical>
  <format>text/html</format>
  <size>17443</size>
  <location type="URI">file:///Z:\My Documents\courseware\base\重要人物和思想.htm</location>
  <location type="URI">http://localhost/cs/重要人物和思想.htm</location>
  <requirement>
    <type>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Browser</langstring>
      </value>
    </type>
    <name>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">any</langstring>
      </value>
    </name>
  </requirement>
</technical>
```



# 标准详解 - 技术类

- 词汇表 - requirement.type
  - 源：LOM
    - 操作系统
    - 浏览器



# 标准详解 - 技术类

## ● 词汇表 - requirement.name

### ● 源：LOM

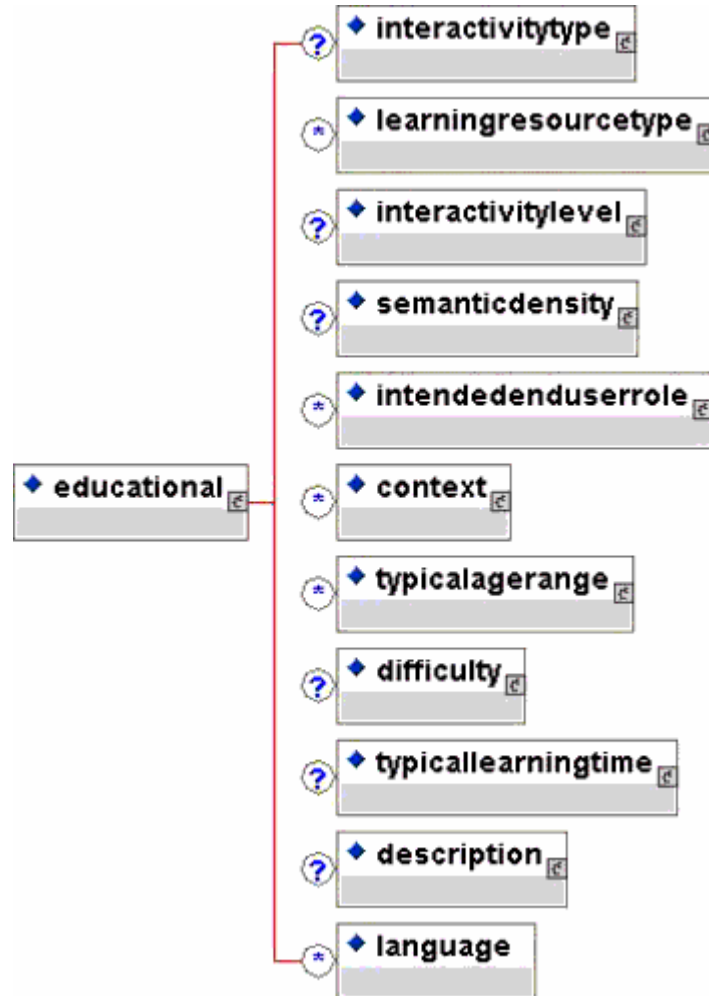
- pc-dos
- ms-windows
- macOS
- unix
- multi-os
- none

### ● 源：LOM

- any
- netscape  
communicator
- ms-internet explorer
- opera
- amaya



# 标准详解 - 教育类





# 标准详解 - 示例

```
<educational>
  <interactivitytype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Undefined</langstring>
    </value>
  </interactivitytype>
  <learningresourcetype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Narrative Text</langstring>
    </value>
  </learningresourcetype>
  <learningresourcetype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Figure</langstring>
    </value>
  </learningresourcetype>
```



# 标准详解 - 示例

```
<interactivitylevel>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">very low</langstring>
  </value>
</interactivitylevel>
<semanticdensity>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">low</langstring>
  </value>
</semanticdensity>
<intendedenduserrole>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">Learner</langstring>
  </value>
</intendedenduserrole>
```





# 标准详解 - 示例

```
<context>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">Higher Education</langstring>
  </value>
</context>
<typicalagerange>
  <langstring xml:lang="x-none">18-</langstring>
</typicalagerange>
<difficulty>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">medium</langstring>
  </value>
</difficulty>
<typicallearningtime>
  <datetime>PT15M</datetime>
</typicallearningtime>
<description>
  <langstring xml:lang="zh">讲解在计算机发展历史中的重要人物生平以及一些重要思想，
  作为计算机的背景介绍。</langstring>
</description>
<language>zh</language>
</educational>
```



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 交互类型

- 源：LOM

- 主动型
    - 解说型
    - 混合型



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 学习资源类型

- 源：LOM

- 媒体素材
    - 试题
    - 试卷
    - 课件
    - 文献资料
    - 教学案例
    - 常见问题解答
    - 资源目录索引
    - 网络课程



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 交互程度

- 源：LOM

- 很低
    - 低
    - 中
    - 高
    - 很高



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 语义密度

- 源：LOM

- 很低
    - 低
    - 中
    - 高
    - 很高



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 终端用户类型

- 源：LOM

- 教师
    - 作者
    - 学习者
    - 管理者



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 适用对象

- 源：LOM

- 中小学校
    - 高等教育
    - 培训
    - 其他



# 标准详解 - 教育类

- 词汇表 - 难度

- 源：LOM

- 很容易
    - 容易
    - 中等
    - 难
    - 很难





# 标准详解 - 权利类





# 标准详解 - 示例

```
<rights>
  <cost>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">no</langstring>
    </value>
  </cost>
  <copyrightandotherrestrictions>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">yes</langstring>
    </value>
  </copyrightandotherrestrictions>
  <description>
    <langstring xml:lang="zh">版权所有，2005，清华大学计算机系
WX
您可以自由使用该资源，且需要保留该版权声明。作者保留该资源版权。</langstring>
  </description>
</rights>
```



# 标准详解 - 权利类

- 词汇表 - 费用

- 源：LOM

- 是
    - 否

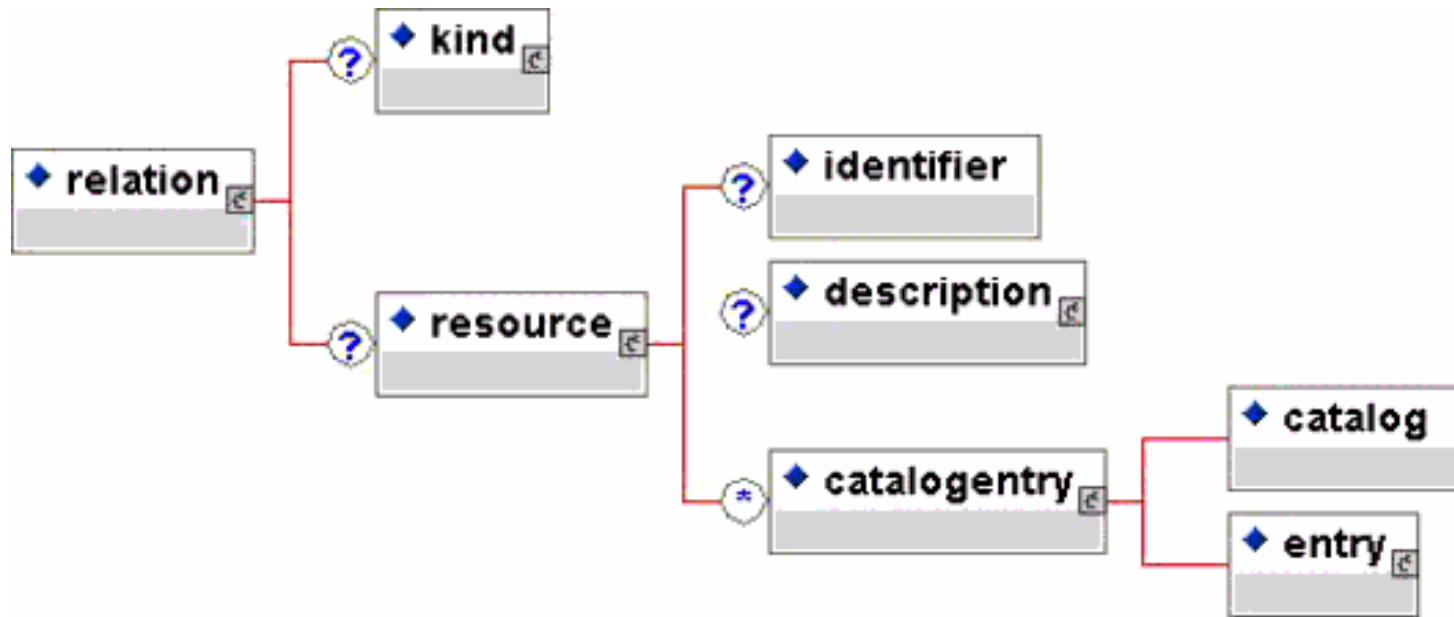
- 版权和限制

- 源：LOM

- 是
    - 否



# 标准详解 - 关系





# 标准详解 - 示例

```
<relation>
  <kind>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">IsPartOf</langstring>
    </value>
  </kind>
  <resource>
    <catalogentry>
      <catalog>计算机文化基础</catalog>
      <entry>
        <langstring xml:lang="zh">计算机发展历史</langstring>
      </entry>
    </catalogentry>
  </resource>
</relation>
```



# 标准详解 - 关系

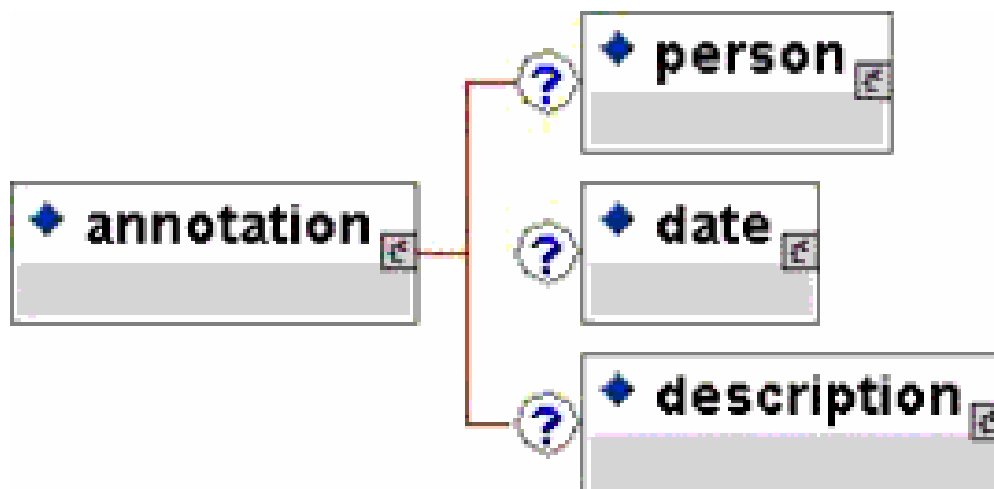
- 词汇表 - 类型

- 源 : LOM

- A是B的一部分
- B是A的一部分
- A是B的某个版本
- B是A的某个版本
- A与B有相同的格式，B先于A
- B与A有相同的格式，A先于B
- A参考引用了B
- B参考引用了A
- A基于B
- B基于A
- A需要B
- B需要A



# 标准详解 - 评注类





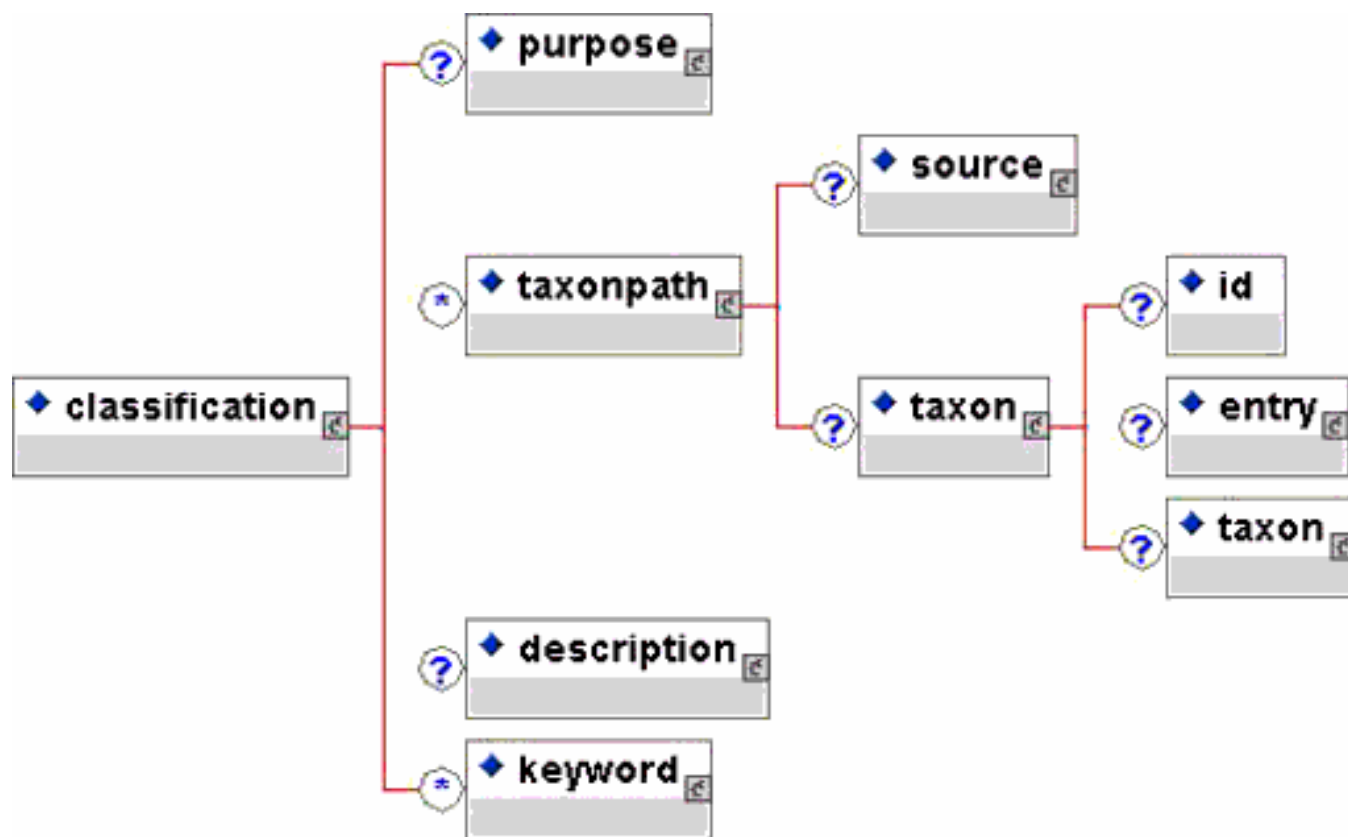
# 标准详解 - 示例

```
<annotation>
  <person>
    <vcard>Name: WX</vcard>
  </person>
  <date>
    <datetime>20051118</datetime>
  </date>
  <description>
    <langstring xml:lang="zh">很多难懂的术语，不过介绍了一些非常重要的计算机相关人物。
    值得一看</langstring>
  </description>
</annotation>
```





# 标准详解 - 分类类





# 标准详解 - 示例

```
<classification>
  <purpose>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Discipline</langstring>
    </value>
  </purpose>
```



# 标准详解 - 示例

```
<taxonpath>
  <source>
    <langstring xml:lang="zh">学科分类</langstring>
  </source>
  <taxon>
    <entry>
      <langstring xml:lang="zh">信息科学</langstring>
    </entry>
    <taxon>
      <entry>
        <langstring xml:lang="en">计算机科学</langstring>
      </entry>
      <taxon>
        <entry>
          <langstring xml:lang="zh">计算机文化基础</langstring>
        </entry>
      </taxon>
    </taxon>
  </taxon>
</taxonpath>
</classification>
```



# 标准详解 - 分类类

- 词汇表 - 目的

- 源：LOM

- 学科
- 理念
- 前需
- 教学目标
- 访问限制
- 教育程度
- 技能程度
- 安全程度
- 能力



# 内容目录

- 基本概念
- 标准简介
- 标准详解
- 应用指导
- 应用实例



# 标准应用指导

- 可以构建的应用
  - 学习对象库，学习资源库
  - 学习对象编著工具
  - 元数据生成软件
  - 测试软件



# 标准应用指导

- 扩展性

- 可扩展，但是应谨慎 (确实有必要)
- 不要改变或者重复标准中的数据元素

- 扩展方法

- 为标准添加新的子数据元素
- 添加新的类别



# 标准应用指导

## ● 规范的一致性

### ● 元数据实例的一致性

- 严格一致：只能有本标准的数据元素，包括必须数据元素
- 一致：必须包括必须数据元素，允许包含扩展元素

### ● 应用一致性

- 严格一致：支持所有必须数据元素
- 一致：支持所有必须数据元素，允许支持扩展





# 内容目录

- 基本概念
- 标准简介
- 标准详解
- 应用指导
- 应用实例



# 应用实例简介

- 元数据生成软件
  - 接收上传压缩包
  - 输入元数据信息
  - 生成学习对象元数据实例
  - 支持检索
  - 模板



# 应用实例简介

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media Mail Print Mailbox Favorites

Address http://localhost:8080/BaseAducaationSystemWeb/StudyObjectUpload.jsp Go Links

**Tsinghua University**

**清华大学计算机与信息管理中心**

理学

- 信息科学与技术
  - Java案例
  - C++案例
  - C++素材
- 微电子学
  - 集成电路
    - lala01

**请您选择上载的资源文件**

Browse... 确定

序号	文件名	大小	完毕	标识	分类	编辑	保存	删除
1	coursewareEN.zip	91 KB	yes	1132562054475	分类	edit	save	del

您现在录入的是第 1 个学习对象的元数据

**请您录入元数据**

标题(title)	示例课程
catalogentry	catalog
	entry
语言(language)	<input type="checkbox"/> EN <input checked="" type="checkbox"/> ZH
描述(description)	
关键字(keyword)	计算机, 英文

生命周期lifecycle:

Local intranet



# 应用实例简介

- 商业软件

- Canvas Learning Author

- 支持IMS和SCORM标准

- ToolBook Assistant

- Seminar Author

- Metadata Generator Pro, JCA SOLUTIONS



# 应用实例简介

The screenshot displays the 'Metadata Generator Pro' application window. The title bar reads 'Metadata Generator Pro - [SCORM 1.2 Metadata]'. The menu bar includes 'File', 'Window', 'Preferences', 'Tools', and 'Help'. A dropdown menu for 'Select Metadata File' is open, and an 'Export Metadata' button is visible. The main interface is divided into several sections:

- Navigation Tabs:** RIGHTS, RELATION, ANNOTATION, CLASSIFICATION, GENERAL (selected), LIFECYCLE, METAMETADATA, TECHNICAL, EDUCATION.
- General Metadata Section:**
  - Title:** (Free Form Text. Spaces Allowed.)
  - Keywords:** (Comma Separated Values.)
  - Catalog:** (Text. No Spaces Allowed.) - Value: ATIA-M
  - Entry:** (Free Form Text. Spaces Allowed.) - Value: TBD
  - Coverage:** (Free Form Text. Spaces Allowed.)
  - Structure:** (Dropdown menu)
  - Aggregation Level:** (Dropdown menu)
  - Resource Description:** A large text area on the right side of the General Metadata section.
- Directory List:** Shows a file explorer view of the 'f:' drive. The 'source' folder is selected. Other folders include 'common', 'templates', and 'xsl'.
- Preview:** A section labeled 'Enlarge' containing the text 'NO ITEM AVAILABLE'.
- Parameters:** A section with the following values:
  - Default Template:** default.mgp
  - Current File:** - New File -
  - SCORM Version:** SCORM 1.2

The status bar at the bottom shows 'Status', the date '10/9/2005', and the time '4:03 PM'.



# 参考资料

- <http://www.celtsc.edu.cn> CELTS-3系列标准
- [Canvas Learning Author](#)
- [Metadata Generator Pro](#)
  - <http://www.jcasolutions.com/metadata.php>



**Thanks for your attention!**