

网络教育技术规范（CELTS）

学习者模型规范（CELTS-11/V1.0）

——信息模型规范

（ 试 行 规 范 ）

中国网络教育标准化委员会

目 次

1 概要	1
1.1 范围	1
1.2 目的	1
2 引用	2
3 定义及缩写	2
4 一致性	5
4.1 一致性级别	5
4.1.1 子集	5
4.1.2 严格一致的实现	5
4.1.3 一致的实现	6
4.1.4 非一致的实现	6
4.1.5 数据元素的约束	6
4.1.6 数据元素的生命期	8
4.1.7 约束/生命期的递归/前后关系	9
4.2 一致性标签	9
4.3 编码一致性	11
4.3.1 数据集一致性	11
4.3.2 数据实例一致性	11
4.4 API 一致性	12
4.5 协议一致性	12
4.6 数据应用一致性	12
4.6.1 严格一致的数据应用	13
4.6.2 一致的数据应用	13
4.6.3 数据应用的多样性	13
4.6.4 数据信息库	13
4.6.5 数据阅读器	14
4.6.6 数据书写器	14
5 学习者概念模型介绍	15
5.1 CELTS 学习者信息框架	15
5.2 信息类型 与 数据信息库	16
5.3 数据访问模型	16
5.4 远程, 分布和漫游系统	17
5.5 粒度水平的相互关系	17
5.6 安全模型	18
5.7 学习者数据集	19
5.8 粒度水平的相互关系	19
6 语义	19
6.1 一般的数据操作	19
6.2 具体应用数据操作	20
6.3 数据兼容性	20
6.4 数据类型	21

6.4.1 基本数据类型的定义	21
6.4.2 复杂数据类型的定义	22
6.4.3 未定义的数据类型	27
7 学习者信息定义	27
7.1 个人信息.....	27
7.2 学业信息.....	31
7.3 管理信息.....	32
7.4 关系信息.....	35
7.5 安全信息.....	36
7.6 偏好信息.....	37
7.7 绩效信息.....	39
7.8 作品集信息.....	42

CELT5-11 学习者模型规范

1 概要

CELT5-11学习者模型规范是一个关于学习者信息的数据交换规范,该规范的特点在于对学习者信息的逻辑划分。该规范中,学习者信息被划分为八类:个人信息、学业信息、管理信息、关系信息、安全信息、偏好信息、绩效信息和作品集信息。

1.1 范围

本规范指定学习者模型的语法和语义(或含义),描述了学习者(学生或者知识工作者)的特性及其知识能力,涉及到学习过程记录、技巧、能力、学习模式等元素,这些元素可以在多个粒度水平上表达,从粗略的摘要到最细微的层次。

本规范所依据的一些概念超出了本规范的定义范围。以下内容超出本规范的范围:

- **特定扩展.** 本规范没有指定关于学习者的所有“人的信息”。学习者个人信息仅是“人的信息”的一个有限子集。本规范支持数据扩展机制,应用系统可以对本规范定义的数据进行扩展,但这些系统可能因此由“严格一致的实现”变成“一致的实现”;
- **粒度.** 本规范没有指定每个信息的数据粒度的大小。例如:在学习技术应用系统中,学习者记录可以有如下范围的粒度:从专业认证到学期总成绩,从课程学分到每分钟的学习进度。因此本规范适用于任何范围的数据记录应用系统中;
- **信息库(repository)设计.** 本规范没有指定信息库的实现和管理,但支持信息库的多种设计和实现。例如:所有学习者信息可以实现成一个组合的信息库或者多个分离的信息库。信息库的具体设计及其逻辑子域的划分,都超出了本规范的范围;
- **特定的安全技术.** 特定的安全策略实现不在本规范的规定之中。本规范支持不同种类的安全架构、方法和技术的共同应用,并且没有限制特定的安全技术(例如:128位加密),可以支持多种安全策略的实现。

1.2 目的

本规范的目的:

- 使得能够基于本规范,为任何一个学习者创建一个个人学习者模型,以保证应用系统能获取他们在学习经验和工作经历方面的信息;
- 使课件开发者能够开发出更多高质量的个性化的教材;
- 为教育研究者提供规范化的数据;
- 为其他教育规范的发展以及以学生为中心的学习系统的设计提供工作基础;
- 为教育系统设计者提供系统的指导。

2 引用

本规范主要借鉴 IEEE 1484.2 “PAPI Learner Model”

本规范引用以下国家标准或国际标准：

ISO 8601 日期和时间的表示法

GB 2261-1980 人的性别代码

GB 2312-1980 信息交换用汉字编码字符集

GB/T 2659-2000 (ISO3166) 世界各国和地区名称代码

GB 3304-1991 中国各民族名称的罗马字母拼写法和代码

GB 4762-1984 政治面貌代码

GB 4767-1984 健康状况代码

GB 4880-1991 (ISO—639) 语种名称代码

GB/T 8562-1988 纪律处分代码

GB/T 8563-1988 奖励代码

GB/T 15424-1994 电子数据交换用支付方式代码

GB/T 16835-1997 高等学校本科、专科专业名称代码

3 定义及缩写

表1是本规范中用到的部分术语的中英文对照、术语的解释。

表1 术语表

术语名称	英文对照	解 释
1. 安全边界	Security perimeter	隔离“内部”与“外部”的连续、封闭的部分。安全边界的“内部”必需是安全的。而“外部”则不一定是安全的。
2. 安全边界完整性	Security perimeter integrity	使对内和对外安全威胁均保持在可接受的范围内的安全水平。
3. 安全管理员	Security administrator	安全边界内负责安全管理的人。
4. 安全强度	Security strength	安全程度，描述实现安全边界的特性。
5. 绑定	Binding	从一个框架或规范到另一个框架或规范的应用或映射。
6. 编码	Coding encoding	(A) 在信息交换中信息的形式化或结构化呈现。 (B) 以某种结构呈现信息的过程。
7. CELTS 学习者	CELTS learner	本规范定义的学习者公开与私人信息（人的信息）子集。
8. CELTS 学习者记录	CELTS learner record	本规范定义的学习者信息集合。
9. CELTS 学习者记录引用	CELTS learner record reference	指向 CELTS 学习者记录的标识符。
10. CELTS 学习者信息	CELTS Learner information	本规范中规定的学习者信息及其允许的扩展
11. CELTS 学习	CELTS learner	运用与本规范一致的 API、编码或协议的信息技

术语名称	英文对照	解 释
者应用	application	术应用。
12. 代理	Agent	能够代表人的行为和动作的自动化系统。
13. 对内安全威胁	Inbound security threat	破坏系统安全和影响安全防线内部信息的外部威胁。
14. 对外安全威胁	Outbound security threat	对信息进行偷窃或未经授权复制，而使信息在安全防线外被截取得或在防线内被删除。
15. 访问	Access	“访问”某个特性是指应用程序读写数据的过程。
16. 访问者	Accessor	试图访问安全防线内资源的用户、系统、代理或实体。
17. 分布式(访问、系统)	Distributed(access、system)	在子系统和其他系统间以互联网或广域网为主要通信方式的技术系统。
18. 分解操作	Decomposition Operation	从容器中把信息类型实例分离。
19. 互操作性	Interoperability	两个或多个系统之间交换信息或功能的能力。
20. 解释(数据)	Interpret (data)	依据标准处理数据以得到其语义。
21. 基于角色的访问控制	Role-based access control	基于用户身份和他与其它用户的关系，对其授权操作或允许访问资源进行验证的安全技术。
22. 聚合操作	Aggregation Operation	连结一个或更多数据类型的几个实例到单个容器中。
23. 聚合(数据类型, 数值)	Aggregate (datatype, value)	一个生成的数据类型或数值，原则上由其它构件数据类型或数值组成。
24. 漫游(访问、系统)	Nomadic (access、system)	(A) 跨越不同地点或通信时段，而能保持连续的服务。(B) 部分时间与子系统或相关系统的通讯网络断开。
25. 粒度	Granularity	有关对象的大小、尺度及其详细程度等特征的描述。
26. 名域	Namespace	规定各种标记含义的协议。
27. 人的信息	Human information	一个自然人所有信息的集合。
28. 生成	Generate	把数据按其语义转换成适合数据交换的形式。
29. 实现	Implementation	(A) 抽象的工作实例。(B) 低层次的抽象。(C) 生成实现的过程。
30. 实现定义的行为(值)	Implementation-defined behavior (value)	未指定的行为或未指定的值，这些行为或值需要在实现时做出选择。
31. 数据对象	Data object	在数据访问的概念模型中的数据处理单位。
32. 数据集	Data set	数据结构的实例。
33. 数据结构	Data structure	(A) 零个或多个数据元素聚合体的数据类型；(B) 参见数据集。
34. 数据类型	Data type	由不同的值组成的集合的一个属性，该属性描述这些不同的值所具有的共同特点以及所能施加的操作。

术语名称	英文对照	解 释
35. 数据实例	Data instance	在一些绑定中被使用的数据集。
36. 数据应用	Data application	数据互操作性标准内，在一致性或概念模型规定应用范围里的信息技术应用。
37. 体验	Experience	学习者在学习活动中对事物的认识和亲身经历。
38. 信息库	Repository	(A) 信息集合。(B) 信息与数据存取控制机制(如检索、索引、存储、恢复和安全)集的实现。
39. 信息类型	Information type	在具体应用系统领域中的信息种类。
40. 学习管理系统	Learning management system	一个系统，用于：(1)确定学习资源进度；(2) 辅助、控制或者指引学习过程；(3)分析和报告学习者成绩。
41. 学习者	Learner	依靠学习技术系统获取知识或技能的个体。
42. 学习者标识	Learner identifier	与学习者相关的标志。 注意 1: 学习者可以拥有多于一个学习者标识符——多个标识符。单个或多个标识符的方案不在本规范说明。 例如: CELTS-13 学生身份标识符, 护照号码, E-mail 地址, 身份号码, 社会保险号。
43. 学习者绩效粒度	Learner performance granularity	学习者绩效信息的相关尺寸、范围或细节。 注意: 学习者绩效记录可以有不同粒度。 例如: 记录按点数(例如: 学习的秒数); 学习者进度的每分钟数据样本(例如: 学习的分钟数); 课的得分(例如: 学习的日数); 学期级数(例如: 学习的月数); 专业认证(例如: 学习的年数)。
44. 学习者实体	Learner entity	学习者的集合, 例如学习团队。
45. 学习者信息	Learner information	综合学习者或学习者实体的学习技术信息和人的信息。
46. 用户	User	人、其代理人或与信息技术系统进行交互的代理。
47. 语义	Semantics	对应的解释和含义。
48. 远程(访问、系统)	Distance (access、system)	通过网络的应用, 受通讯系统的带宽或延迟所限制。
49. 最低峰值 (SPM)	Smallest Permitted Maximum	指应用程序至少能支持的列表项数或字符串长度等。

下面是英文缩写及其解释

- **API** application programe interface 应用编程接口
- **IEC** International Electrotechnical Commission 国际电工技术委员会
- **IEEE** Institute of Electrical and Electronic Engineering 电子电机工程协会
- **ISO** International Standards Organization 国际标准化组织
- **SPM** smallest permitted maximum 最低峰值

4 一致性

在本规范中，“必须”（“shall”）解释为对一个实现的要求；反过来，不可以（“shall not”）表示禁止。不属于要求或被禁止的行为就是未定义的。未定义行为在本规范中以“未定义行为”表示或以行为的具体定义表示。

注意：在实现一致性声明中会说明实现与本规范的哪一项特性一致。

基本原理

一致性，一方面与数据集的结构有关，另一方面与系统的行为有关。也就是说，一致性既有非行为性的范围也有行为性的，两者都很重要。“行为”是一般意义上的，例如，一个数据集不显得有“行为”，但是在数据集的周边，存储、提取、生成和解释数据集的实现都显现“行为”——并注明“未定义”、“实现定义”和“未指定”。

4.1 一致性级别

以下的小节定义严格一致的实现和一致性实现。在一致性的上下文中，术语“支持”、“使用”、“测试”、“访问”、和“探测”将在4.3小节“编码一致性”、4.4小节“API一致性”、4.5小节“协议一致性”和4.6小节“数据应用一致性”中进行定义。

基本原理

区分“严格一致”和“一致”的实现，对于定位互操作性和扩展的需求是十分必要。本规范给出提高互操作性的说明。扩展是应用户、供应商、院校和行业的需要而产生，并且扩展：（1）不是由本规范直接指定的，（2）遵循其它规范的规定，（3）可能在本规范未来的版本中试用。

4.1.1 子集

一个实现必需支持起码一个CELTs学习者信息类型（个人、学业、管理、关系、安全、偏好、绩效、作品集）。不支持全部CELTs学习者信息类型的实现必须在实现一致性声明和一致性标签中简要说明支持哪一个子集。

参阅4.2小节，一致性标签。

注意：实现必须使用自动化技术来传送子集信息，以避免互操作性问题。

4.1.2 严格一致的实现

严格一致的实现应是以下的一种或几种：严格一致的数据应用、严格一致的API、严格一致的编码或严格一致的协议。

严格一致的实现：

- 必须支持所有必要和可选数据元素；
- 不能*使用、测试、访问或探测*任何扩展性特性或扩展数据元素；
- 不能超出本规范指定的界限或最低峰值；
- 不能解释和生成依赖于任何未指定、未定义、实现定义或由场所指定的行为的数据元素。

注意：扩展和扩展数据元素的使用是未定义行为。

4.1.3 一致的实现

一致的实现应至少是其中之一：一致的编码、一致的应用编程接口、一致的协议或一致的数据应用。
一致的实现：

- 必须支持所有必要和可选数据元素；
- 如经实现和数据交换双方的批准，只要严格一致的实现的意义和行为保持不变，可以使用、测试、访问或探测扩展特性或扩展数据元素；
- 不能支持或使用那些改变严格一致的实现的含义或行为的扩展性特性和扩展数据元素；
- 如实现允许，可以超出规定指定的取值范围；
- 可以解释和生成依赖于任何未指定、实现定义或场所指定的行为的数据元素。

注意 1：扩展和扩展数据元素的使用是未定义行为。

注意 2：所有严格一致的实现也都是是一致的实现。

注意 3：如果一个实现，用扩展的方法重新定义规范的特性时，且这些特性改变了严格一致的实现的含义或行为，则该实现与本规范不一致。

4.1.4 非一致的实现

该小节是信息性表述而不是规范性表述。

与本标准不一致（无论严格一致或一致）的实现是非一致的实现。

4.1.5 数据元素的约束

该小节是信息性表述而不是规范性表述。

数据元素的有 4 种约束属性：必需、可选、条件和扩展。约束属性与数据结构的有效性相关。

4.1.5.1 必需数据元素

数据结构要求必需数据元素必须是有效的。所有数据集和数据实例都必须包含这些元素。所有数据应用都必须支持这些元素。

不支持或不包含一个或多个必需元素的实现是非一致性实现。

4.1.5.2 可选数据元素

可选数据元素对于有效的数据结构来说，允许使用但非必需的。数据集和数据实例允许并非必须包含这些数据元素。因为所有数据信息库和数据阅读器都必须支持所有有效的数据集，相应地，数据信息库和数据阅读器也必须支持所有的可选数据元素。这有点含糊不清，因为“可选”并不是对数据信息库和数据阅读器而言——约束属性“可选”是对于数据结构的有效性而言（此处的“可选”是对于数据结构的实例可选）。数据书写器生成和产生每个数据实例时，必须包括可选元素。

不支持或一个或多个可选数据元素的应用是非一致性实现。

如果实现包含或支持可选数据元素，则它们的使用是由本标准指定。

包含或支持可选数据元素的实现，若其包含或支持这些可选数据元素的方法与标准不一致，也是非一致的实现。“可选”并不意味着实现可用任何方法处理数据元素（“在任何实现的选择”）；如果数据元素已实现，则本标准也详细说明其要求。

4.1.5.3 条件数据元素

条件数据元素是必需的，但是否必需视乎特定条件，如本标准其它地方所定义。每个条件数据元素可以具有一系列的条件。如果条件满足，要使结构有效，数据结构就必须包含这些数据元素。如果每个条件都满足，数据集（和数据实例）必需包含这些元素。与以上可选数据元素同理，所有数据信息库和阅读器都必须支持条件数据元素。同理，数据书写器是必须支持被生成和产生的数据实例中的每个条件元素。

不支持一个或多个条件数据元素的应用是非一致的实现。

包含或支持一个条件数据元素，但包含或支持的方法和本标准不一致，也是非一致的实现。

4.1.5.4 扩展数据元素

扩展数据元素不能在严格一致的实现中出现。

只要该实现支持每个扩展数据元素，扩展数据元素可在一致的实现中出现，例如：（1）实现允许和使用特定扩展数据元素，（2）数据交换双方允许使用特定数据元素，（3）没有使用其它扩展数据元素。

对于支持扩展数据的一致实现而言，这些元素各自都有约束属性，例如，可能有必需扩展数据元素，可选扩展数据元素，和条件扩展数据元素。扩展数据元素范围内，这些约束属性决定的数据结构的合法性，例如，可选扩展数据元素（1）数据元素不是使数据结构合法的必要条件，（2）是用于支持扩展数据元素的一致实现。

注意：必需扩展数据元素可以导致互操作性问题，因为必需扩展数据元素（1）要使数据结构有效必须有该数据元素，（2）用于支持该扩展数据元素的一致实现。换言之，（1）只有支持这种扩展数据元素的实现才可互操作；且（2）严格一致的实现不可互操作，因为对于互操作性是必须有扩展元素。

不存在既支持扩展数据元素或扩展特性，又支持所有语义互操作性的一般技术和方法；仅存在支持扩展数据元素的具体技术和方法，如，在上述范围内。

在上述情况外（不支持的环境中），使用扩展数据元素将导致未定义行为，可能会是：

- 适当的，例如，如果该数据元素并不重要，则忽略它
- 不适当的，例如，即使是一个重要的数据元素，如安全分类，也忽略它
- 无害的，例如，错误信息
- 中断的，例如，许多错误信息
- 可预测的，例如，一个程序出错、非正常退出，或无缘故“挂起”
- 不可预测的，例如，一个程序出错、非正常退出，突然退出，或无缘故“挂起”

处理未定义行为并没有普遍适用的方法。处理未定义行为的具体方法，可能有好的效果，也可能有副作用，也可能两者都有。

一些捆绑“放松”对无法识别的数据元素的处理。通常，扩展数据元素引致未定义行为但有些绑定“放松”对实现定义行为的要求，或忽略未知扩展数据元素——这两种“放松”处理要求（实现定义行为，忽略未知或扩展数据元素）可减少中断。

扩展数据元素既是约束（数据模型）特性，也是一致性水平特性（严格一致的与一致的）。

4.1.6 数据元素的生命期

该小节是信息性表述而不是规范性表述。

以下生命期属性表示该标准过去、现在和将来的版本的协作目标。

注意：生命期属性是与约束属性无关的。

4.1.6.1 过时数据元素

过时数据元素在现今或以前版本的标准中定义。“过时”表示数据元素的定义在将来的版本中会被删除。实现不应该使用过时数据元素。使用过时数据元素的实现必须为将来的版本计划。

使用过时数据元素的实现不意味着该实现不一致的。在该版本的标准中，严格一致的实现和一致的实现仍可以使用过时数据元素。

“过时”特性是独立于约束属性的，因此可能存在过时必需数据元素、过时可选数据元素、过时条件数据元素和过时扩展数据元素。

4.1.6.2 保留数据元素

保留数据元素在标准的这个版本中没有定义。保留数据元素是因为(1)在之前的版本定义过，或(2)将在以后的版本中定义。

严格一致的实现不可有保留数据元素。

保留数据元素可用于一致的实现中，当(1)保留数据元素曾经定义过，(2)被定义为扩展数据元素，且(3)实现和数据交换双方支持该扩展数据元素（看以下）。换言之，特定的实现可通过定义扩展实现，来扩展和覆盖“保留数据元素”（的非定义）。

虽然“保留”特性是独立于约束属性，但保留数据元素没有定义。因此，不存在保留必需数据元素、保留可选数据元素、保留条件数据元素和保留扩展数据元素，因为必需数据元素、可选数据元素、条件数据元素和扩展数据元素都意味定义数据元素，与“保留”的未定义特性有冲突。

已定义，但将结合未来版本的数据元素是扩展数据元素，（就是说，它们不是保留数据元素）。当扩展性数据元素加入新版本的标准，就会成为必需数据元素、可选数据元素或条件数据元素。

扩展数据元素可在(1)本标准的信息表述性附录中，(2)条件规范性表述的附录中，(3)本标准以外的规范中定义。

扩展数据元素对于本版本并不必需，例如(1)扩展数据元素对于严格一致的系統不是必需的，(2)扩展数据元素对于一致的系统不是必需，(3)扩展数据元素，如果定义了，就不在规范中。

一些捆绑“放松”对无法识别的数据元素的处理。通常，扩展数据元素引致未定义行为但有些绑定“放松”对实现定义行为的要求，或忽略未知扩展数据元素——这两种“放松”处理要求（实现定义行为，忽略未知或扩展数据元素）可减少中断。

一致的实现可以使用由实现和数据交换双方允许的扩展元素。详情参阅 4.1.4.4 小节，“扩展数据元素”。

通过定义一个可选数据元素为 ISO/IEC 11404 空类型，可保存数据元素使它不被扩展数据元素覆盖。

4.1.7 约束/生命期的递归/前后关系

该小节是信息性表述而不是规范性表述。

数据元素的约束属性或生命期属性也适用于数据元素本身，但仅间接适用于它的子元素。在一个数据元素和其子元素的存在范围内，每个子元素都有它各自的约束和生命期属性（处于其它属性之中）。前后关系和约束/生命期属性的确定是递归的，可用于所有数据元素。

例如：一个数据元素 X 是可选的，且 X 有两个子元素：Y 是必需的而 Z 是可选的。设 P、Q 代表子元素 P 的子元素 Q，那么：

- 如果 X 不存在，那么 X.Y 和 X.Z 不可能存在；反之亦然，如果 X.Y 和 X.Z 存在，则 X 存在
- 如果 X 存在，那么一致的数据实现就必须有 X.Y
- 如果 X 存在，那么所有一致的实现可存在 X.Z
- 如果 X 存在且 X.Y 不存在，那么实现就是不一致的

因此，如果 X 存在则 Y 仅变为必需的。

4.2 一致性标签

一致性标签是实现一致性声明的概括。通过手工、半自动和自动的方法，一致性标签可用于传递实现一致性声明的信息。关联或粘贴一致性标签的方法和技术都不在本规范之内。

如果一个实现并不支持所有信息类型，一致性标签必须用“单字母列表子集”（在 6.1 小节，“学习者信息”中的缩写列表）的符号来说明支持哪一个子集。例如：仅支持 CELTS 学习者偏好信息(M)和 CELTS 学习者绩效信息(G)的实现，可用“MG 子集”表示该子集。

一致性标签中绑定的描述，必须按照编码、API 和协议的顺序列出各绑定。列出的编码、API 和协议，每一个编码绑定必须与每一个 API 绑定同时有效；每一个 API 绑定必须与每一个协议绑定同时有效；每一个编码绑定必须与每一个协议绑定同时有效。注意：如果所有列出的编码、API 和协议的组合不是同时有效的，那么要用复合一致性标签指出一致性声明。例 1：“XML 和 DNVP 编码/ Java 和 JavaScript API”表示该实现与所有四个的任意组合一致：XML-Java, DNVP-Java, XML-JavaScript, DNVP-JavaScript。例 2：在之前的例子中，如果该实现不支持 XML-JavaScript 的组合，可以用两个一致性标签“XML 和 DNVP 编码/ Java API”和“DNVP 编码/ JavaScript API”描述实现的一致性声明。

以下是各种实现的汇总，可用于实现一致性声明及其一致性标签中：

- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]数据集：不带绑定；所有必需数据元素必须存在；一些可选数据元素可以存在；扩展数据元素不可以存在。
- 一致的 CELTS 学习者 [子集]数据集：不带绑定；所有必需数据元素必须存在；一些可选数据元素可以存在；一些扩展数据元素可以存在。
- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据实例：绑定必须指定；所有必需数据元素必须存在；一些可选数据元素可以存在；扩展数据元素不可以存在。例如：“celts.xml”文件是一个严格一致的 CELTS 学习者 XML 数据实例。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据实例：绑定必须指定；所有必需数据元素必须存在；一些可选数据元素可以存在；可以存在一些扩展数据元素。例如：“celts.txt”文件是一个一致的 CELTS 学习者 DNVP 数据实例。

- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据信息库：绑定必须指定；必须支持存储/提取所有必需数据元素属性，必需支持存储/提取所有可选数据元素；数据交换应用不可以存储/提取扩展数据元素，例如：服务器 XYZ 是一个严格一致的 CELTS 学习者 XML 编码 / SOAP 协议数据信息库。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据信息库：绑定必须指定；必须支持存储/提取所有必需数据元素属性，必需支持存储/提取所有可选数据元素；数据交换应用可以存储/提取一些扩展数据元素，例如：服务器 XYZ 是一个一致的 CELTS 学习者 DNVP 编码 / DCTP 协议数据信息库。
- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据阅读器：绑定必须指定；仅可解释必需和可选数据元素，但是不可以解释扩展数据元素。例如：导入工具 XYZ 是一个严格一致的 CELTS 学习者 XML 编码 / Java-API 数据阅读器。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据阅读器：绑定必须指定；可解释必需和可选数据元素，也可以解释一些扩展数据元素。例如：导入工具 XYZ 是一个一致的 CELTS 学习者 DNVP 编码 / HTTP 隧道协议数据阅读器。
- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据书写器：绑定必须指定；必需生成所有必需数据元素；可以生成可选数据元素；不可以生成扩展数据元素。例如：导出工具 XYZ 是一个严格一致的 CELTS 学习者 DNVP 编码 / JavaScript-API 数据书写器。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定数据书写器：绑定必须指定；必需生成所有必需数据元素；可以生成可选数据元素；可以生成扩展数据元素。例如：导入工具 XYZ 是一个一致的 CELTS 学习者 XML 编码 / SOAP 协议数据书写器。
- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定 API 环境：绑定必须指定；必须支持所有必需性和可选性数据元素，API 绑定的应用不可以探测扩展数据元素和扩展服务 例如：XYZ 软件开发包是一个严格一致的 CELTS 学习者 Java API 环境。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定 API 环境：绑定必须指定；必须支持所有必需性和可选性数据元素。例如：XYZ 软件开发包是一个一致的 CELTS 学习者 JavaScript API 环境。
- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定 API 应用：绑定必须指定（按编码、API 和协议的顺序）；必须支持所有必需和可选数据元素；不可以探测扩展数据元素和扩展。例如：应用 XYZ 是一个严格一致的 CELTS 学习者 C++-API 应用。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定 API 应用：绑定必须指定（按编码、API 和协议的顺序）；必须支持所有必需性和可选性数据元素；可以在数据交换双方和本规范外的规范的允许范围内使用扩展数据元素和扩展。例如：应用 XYZ 是一个一致的 CELTS 学习者 Perl 应用。
- 严格一致的 CELTS 学习者[子集]绑定协议：绑定必须指定（按编码、API 和协议的顺序）；必须支持所有必需和可选数据元素；协议绑定的应用不可以探查扩展数据元素和扩展。例如：back office 网关是一个严格一致的 CELTS 学习者 XML 编码/ SOAP 协议。
- 一致的 CELTS 学习者[子集]绑定协议：绑定必须指定（按编码、API 和协议的顺序）；必须支持所有必需和可选数据元素；可以在数据交换双方和本规范外的规范的允许范围内使用扩展数据元素和扩展。例如：back office 网关是一个一致的 CELTS 学习者 DNVP 编码/ DCTP 协议。

注意：一个实现可能会在它的实现的一致性声明(ICS)中作多于一种的一致性声明。

4.3 编码一致性

严格一致的 CELTS 学习者编码必须至少是以下的一种：严格一致的数据集，或严格一致的数据实例。

一致的 CELTS 学习者编码必须至少是以下的一种：一致的数据集，或一致的数据实例。

CELTS 学习者编码必须与第 5 节：“功能性”、第 6 节：“概念模型”和第 7 节：“语义”中的指定数据类型一致。

4.3.1 数据集一致性

数据集一致性是独立于绑定的。

严格一致的数据集必须是(1) 结构上独立于绑定，(2) 严格与本规范的功能性、概念模型和语义一致的，(3) 必需包含所有必需数据元素，(4) 可以包含可选数据元素，(5) 不包含扩展数据元素。

一致的数据集必须是(1) 结构上独立于绑定，(2) 与本规范的功能性、概念模型和语义一致的，(3) 必需包含所有必需数据元素，(4) 可以包含可选数据元素，(5) 可包含扩展数据元素。

数据集的一致性评估必须通过以下途径进行(1) 以 ISO/IEC 11404 符号描述数据集，(2) 校验是否符合本规范的要求。

4.3.2 数据实例一致性

严格一致的数据实例必须(1) 是严格一致的数据集，(2) 起码与一种 CELTS 学习者编码严格一致。

一致的数据实例必须(1) 是一致的数据集，(2) 起码与一种 CELTS 学习者编码一致。

注意 1：术语“CELTS 学习者编码”在以上两段中被使用，而它的要求在 4.3 小节“编码一致性”的第三段中指定。

注意 2：严格一致/一致的数据集、严格一致/一致的编码，和严格一致/一致的数据实例的区别在于：(1) 数据集是独立于绑定的数据实例，(2) 编码可以引用一个数据实例、一个数据实例集合或一个数据实例语法，(3) 一个严格一致/一致的数据实例与特定的绑定相关。

定义：支持，使用

在一致性范围内，术语“支持”和“使用”分别在每个 CELTS 学习者编码绑定中定义。

定义：测试，访问，探测

在一致性范围内，术语“测试”、“访问”和“探测”都定义为空操作，就是说，对于数据实例一致性，“测试”、“访问”、和“探测”不进行任何操作也没有任何效果。

基本原理

除了三个应用一致性（信息库、数据阅读器、数据书写器），还有第四种一致性：数据实例。用户要为特定的数据实例声明一致性（“我的学习者信息与 CELTS-11 学习者模型规范一致”）。

4.4 API 一致性

严格一致的 CELTS 学习者 API 必须起码与一种 CELTS 学习者 API 绑定严格一致。

一致的 CELTS 学习者 API 必须起码与一种 CELTS 学习者 API 绑定一致。

CELTS 学习者 API 必须与第 5 节：“功能性”、第 6 节：“概念模型”和第 7 节：“语义”的数据类型一致。

定义：支持，使用，测试，访问，探测

关于 CELTS 学习者模型一致性，以下术语在 API 一致性范围内中定义：一个“支持”特性是一个可被任何 CELTS 学习者 API 的应用使用的特性；一个特性若被 CELTS 学习者 API 的应用读、写和操作，则称其被“使用”；如果一个 CELTS 学习者 API 的应用询问所说特性的是否存在，则该特性被“测试”；如果一个 CELTS 学习者 API 的应用试图读取或写入与特性相关的数据，则称该特性被“访问”；如果一个 CELTS 学习者 API 的应用，通过试图在“安全”环境下使用某特性（参阅以上“使用”），暗中测试它是否存在，而没有引起未定义行为，则该特性被“探测”。

注意：API 一致性对 API 绑定和使用 API 绑定的应用都有要求，就是说，基于 API 一致性而对 CELTS 实现的一致性评估是由适当的 API 定义和用途确定。

4.5 协议一致性

严格一致的 CELTS 学习者协议必须与至少一个 CELTS 学习者协议绑定严格一致。

一致的 CELTS 学习者协议必须与至少一个 CELTS 学习者协议绑定一致。

CELTS 学习者 API 必须与第 5 节：“功能性”、第 6 节：“概念模型”和第 7 节：“语义”的数据类型一致，并且应定义方法，建立和解除对通讯网络的支持。

定义：支持，使用，测试，访问，探测

关于 CELTS 学习者一致性，以下术语在协议一致性范围内中定义：如果一个特性可被任何 CELTS 学习者协议的应用使用，则称这个特性被“支持”；一个特性如被 CELTS 学习者协议的应用读、写和操作，则称其被“使用”；如果一个 CELTS 学习者协议的应用查询关于所说特性的是否存在，则该特性被“测试”；如果一个 CELTS 学习者协议的应用试图读取或写入与特性相关的数据，则该特性被“访问”；如果一个 CELTS 学习者协议的应用，通过试图在“安全”环境下使用某特性（参阅以上“使用”），暗中测试它是否存在，而没有引起未定义行为，则该特性被“探测”。

注意：协议一致性对协议绑定和使用协议绑定的应用都有要求，就是说，基于协议一致性而对 CELTS 实现的一致性评估是由适当的协议定义和用途确定。

4.6 数据应用一致性

数据应用一致性，是以该应用对本规范的符合程度来衡量。

有两种类型的数据应用一致性：严格一致的和一致性。

4.6.1 严格一致的数据应用

对于所有严格一致的应用，

- 必需特性必须存在（或必须可用），而且必须与本规范一致。
- 可选特性可以存在（或可用），如果存在（或可用）的话，必须与该规范一致。
- 扩展的特性不可以直接被使用或不能被测试其存在性或可用性。注意：由于特性隐藏在实现中的，严格一致的应用可能会间接使用扩展特性；

注意：一个严格一致的应用可以是最少一致，对于本规范来说却能得到最好的互操作性。严格一致的涉及到以下：（1）特性的最小集合的评估、量度或可用性；（2）数据应用中没有使用特性探测；（3）数据应用中没有使用扩展特性集合。

4.6.2 一致的数据应用

对于所有一致的数据应用，

- 必需特性应该存在（或应该可用），且应该与本规范一致。
- 可选特性可以存在（或能用）且，如果存在（或可用）的话，应该与本规范一致。
- 扩展特性可以存在（或能用），可以对其存在性（或可用性）而进行测试，它们的使用和行为必须是实现定义的。

注意：一致的数据应用可能更有用，但对于本规范来说却减弱了互操作的可能。一致性涉及到以下：（1）特性的最小集合的评估，量度，或可用性；（2）对实现允许的扩展特性的存在（或可用性）的特性探测或之前一致；（3）在本规范以外指定的扩展特性。

4.6.3 数据应用的多样性

共有三类严格一致/一致的应用：数据信息库，数据阅读器和数据书写器

基本原理

应用一致性共有三种不同的场合：数据信息库，数据阅读器和数据书写器。供应商和管理人员或信息库要给出一致性声明（“本学习者信息库与规范一致”）。供应商要为工具提供一致性声明（数据阅读器：“这是一致的学习者数据阅读器，用于导入数据”；数据书写器：“这是一致的学习者数据书写器本，用于导出数据”，或兼而有之）。

4.6.4 数据信息库

数据信息库是存储和提取数据对象的数据应用。

严格一致的数据信息库必须：

1. 能接收数据集以备提取；
2. 对所接收的数据集使用严格一致的数据解释；
3. 把数据集存放到持久的存储设备中，并舍弃扩展数据；
4. 根据请求，发送以前保存的数据集；
5. 生成严格一致的数据集，发送出去；
6. 且与至少一个 CELTS 学习者编码绑定和至少一个 CELTS 学习者 API 或 CELTS 学习者协议绑定严格一致；

注意 1：一个严格一致的数据信息库并不要求“保留”扩展数据元素，就是说，在严格一致的数据信息库中，数据交换不能保存扩展数据元素，但也不禁止此情况。

一致的数据信息库必须：

1. 能接收数据集以备提取；
2. 对所接收的数据集使用严格一致的数据解释；
3. 把数据集存放到持久的存储设备中，保留扩展数据；
4. 根据请求，发送以前保存过的数据集；
5. 生成一致的数据集，发送出去；
6. 且与至少一个 CELTS 学习者编码绑定和至少一个 CELTS 学习者 API 或 CELTS 学习者协议绑定一致。

注意 2：一致的数据信息库可以添加、删除或修改被存储的扩展数据元素。

注意 3：一致的数据信息库可以存储部分扩展数据，但并不要求存取所有扩展数据。

注意 4：一致的数据信息库可以存取数据集以外的数据对象。

4.6.5 数据阅读器

数据阅读器是一种数据的应用，过程为：(1)消费数据，(2)解释数据，继而产生数据集。

注意 1：理论上，数据书写器分两个阶段处理信息（消费和解释），但是实现的设计并不受限制，可以分任意个阶段进行。

严格一致的数据阅读器所解释的数据必须与(1)本规范和(2)至少一个本规范的绑定严格一致。

注意 2：严格一致的数据阅读器不解释扩展数据元素。

注意 3：根据本规范的绑定，严格一致的数据阅读器可以“忽略”数据扩展，例如，严格一致的数据阅读器可以消费扩展数据却忽略（不解释）它。

一致的数据阅读器应用解释的数据必须与(1)本规范和(2)至少一个本规范的绑定一致。

注意 4：一致的数据阅读器可解释扩展数据元素。

4.6.6 数据书写器

数据书写器是一种数据应用，包括：(1)从数据集中生成数据并(2)产生数据。

注意 1：理论上，数据书写器分两个阶段处理信息（生成和产生），但是实现的设计并不受限制，可以分任意个阶段进行。

严格一致的数据书写器生成的数据必须与(1)本规范和(2)至少一个本规范的绑定严格一致。

注意 2：严格一致的数据书写器不生成扩展数据元素。

一致的数据书写器应生成的数据必须与(1)本规范和(2)至少一个本规范的绑定一致。

注意 3：一致的数据书写器可生成扩展数据元素。

5 学习者概念模型介绍

本节用图示方法介绍了学习者信息模型的构成，随后介绍了涉及到的数据类型。

5.1 CELTS 学习者信息框架

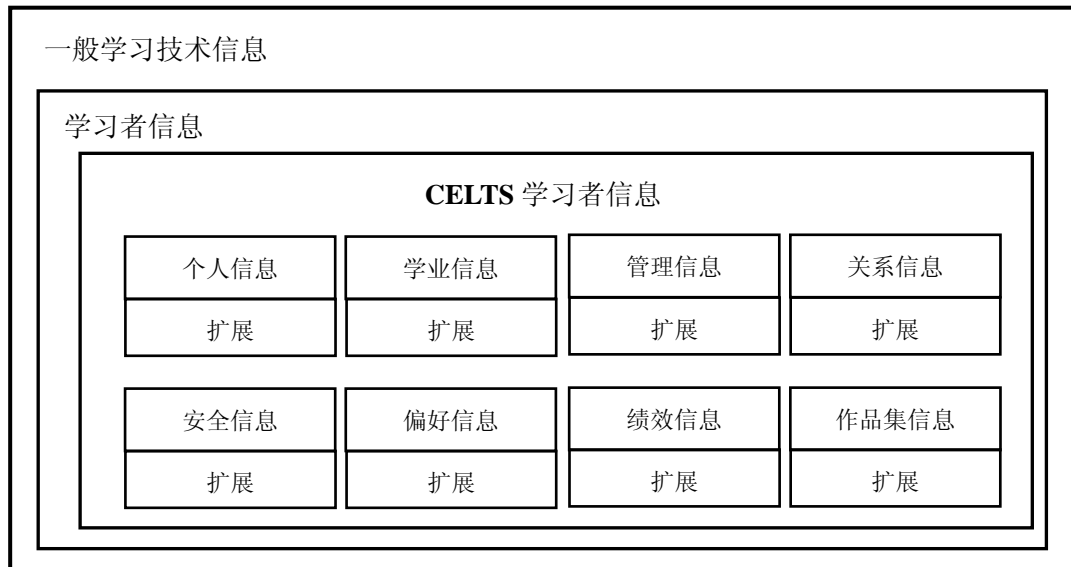


图1 一般学习技术信息、学习者信息和 CELTS 学习者信息之间的相互关系

从图1可见，学习者信息是一般学习技术信息譬如教师、教务人员、教学系统等相关信息的一个子集，CELTS学习者信息是学习者信息的一个子集，共分为八类信息。每类信息包含最基本的必要信息，和应用系统自定义的扩展信息。这八类信息为：

- **个人信息** 是基本的个人信息，这类信息一般与学习系统或者学习过程没有直接联系，部分信息属于个人隐私，是保密的。
- **学业信息** 是与学习者的学习相关的一些信息。
- **管理信息** 是学习者在学习系统中的简要管理信息。
- **关系信息** 是描述学习者与其它学习技术系统用户（如教师、代理或其它学习者）之间关系的信息。
- **安全信息** 是有关学习者安全凭证的信息。
- **偏好信息** 是学习环境或者学习者个人的一些可促进人机交互或者个性化服务的信息。
- **绩效信息** 学习者的学习经历、学习结果等的信息。
- **作品集信息** 是学习者的代表性作品及相关证明的集合，用于描述和证明学习者的能力和成就。

注意 1：应用可以扩展或合并这八类信息。应用可以利用数据库的键，把分散的信息类型的信息库联系在一起。

例如，一个学习者个人信息的信息库利用学习者标识与学习者绩效信息的信息库联系在一起。

注意 2：本规范并不要求这八种信息类型分散，但是许多实现都为了满足安全、管理、调整和系统性能的要求而进行分散存储。

单字母列表:

- N = CELTS 学习者个人信息, 助记字母是名字 “Name” 的 N。
- L = CELTS 学习者学业信息, 助记字母是学习 “Learning” 的 L。
- A = CELTS 学习者管理信息, 助记字母是管理 “Administration” 的 A。
- R = CELTS 学习者关系信息, 助记字母是关系 “Relations” 的 R,
- S = CELTS 学习者安全信息, 助记字母是安全 “Security” 的 S。
- M = CELTS 学习者偏好信息, 助记字母是我的配置 “My configuration” 的 M。
- G = CELTS 学习者绩效信息, 助记字母是成绩 “Grades” 的 G。
- W = CELTS 学习者作品集信息, 助记字母是作品 “Works” 的 W。

信息类型的原理概况

以下的每条提出一系列问题, 例如, 不仅有 “本地” 和 “远程” 的信息, 还有许多级别和变化。

- **本地** 和 **远程**。学习者信息到学习者有不同的距离。本地信息, 表现为在线可用、高性能访问和安全限制较少。远程信息, 则常以间或可用、较低性能访问和安全限制多为特征。可试把本地校园服务器和远程校园服务器作比较。
- **私有** 和 **公开**。学习信息有不同的隐私和公开级别。本规范很大程度受用户、机构和互联网对保密问题的关注所影响。保密性问题是: 提供什么信息给谁? 学习者规范的安全范例会以 <须知> 作指导。可试比较学习者个人信息 (保密信息) 和学习者偏好信息 (公用信息); 或比较 (有限制) 公开的和 (有限制) 私有的绩效信息。
- **学习过程** 和 **其它用途**。学习者信息可以提取对学习技术系统有用和必需的信息及其它信息, 以便优化学习经历。调整学习内容的顺序可改善学习过程。试比较绩效信息 (必要的或有助于改善学习过程) 和个人信息 (改善学习过程不必要的)。
- **内容生成** 和 **学习者生成**。学习者信息可以由学习技术系统生成、学习者自己生成, 或两者共同生成, 或由其它生成, 或兼而有之。试比较学习者绩效信息 (利用学习内容生成) 和学习者作品集信息 (由学习者创建和维护)。

5.2 信息类型 与 数据信息库

一个信息库可以存储一种或多种信息类型。一个数据集可以存储一种或多种数据类型。

例 1: 分离的数据信息库: 一致性实现对每一种信息类型有一个数据信息库: 一个学习者个人信息库, 一个学业信息库, 一个管理信息库, 一个关系信息库, 一个安全信息库, 一个学习者偏好信息库, 一个学习者绩效信息库、一个学习者作品集信息库。

例 2: 组合的数据信息库: 一致性实现有一个信息库存放所有类型学习者信息。在以下例子中, 安全管理员不限制对 “学习者偏好方面” 的访问 (例如: 学习者偏好信息), 而限制对 “学习者个人方面” (例如: 学习者个人信息) 访问。由此, 学习者个人信息可 “保密” 而学习者偏好信息则 “公开”, 都可在同一个信息库中进行访问。

5.3 数据访问模型

CELTS 学习者数据集是学习技术系统中相关学习者信息的集合。这些信息包括一种或多种类型的信息: 个人、学业、管理、关系、安全、偏好、绩效和作品集。

CELTS 学习者数据集的数据交换受以下因素影响:

- **CELTS 学习者编码**。CELTS 学习者数据集可以根据 CELTS 学习者编码绑定进行编码。通过 CELTS 学习者编码规范以外的方法达成共识, 各部分可更方便地进行数据交换。

- **CE LTS 学习者应用编程接口 (API)**。应用编程接口绑定是影响数据交换的控制传输机制（控制从主叫传到被叫）。
 - **CE LTS 学习者协议**。协议绑定既是控制传输又是数据传输机制。
- 这些绑定合起来称为“CE LTS 学习者编码、API 和协议”。

注意：CE LTS 学习者数据应用可以使用多于一种 CE LTS 学习者编码、API 和协议。

以下是数据访问的概念模型：

- **数据对象模型**。一个数据对象应至少是一个数据元素或一个实现定义对象。
- **数据存储模型**。数据，包括数据集，可以存储在一个数据对象里，通过标识符进行引用。
- **数据提取模型**。数据，包括数据集，可以从数据对象中提取，通过标识符进行引用。
- **数据归类模型**。作为数据元素的数据对象必须有一种数据类型。数据类型可以预定值域、表达方式、编码、存储、梗概、向其它类型的转换、方法和操作。CE LTS 学习者数据元素的数据类型的定义由本规范根据 ISO/IEC 11404 的符号和语义给出。
- **数据属性模型**。数据属性是实现定义的对象，与数据对象相关。如同数据对象，属性也可被访问。注意：属性（“attributes”）也被称为“特性”（“properties”）。
- **数据信息库访问模型**。CE LTS 学习者绑定定义了所有对数据信息库的访问。
- **数据信息库安全模型**：参阅 6.8 小节“安全模型”。
- **数据持续模型**。数据对象的生存期必须是由实现定义。
- **数据导向模型**。数据结构导向的技术在 CE LTS 学习者绑定中定义。
- **数据识别模型**。识别、加注标签、命名空间及其相关技术必须是实现定义。
- **数据引用模型**。信息库为以后的去引用可创建对数据对象的引用。引用的命名规则、生存期和引用范围必须是实现定义的。
- **数据去引用模型**。信息库可以根据引用访问数据对象，例如，去除一个引用。去引用的方法是实现定义的。
- **数据索引模型**。信息库的索引方法是实现定义的。注意：术语“索引”用于数据库系统范围中，例如，组织数据库记录的方法。
- **数据搜索模型**。信息库的搜索方法是实现定义的。

5.4 远程，分布和漫游系统

作为在全局名域内查找、存储和提取信息的基础，远程特性需要全局名域。名域的规则和分辨方法必须是实现时定义的。

分布的方式有两种，单一信息库存储一种或多种信息类型，多个信息库如单一信息库般操作。同步、复制、提交、卷回和倒退的方法必须是实现定义的。

间断连接的游离用户允许漫游特性。保持服务的动态质量和连接的持续性的方法必须是实现定义的。

5.5 粒度水平的相互关系

学习者绩效信息不同粒度水平的相互关系必须是实现定义的。

例如：如果一个老师改变了一门课的成绩（较小粒度/密度），什么时候绩点（较大粒度/密度）会自动变化呢？

5.6 安全模型

安全性是由安全边界定义和界定的。以下特性必须是实现定义的：

- 安全边界的范围。
- 对内安全威胁的属性、类型和可接受程度。
- 对外安全威胁的属性、类型和可接受程度。
- 安全强度。
- 安全特性的参数设置、建立、协商和拆除。
- 安全边界一体化的管理。

互操作性约定在本规范以外定义。

注意：安全模型与 ISO/IEC 17799-1 “信息安全管理实际代码”协调。

以下是在概念模型中定义的安全特性：

- 基于会话视图的安全模型。安全特性是基于每个会话、每个视图。每次安全会话由访问者（要求访问的用户或代理）发起。访问者输入安全凭证，用于验证或授权访问者或两者。一个视图代表学习者信息的一部分（这里的“视图”与数据库中的“视图”相似）。每一个已建立的视图代表一次会话。就是说，“会话”表示访问过程而“视图”表示访问的范围。
- 安全参数协商模型。会话前、会话期间和会话后的安全参数，由数据交换双方商定。安全参数在 CELTS 学习者绑定中定义。
- 安全扩展模型。无法预知会否使用附加的安全特性。安全扩展的合并方法在 CELTS 学习者绑定中定义。
- 访问控制模型。访问者可以（单独或集体地）读、写、新建、删除数据元素或改变数据元素的属性。如果有其它方法，必须是实现定义的。
- 识别模型。识别学习者的方法必须是实现定义的。注意：CELTS-13，学生身份标识，定义了与学习者标识相关的数据类型。
- 验证模型。验证用户的方法不在本标准范围内。
- 去标识模型。除了学习者个人信息，所有信息都要去除标识。用户和他们的信息去除标识的方法不在本标准范围内。注意：管理员，或者学习者，有责任选择适当的学习者标识，不泄漏学习者的身份。例如，选择学习者的姓名作为标识，以去除标识观点，不是个好办法。有很多好方法可用于去标识，包括短时间使用随机数。
- 授权模型。授权操作的方法必须是实现定义的。
- 委托模型。委托管理、授权或凭证的方法必须是实现时定义的。
- 接受模型。接受的方法必须是实现定义的。
- 拒绝模型。拒绝数据、用户和凭证的方法必须是实现时定义的。
- 保密模型。注意：本标准未指定保密模型和保密要求，但支持安全的架构和途径，以实现各种各样的保密架构。
- 机密模型。本标准未指定机密模型和机密要求，但支持访问控制和划分信息类型，以实现各种各样的机密架构。
- 加密模型。本标准未指定加密模型和加密要求，但支持安全的架构和技术，以整合多种加密模型和技术。
- 数据完整性模型。本标准未指定数据完整性模型和数据质量要求，但支持保障信息的架构和途径，以实现各种各样数据完整性架构。

- 证书的确认。本标准不要求确认学习者绩效信息或作品集信息，但支持参数设定，以自动确认两种学习者信息。
- 数字签名模型。本标准未指定数据签名模型和数据签名要求，但支持多个签名架构和技术，以整合各种各样的数字签名模型、政策和技术。数字签名模型与 ISO/IEC 15945 “支持数据签名应用的受信第三方服务规范” 协调。

5.7 学习者数据集

一个数据集可以存储一种或多种数据类型的信息。学习者数据集是学习技术系统中学习者信息的集合，这些信息包括个人、学业、管理、关系、安全、偏好、绩效和作品集信息。

学习者数据集的数据交换受以下因素影响：

- **学习者编码** 学习者数据集可以根据学习者编码绑定进行编码。数据交换参与者之间，可以通过学习者编码规范以外的方法达成协议，从而更方便地进行数据交换。
- **学习者 API** API 是一个影响数据交换的控制传输机制（控制是从呼叫者传到被呼叫者）。
- **学习者协议** 协议既是控制传输机制又是数据传输机制。

这些绑定合在一起称为“学习者编码、API和协议”。学习者数据应用系统可以使用多种“学习者编码、API和协议”。无论选择哪一种学习者绑定或学习者编码，学习者信息的含义都是一样的。

5.8 粒度水平的相互关系

学习者绩效信息不同粒度水平的关系必须在实现时进行定义。例如：如果老师改变了一门课的成绩（百分制），什么时候绩点（五分制）会变化呢？

6 语义

无论选择哪一个 CELTS 学习者绑定和 CELTS 学习者编码，CELTS 学习者信息的含意都是一样的。

注1：绑定和编码的选择是为了方便数据交换的参与者。

注2：CELTS 学习者编码绑定定义了本节中每个数据类型的映射。

注3：CELTS 学习者 API 绑定定义了本节中每个操作和数据类型的映射。

注4：CELTS 学习者协议绑定定义了本节中每个操作和数据类型的映射，而且为建立和拆除通信支撑网络定义了各种方法。

注5：在整节中都会使用简写“SPM”，其意思是“最低峰值”。SPM 给一致的实现设定下限，除非预先安排，应用不能让实现的设定超出 SPM 范围。

6.1 一般的数据操作

CELTS 学习者信息必须支持以下对数据集的数据管理操作。

- **创建操作**。新建某个数据类型的实例，如个人信息。
- **删除操作**。把一个数据类型的实例从存储器中丢弃。（注意：比较在应用存储器中，暂存中和数据库中丢弃一个记录。）
- **复制操作**。以同样内容新建一个数据类型的实例。
- **转移操作**。通过改变信息的存储（隐式标签转换）或改变标签（显式标签转换），改变与数据类型实例相关的标签。例如：隐式标签转换会新建到新标签的连接而删除到旧标签的连接；显式标签转换会更改信息目录的标签。
- **标签操作**。创建（或删除）与信息实例相关的名字，名字由“主叫方”指定。
- **导向操作**。用一种命名方法（绝对的，相对的，完全的，渐进的）为数据类型的实例定位。

- **查找操作。**查找与搜索条件相匹配的数据类型实例，并通过引用、标签或拷贝返回找到的信息。
- **引用操作。**为一个数据类型实例创建句柄。（注意：标签和引用的差别在于：“被叫方”名字被引用，“主叫方”以名字作标签）
- **去引用操作。**以句柄（引用操作创建）访问数据类型实例。
- **集合操作。**连结一个或多个数据类型的几个实例到一个容器中。
- **分解操作。**从一个容器中提取出数据类型的实例。

CELTS 学习者模型绑定定义了管理访问数据的操作方法及该操作的有效性。

6.2 具体应用数据操作

CELTS 学习者信息必须支持以下对数据集的具体应用数据操作。

- **累积操作。**CELTS 学习者记录可被累积、聚集或分析。例如：“三个成绩的平均分是多少？”，“个别学习者的平均分是多少？”
- **时间压缩和扩展操作。**CELTS 学习者记录可以是不同的粒度水平。时间压缩将记录缩为较大粒度水平。时间扩展通过插补，创建更细粒度水平的记录。例如：期中成绩和期末成绩累计成最终成绩，经过压缩后，只剩最终成绩，数据集缩简了。
- **排序操作。**对学习记录可根据标准进行排序。例如：可按用户名字的字母顺序排序。

CELTS 学习者绑定定义了访问应用具体数据的操作方法及该操作的有效性。

6.3 数据兼容性

CELTS 学习者信息可以支持以下对数据集的数据兼容性操作

- **数据类型的升级。**将低级别的值，转换为高级别。例如：整数转换为实数；长度为 10 的字符数组转换为长度为 20 的字符数组；记录 {姓名，地址} 转换为超集记录 {姓名，地址，电话}。
- **数据类型的降级。**将高级别的值，转换为低级别。例如：实数转换为整数；长度为 20 的字符数组转换为长度为 10 的字符数组；记录 {姓名，地址，电话} 转换为子集记录 {姓名，地址}。
- **数据类型的转换。**把值从一种数据类型转换为另一种数据类型。例如：整数转换为字符串；{姓，名} 转换为 {姓名}。
- **文本格式化。**数值转换为文本表达或文本表达转换为数值。

CELTS 学习者绑定定义了访问数据兼容性的操作方法及该操作的有效性。

6.4 数据类型

本节介绍的数据类型是用于举例解释本规范所定义的信息，注意不是规定了一个信息在应用实现中的取值类型。术语“最低峰值”（SPM）指一个元素的最大取值的下限，对于规定了其SPM的元素，应用中最大值不能小于SPM。

6.4.1 基本数据类型的定义

以下是被各类学习者信息引用的基本数据类型及其解释。

表2 基本数据类型及其定义

编号	类型名称	解 释	类型定义 (ISO/IEC 11404)
1.	字符串	以两个字节为单位	characterstring(iso-10646-1)
2.	字节串	以一个字节为单位	octetstring
3.	情境标签	其元素可以描述数据元素被引用的情境。 值的意义必须在实现时进行定义。	context_label_type = characterstring(iso-10646-1) // SPM: 500
4.	数组列表	多个数组元素的简写。	arraylist(type_spec,size)= array(0..size-1)of(type_spec) //N 个数据类型, N=size //type_spec:某种数据类型
5.	多语言字符串	其元素是一种标明所用语言的字符串。其中 locale 指明字符串所使用的语种。	mlstring_type = record (string: characterstring(iso-10646-1), // SPM: 1000 locale: characterstring(iso-10646-1) // SPM: 255)
6.	多语言字符串数组	由多语言字符串组成的数组。	mlstring_array_type(limit) = array(0..limit-1)of(mlstring_type)
7.	名值对	由属性名和取值构成的偶对。 • bucket_name: 名字-值对的名字部分。 • bucket_value: 名字-值对的取值部分。	bucket_type = record (bucket_name: characterstring(iso-10646-1), // SPM: 200 bucket_value: octetstring // SPM: 4096)
8.	标识符类型	标识符类型的类型，反映了学习者标识符的多样性。其取值不在本规范中说明。	identifier_type_type = octetstring // SPM: 256

编号	类型名称	解 释	类型定义 (ISO/IEC 11404)
9.	标识符	连结数据库数据的内部标识符。标识符的含意、名域、范围和识别方法都必须在实现时进行定义。 <ul style="list-style-type: none"> • context_label: 引用这种数据元素的情境。 • identifier_type: 标识符的类型。 • identifier_value: 标识符的值。 	<pre> learner_identifier_type = record (context_label : context_label_type, identifier_type : identifier_type_type, identifier_value : octetstring // SPM: 1024) </pre>
10.	外标识符	使学习者信息和信息库相关联的外部标识符。外标识符的含意、名域、范围和识别方法都必须在实现时进行定义。	<pre> hid_type = record (context_label : context_label_type, identifier_type : identifier_type_type, identifier_value : octetstring // SPM: 1024) </pre>
11.	数据认证	数据认证的元素将说明绩效信息或作品集等信息中的记录的有效性。 <ul style="list-style-type: none"> • source: 谁认证这条记录。 • method: 用什么方法认证。 • parameter_list: 使认证有效的必要选项和参数。 注:有效的 source , method 和 parameter_list 是 identifier 有效的必要条件。 <ul style="list-style-type: none"> • subset: 在这个记录中已被认证的元素列表。 • identifier: 传送给认证者的标识符, 例如一个证书 ID。 	<pre> data_certification_type = record (certification_source : octetstring, // SPM: 2048 certification_method : octetstring, // SPM: 1024 certification_parameter_list : octetstring, // SPM: 16384 certification_subset : octetstring, // SPM: 1024 certification_identifier : octetstring, // SPM: 2048 certification_bucket : arraylist(bucket_type,100)) </pre>

6.4.2 复杂数据类型的定义

表3定义了各类学习者信息所引用的复杂数据类型。

表3 复杂类型的定义

编号	类型名称	解 释	类型定义(ISO/IEC 11404)
1.	名字类型	<ul style="list-style-type: none"> • official_name: 学习者的合法名字。如: 学习者护照上的名字。 • full_informal_name: 在非正式场合中所用的非正式全名。 	<pre> name_type= record (context_label : context_label_type, official_name :) </pre>

编号	类型名称	解 释	类型定义(ISO/IEC 11404)
		注：在个人信息的“名字”中引用该类型。	arraylist(formal_name_type,5), full_informal_name : arraylist(full_name_type,5),)
2.	正式名字类型	姓/名 primary/secondary 注：在‘名字类型’中引用该类型。	formal_name_type = record (primary : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 secondary : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 70)
3.	全名类型	该数据类型可以广泛地兼容各种形式的名字。 注：在‘名字类型’中引用该类型。	full_name_type= characterstring(iso-10646-1) // SPM: 140
4.	电话类型	<ul style="list-style-type: none"> • context_label：适用范围。 • identifier_type：电话号码的类型。 • phone_number：电话号码。 注：在个人信息的“电话”中引用该类型。	telephone_type = record (context_label : context_label_type, identifier_type : identifier_type_type, phone_number : octetstring // SPM: 50)
5.	电子邮件类型	学习者的联络电子邮件，包括： <ul style="list-style-type: none"> • email_address_type：电子邮件地址的类型。 • email_address：电子邮件地址。 注：在个人信息的“电子邮件”中引用该类型。	email_contact_type = record (context_label : context_label_type, email_address_type : identifier_type_type, email_address : octetstring // SPM: 255)
6.	邮寄地址类型	<ul style="list-style-type: none"> • devliery_*：邮寄地址，包括： country：国家 territory：地区 city：城市 street_name：街道 street_type：街道类型 street_id_number：街道编号 	postal_address_type = record (context_label : context_label_type, delivery_country : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 35 delivery_territory :

编号	类型名称	解 释	类型定义(ISO/IEC 11404)
		<p>office : 邮局 routing : 支局 po_box : 邮箱号 postcode : 邮政编码 supplementary_address : 附加地址</p> <ul style="list-style-type: none"> • organization_*: 收件单位, 包括: name : 名称 activity : 部门 division : 分支 • addressee_*: 收件人, 包括: care_of_address : 代理 suffix : 称谓 name_family : 姓 name_given : 名 title : 称号 function : 职务 occupation : 职位 <p>注: 在个人信息的“邮寄地址”中引用该类型。</p> <p>注: 在邮寄申请表中, 收件人的名称、称谓等都要与学习者名字信息中的值相一致。</p>	<pre> characterstring(iso-10646-1), // SPM: 35 delivery_city : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 35 delivery_street_name : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 delivery_street_type : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 35 delivery_street_id_number : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 20 delivery_office : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 35 delivery_routing : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 20 delivery_po_box : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 20 delivery_postcode : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 20 delivery_supplementary_address : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 organization_name : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 organization_activity : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 organization_division : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 addressee_care_of_address : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 addressee_occupation : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 addressee_function : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 addressee_title : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 35 addressee_name_family : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 addressee_name_given : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 70 addressee_name_suffix : characterstring(iso-10646-1), // SPM: 35) </pre>

编号	类型名称	解释	类型定义(ISO/IEC 11404)
7.	关系类型	<ul style="list-style-type: none"> • others_identifier_list: 与学习者相关的其它用户的标识符。 • relations_label_list: 描述关系属性的标签。 • relation_to_them_list: 学习者和相关用户的关系。 • relation_to_me_list: 相关用户和学习者的关系。 <p>注: 在关系信息的“关系”中引用该类型。</p>	<pre>relationship_type = record (others_identifier_list : arraylist(identifier_type,200), relations_label_list : arraylist(mstring_type,200), relation_to_them_list : arraylist(relationship_type_type,200), relation_to_me_list : arraylist(relationship_type_type,200))</pre>
8.	关系类型的类型	<ul style="list-style-type: none"> • 同学: 与学习者分享学习体验的其他学习者。 • 属于: 学习者与所在团体的关系。 • 包含: 与学习者有联系的团体。 • 教师: 学习者的老师。 • 教员: 参与管理学习者的人员, 包括教务人员、指导员等。 • 学生: 该老师的学生。 <p>注: 在‘关系类型’中引用该类型。</p>	<pre>relationship_type_type = enumerated ("同学", "学生", "教师", "教员", "属于", "包含")</pre>
9.	安全凭证类型	<ul style="list-style-type: none"> • context_label: 引用这种数据元素的情境。 • credential_type: 凭证的类型。 • credential_value: 凭证的值。 <p>注: 在安全信息的“安全凭证”中引用该类型。</p>	<pre>security_credential_type = record (context_label : context_label_type, credential_type : identifier_type_type, credential_value : octetstring // SPM: 8192)</pre>
10.	设备类型	<ul style="list-style-type: none"> • security: 加密; • text: 文本; • speech: 语音; • graphic: 图象; • audio: 音频; • video: 视频; • tactile: 触觉; • session: 会话; • other: 其它未指定的设备。 	<pre>device_preference_type = record (security_list : arraylist(device_io_preference_type,20), text_list : arraylist(device_io_preference_type,20), speech_list : arraylist(device_io_preference_type,20), graphics_list : arraylist(device_io_preference_type,20), audio_list :</pre>

编号	类型名称	解 释	类型定义(ISO/IEC 11404)
		注：在偏好信息的“设备偏好”中引用该类型。	<pre> arraylist(device_io_preference_type,20), video_list : arraylist(device_io_preference_type,20), tactile_list : arraylist(device_io_preference_type,20), session_choosing : arraylist(device_io_preference_type,20), other : arraylist(device_io_preference_type,100)) </pre>
11.	设备输入输出类型	<ul style="list-style-type: none"> • input: 相应的输入设备。 • output: 相应的输出设备。 注：在‘设备类型’中引用该类型。	<pre> device_io_preference = (input : device_parameter_type, output : device_parameter_type) </pre>
12.	设备参数类型	<ul style="list-style-type: none"> • name: 国际统一的设备名称。 • rating: 设备的有用程度。 • priority: 和相似设备相比的优先级（或重要性）。 • device_name: 机器可识别的设备名字。 • device_type: 机器可识别的设备类型描述，其值不在本规范规定。 • method: 访问的方法，其值不在本规范规定。 • protocol: 用于访问设备的协议，其值不在本规范规定。 • coding: 所用的编码技术，其值不在本规范规定。 • encoding: 所用的译码技术，其值不在本规范规定。 • other: 其它信息。 注：在‘设备输入输出类型’中引用该类型。	<pre> device_parameter_type = (context : context_label_type, preference_name : characterstring(iso-10646-1), preference_rating : integer, preference_priority : integer, device_name : characterstring(iso-10646-1), device_type : characterstring(iso-10646-1), method : characterstring(iso-10646-1), protocol : characterstring(iso-10646-1), coding : characterstring(iso-10646-1), encoding : characterstring(iso-10646-1), other : characterstring(iso-10646-1)) </pre>

6.4.3 未定义的数据类型

以下是本规范未定义的，但引用的数据类型，这些类型可以在其它标准或规范中找到。

- MIME_type 多用途网际邮件扩展类型
- URI_type 统一资源标识类型
- LOM_reference_type 学习对象元数据引用类型，见 CELTS-3 中的学习对象元数据。
- competency_definition_reference_type 学力引用类型，暂时用学力标识类型代替。
- performance_reference_type 绩效信息引用类型，暂时用绩效信息的外标识类型代替。

7 学习者信息定义

本节用表格的形式给出图1中八个部分的学习者信息的定义，共分为八个表。表中的各列的含义说明如下。

编 号：数据元素的编号。一个数据元素可由子元素组成，编号方式反映它们之间的从属关系。

名 称：元素的名称。

解 释：对元素的功能或作用的简短描述。

约束性：表示该部分信息对于一个实现是必要的或是可选的，其中，

- M=必须元素；
- C=条件元素，其存在依赖于其他元素的值；
- O=可选元素。

当一个信息集合为可选时，则只有当该信息集合在实现中出现时，该集合中的数据元素的约束性才有意义。

类 型：数据元素的取值限制。

类型定义：用ISO/IEC 11404格式（数组列表）对相应的数据元素的类型进行说明。

取值举例：对数据元素的取值进行举例说明。

7.1 个人信息

以下信息是CELTS-11学习者个人信息。个人信息是学习者在学习技术系统外就有的信息，与绩效度量没有直接联系。

表4 个人信息

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
1.	个人信息	学习者的个人信息。	M	集合	personal_info_type	
1.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	personal_identifier_list: arraylist(learner_identifier _type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型。	personal_identifier_ list= (identifier_type= "pointer", identifier_value= "0x12345678")

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
1.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	personal_hid_list: arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型。	personal_hid_list = (identifier_type= "CELTS-13 学生身份 标识规范", identifier_value= "00112233")
1.3	名字	学习者的名字。	M	名字	name_list : arraylist(name_type,40) // name_type: 名字类型。 // 参阅: 表 3	name_list= (official_name = (primary= "阳", secondary= "昊",), full_informal_name = "小昊")
1.4	电话	学习者的电话。	O	电话	telephone_list : arraylist(telephone_type,15) // telephone_type: 电话类型。 // 参阅: 表 3	telephone_list= (context_label = "家", identifier_type= "通话", phone_number= "+86 20 8711 2800",), (context_label= "办公室", identifier_type = "通话", phone_number = "+86 20 8711 2800"), (context_label = "办公室", identifier_type = "传真", phone_number = "+86 20 8711 2800"), (context_label = "紧急情况", identifier_type= "通话",

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
						phone_number = "+86 20 8711 1234")
1.5	电子邮件地址	学习者的电子邮件地址。	M	电子邮件	email_contact_list : arraylist(email_contact_type,25) // email_contact_type: // 电子邮件类型。 // 参阅：表 3	email_contact_list = ((context_label = "家", email_address_type = "rfc822", email_address = "foobar@mail.com"), (context_label = "办公室", email_address_type = "rfc822", email_address = "foo@bar.com"))
1.6	邮寄地址	学习者的邮寄地址。	O	邮寄地址	postal_address_list: arraylist(postal_address_type,10) // postal_address_type: // 邮寄地址类型。 // 参阅：表 3	postal_address_list= (context_label = "学校", addressee_name _given = "昊", addressee_name _family = "阳", delivery_street_type = "街", delivery_street_name = "五山", delivery_street_id_nu mber = "123", delivery_city = "广州", delivery_territory = "广东", delivery_routing = "510640", delivery_country = "中国")

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
1.7	个人档案	学习者的相关档案。	O	集合	demography	
1.7.1	国籍	学习者的现有国籍。	M	字符串	nationality: characterstring(iso-10646-1) //SPM:50 // 参阅 GB/T 2695-2000 和 //ISO3166 世界各国和地区名称 //代码	nationality="cn"
1.7.2	民族	学习者所属民族。	O	字符串	folk: characterstring(iso-10646-1) //SPM:50 //参阅 GB 3304-1991 中国各民族 //名称的罗马字母拼写法和代码	folk="01"
1.7.3	籍贯	学习者的祖父辈的家乡。	O	字符串	native_place: characterstring(iso-10646-1) //SPM:100	native_place=" 中国广东省湛江市"
1.7.4	出生地	学习者的出生地点。	O	字符串	birth_place: characterstring(iso-10646-1) //SPM:100	birth_place=" 中国广东省广州市"
1.7.5	出生日期	学习者的出生日期。	O	时间	birth_date: Time(day,10,0)	birth_date="1979.01.01"
1.7.6	性别	学习者的性别。	M	整数	gender: integer, //参阅 GB 2261-1980 人的性别代 //码	gender=1
1.7.7	身份证号	学习者的身份证号。	O	字符串	id_number: characterstring(iso-10646-1) //SPM:64 (国家统一编号)	id_number="010101020202030303"
1.7.8	政治面貌	学习者的政治身份。	O	字符串	politic_status: characterstring(iso-10646-1) //参阅 GB 4762-1984 政治面貌代 //码	politic_status="团员"
1.7.9	语言能力	学习者擅长的语言，可为学习时提供参考。	M	字符串	language: characterstring(iso-639) //SPM:32 //参阅 GB 4880—1991 和 ISO— //639 语种名称代码	language="zh"
1.7.10	健康状况	学习者的健康状况	O	字符串	health: characterstring(iso-10646-1) //参阅 GB 4767-1984 健康状况代 //码	health="好"

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
1.8	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	personal_bucket: arraylist(bucket_type,100) // bucket_type: 名值对类型	personal_bucket = ((name= "社会保险号", value= "123-45-6789"), (name= "付款方式", value="现金"))

7.2 学业信息

以下信息是CELTS-11学习者学业信息。学业信息是在教育过程中与学习者的学习密切相关的一些信息，对学习者的学习有较大影响。

表5 学业信息

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
2	学业信息	学习者的学业信息。	M	集合	learning_info_type	
2.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	learning_identifier_list : arraylist(learner_identifier _type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	learning_ identifier_list = (identifier_type= "pointer", identifier_value= "0x12345678")
2.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	learning_hid_list: arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	learning_ hid_list= (identifier_type= "CELTS-13 学生身份 标识规范", identifier_value= "44556677")
2.3	学校	学习者就读的学校。	O	字符串	institute: characterstring(iso-10646-1) //SPM:64	institute= 2841 (国家统一的学校代码)
2.4	专业	学习者所学的专业。	O	字符串	major: characterstring(iso-10646-1) //SPM:64	major= "信息工程"

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
					//参阅 GB/T 16835-1997 高等学校 //本科、专科专业名称代码	
2.5	班级	学习者所在的班级。	O	字符串	class: characterstring(iso-10646-1) //SPM:64	class="199804"
2.7	学习计划	描述学习者的学习计划。如：课程编码词汇表/相应的学分/修读时间。	O	字符串	learning_scheme: characterstring(iso-10646-1) //SPM:1024	learning_scheme = " 第一年在华南理工大学学习基础课，第二第三年在 MIT 学习，第四年在 IBM 实习" "
2.8	学习完成情况	描述学习者当前已经完成的课程或学分等。	M	字符串	credit: characterstring(iso-10646-1) //SPM: 256	credit="56 学分"
2.9	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	learning_bucket: arraylist(bucket_type,100) // bucket_type: 名值对类型	

7.3 管理信息

以下信息是CELTS-11学习者管理信息。管理信息是教育管理系统中与学习者相关的信息，有利于学习者学习的正常进行。

表6 管理信息

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
3	管理信息	学习者在学习技术系统中的管理信息。	M	集合	administration_info_type	
3.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	administration_identifier_list : arraylist(learner_identifier_type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	administration_identifier_list = (identifier_type= "pointer", identifier_value= "0x12345678")

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
3.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	administration_hid_list: arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	administration_hid_list = (identifier_type= "CELTS-13 学生身份 标识规范", identifier_value= "88990011")
3.3	费用信息	收费项与收费方式的集合。	M	集合	fares_list: arraylist(fares_type,200); fares_type: record: (fee: characterstring(iso-10646-1), pay_method: integer)	fares_list = (fee= "学费: 4500 元; 书费: 300 元; 住宿费: 1500 元。", pay_method=1)
3.3.1	收费项	学校要求的各种费用的名称及相应金额。	M	字符串	fee: characterstring(iso-10646-1) //SPM:50	fee= "学费: 4500 元; 书费: 300 元; 住宿费: 1500 元。"
3.3.2	收费方式	交缴学费的方式。	M	字符串	pay_method: integer //参阅 GB/T 15424-1994 电子数 //据交换用支付方式代码	pay_method=01
3.4	奖罚	奖励与处罚的集合。	O	集合	award_penalty_list: arraylist(award_penalty_type,50) award_penalty_type: record (award: award_type; penalty: penalty_type;)	award_penalty= (award= (content= "三好学生", date_time= 20001008,), penalty= (penalty_cause= "经常旷课", penalty_level=1, date_time= 20010115))

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
3.4.1	奖励	记录关于学校对学习者的奖励。	O	集合	award_type: record (content: characterstring(iso-10646-1), //SPM:100; date_time: time(second,10,0) //yyyymmdd) //参阅 GB/T 8563-1988 奖励代码	award= (content= "三好学生", date_time= 20001008); content 的例子: 三好学生、优秀干部、奖学金。
3.4.2	处罚	记录对学习者的违纪处罚。	O	集合	penalty_type: record (penalty_cause: characterstring(iso-10646-1); //SPM:100; penalty_level: integer; date_time: time(second,10,0) //yyyymmdd) //参阅 GB/T 8562-1988 纪律处分 //代码	penalty= (penalty_cause= "经常旷课", penalty_level=1, date_time= 20010115) penalty_level 的例子: 1 警告、2 严重警告、 3 记过、4 留校查看、 5 勒令退学、6 开除学籍、7 刑事案件。
3.5	异动	事件和时间的集合。	M	集合	event_log_list: arraylist(event_log_type,500); event_log_type: record: (event: characterstring(iso-10646-1); //SPM:100 date_time: time(second,10,0) //yyyymmdd)	event_log_list= (event= "从华师附中升学 到华南理工大学", date_time= 19980901)
3.5.1	事件	记录学习者与学习经历有关的事情。如: 工作变迁、转学、休学、复学、保留学籍。	M	字符串	event: characterstring(iso-10646-1) //SPM:100	event= "从华师附中升学到 华南理工大学"

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
3.5.2	时间	注明相应事件发生的时间。	M	时间类型	date_time: time(second,10,0) //yyyymmdd //参阅 ISO 8601	date_time= 19980901
3.6	学业结束证书	毕业证、结业证或其它证书。	O	字符串	graduate_certificate: characterstring(iso-10646-1) //SPM:50	
3.7	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	administration_bucket: arraylist(bucket_type,100) // bucket_type: 名值对类型	

7.4 关系信息

以下信息是 CELTS-11 学习者关系信息。关系信息可以描述学习者与其它不同性质用户的关系。

表7 关系信息

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
4.	关系信息	学习者与其它用户的关系信息。	O	集合	relations_info_type	
4.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	relations_identifier_list : arraylist(learner_identifier_type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	relations_identifier_list =(identifier_type= "pointer", identifier_value= "0x12345678")
4.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	relations_hid_list: arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	relations_hid_list = (identifier_type= "CEELTS-13 学生身份 标识规范", identifier_value= "22334455")
4.3	目录项	根据目录项可以将不同性质的关系分类，便于外部检索和定位。	O	集合	relations_catalog_entry_list: arraylist(catalog_entry_type,50) catalog_entry_type: record (catalog , entry)	relations_catalog_ entry_list= (catalog ="学业关系", entry="同学")

4.3.1	目录名	目录的名称。	O	字符串	catalog: characterstring(iso-10646-1)	catalog = "学业关系"
4.3.2	项	在目录中目录项的实际值。	O	字符串	entry: characterstring(iso-10646-1)	entry = "同学"
4.4	关系	具有某种共性的人的列表。	O	关系类型	relationship_list: arraylist(relationship_type,200) // relationship_type: 关系类型。 // 参阅: 表 3	relationship_list = (others_identifier_list = (identifier_type = "CELT5-13 学生身份标识规范", identifier_value = " 44556677"), relations_label_list = (string = "学业关系" , locale = "zh"), relation_to_them = "同学")
4.5	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	relations_bucket : arraylist(bucket_type,200) // bucket_type: 名值对类型	

7.5 安全信息

以下信息是CELT5-11学习者安全信息。安全信息是与学习者的安全凭证相关的信息。

表8 安全信息

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
5	安全信息	与学习者相关的安全凭证信息。	O	集合	security_info_type	
5.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	security_identifier_list: arraylist(learner_identifier_type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	security_identifier_list = (identifier_type = "pointer", identifier_value = "0x12345678")

5.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	security_hid_list: arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	security_hid_list = (identifier_type= "CELTS-13 学生身份标识规范", identifier_value= "66778899")
5.3	目录项	根据目录项可以将不同性质的安全凭证分类, 便于外部检索和定位。	O	集合	security_catalog_entry_list: arraylist(catalog_entry_type,50), catalog_entry_type: record (catalog , entry)	security_catalog_entry_list= (catalog ="私钥", entry="生物测度")
5.3.1	目录名	目录的名称。	O	字符串	catalog: characterstring(iso-10646-1)	catalog ="私钥"
5.3.2	项	在目录中目录项的实际值。	O	多语言字符串	entry: characterstring(iso-10646-1)	entry="生物测度"
5.4	安全凭证	安全凭证列表。 注: 安全凭证的含意、名字空间、范围和识别方法必须在实现时进行定义。	O	安全凭证类型	credential_list : arraylist(security_credential _type, 500) // security_credential_type: // 安全凭证类型。 // 参阅: 表 3 //取值例子: 口令、借阅证、银行 //卡、饭卡、考试证、学生证、医 //疗证等。	credential_list = ((context_label= "家", credential_type = "口令", credential_value="剑鱼"), (context_label="办公室", credential_type ="生物测度", credential_value= "120398123b10931203123"))
5.5	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	security_bucket : arraylist(bucket_type,300) // bucket_type: 名值对类型	

7.6 偏好信息

以下信息是CELTS-11学习者偏好信息。偏好信息是与学习者的学习设备参数、学习风格、学习模式相关的信息。

表9 偏好信息

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
6.	偏好信息	与学习者学习的风格、模式相关的信息。	O	集合	preference_info_type	

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
6.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	preference_identifier_list : arraylist(learner_identifier_type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	preference_identifier_list= (identifier_type= "pointer", identifier_value= "0x12345678"),
6.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	preference_hid_list : arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	preference_hid_list = (identifier_type= "CELTS-13 学生身份标识规范", identifier_value= "99887766")
6.3	先 前 偏 好 集	在当前偏好集前被包括的偏好。	O	外标识符	pre_preference_hid_list: arraylist(hid_type,100) // hid_type: 外标识符类型	pre_preference_hid_list = (identifier_type = "CELTS-13 学生身份标识规范", identifier_value = "先自学后上课")
6.4	后 继 偏 好 集	在当前偏好集后被包括的偏好。	O	外标识符	post_preference_hid_list: arraylist(hid_type,100) // hid_type: 外标识符类型	post_preference_hid_list= (identifier_type = "CELTS-13 学生身份标识规范", identifier_value = "有声音的课件")
6.5	设备偏好	对某个 I/O 设备类型的设备设定。 注: 描述设备偏好, 有助于信息技术系统和学习技术系统适应学习者的需要及优化学习。	O	设备类型	device_preference_list : arraylist(device_preference_type,50) // device_preference_type: // 设备类型。 // 参阅: 表 3	device_preference_list= (audio_list = (output = (context_label = "所有情况", preference_rating = 10, preference_priority = 10000)))

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
6.7	兴趣	为选取学习教材提供参考。	O	字符串	personal_interests_list: arraylist(personal_interests_type, 200) personal_interests_type: character(iso-10646-1): //兴趣类型	personal_interests_list= "化学"
6.8	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	preference_bucket : arraylist(bucket_type,100) // bucket_type: 名值对类型	

7.7 绩效信息

以下信息是 CELTS-11 学习者绩效信息。绩效信息是学习者的学习经历、学习结果等的信息。

表10 绩效信息

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
7.	绩效信息	与学习者的学习成绩和学习效果相关的信息。	O	集合	performance_info_type	
7.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	performance_identifier_list: arraylist(learner_identifier_type,200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	performance_identifier_list = (identifier_type= "pointer", identifier_value= "0x12345678")
7.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	performance_hid_list : arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	performance_hid_list = (identifier_type= " CELTS-13 学生身份标识规范", identifier_value= "55443322")
7.3	所有者	学习者标识符。参考 CELTS-13 学生身份标识规范	O	字符串	owner_identifier : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 1024	owner_identifier= "webmaster@scut.edu.cn"

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
7.4	记录日期	绩效记录被记下的日期-时间。	M	时间类型	recording_date_time : time(second,10,0) // yyyyymmddThhmmss (用 ISO 8601 表示的时间和日期)	recording_date_time = 20001122T001122
7.5	生效日期	学习者绩效记录开始有效的日期-时间。注: 绩效记录可能只在一段确定的时间内是有效。	O	时间类型	valid_date_time_begin : time(second,10,0) //yyyyymmddThhmmss	valid_date_time_ begin=20001123T0011 22
7.6	失效日期	学习者绩效记录开始无效(过期)的日期-时间。	O	时间类型	valid_date_time_end : time(second,10,0) //yyyyymmddThhmmss	valid_date_time_end= 20031123T001122
7.7	颁布者	学习者绩效记录的发布者标识符。	O	字符串	issue_from_identifier : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 1024 (任课老师、教务员、实验老师、 指导老师、主审老师等的标识)	issue_from_identifier = "registrar@xyz.edu"
7.8	颁布日期	学习者绩效记录被发布的日期-时间。这不同于记录时间(记录存入数据信息库的时间)。	O	时间类型	issue_date_time : time(second,10,0) //yyyyymmddThhmmss	issue_date_time = 20001122T001122
7.9	颁布对象	学习者绩效记录的发布对象标识符。	O	字符串	issue_to_identifier : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 1024	issue_to_identifier=" 华南理工大学电信 2001 硕士 1 班"
7.10	学习体验	与"内容"相关的标识符。注: 这可能是一个 URL, 工具名等。这些名字标准化超出本规范的范围。	M	字符串	learning_experience_identifier : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 1024	learning_experience_ identifier = "五山学院/历史 101"
7.11	学力	与绩效信息有关的学力标识符, 用于刻画或表征学习绩效。	O	字符串	competency_identifier: characterstring(iso-10646-1) // SPM: 1024	competency_identifie r="CET-6" //英语六级水平。 //参见学力定义规范

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
7.12	粒度	内容的相对“大小”。数据元素是字符串。其取值不在本规范中说明。	O	字符串	granularity : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 300 可能取值例子：入学考试、期中考试、期末考试、平时成绩、学期总评、学年总评、会考、毕业考试、其他考试。	granularity=" 期中考试"
7.13	绩效编码方案	分级、编码、度量等的各种方案。	M	字符串	performance_coding : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 1024 (国际标准规定的各种编码方案的名称/编号代码)	performance_coding = " US-NY-K12-LETTER-GRADE"
7.14	绩效度量	许可值的值制。	M	字符串	performance_metric : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 300	performance_metric = "A B C D F", (5 分制, 100 分制, 150 分制, 900 分制)
7.15	绩效值	被记录的“成绩”等结果信息。	M	字符串	performance_value : characterstring(iso-10646-1) // SPM: 2048	performance_value = "A", 其它可能的值如： "A+", "97", "Pass"。
7.16	认证信息	与学习者绩效信息相关的数据认证信息。	O	数据认证类型	certificate_list : arraylist(data_certification_ type,200)	certificate_list = (certification_source = "certs.org", certification_method =http://certs.org:1234 /validate certification_paramet er_list = "\$id \$data \$fields" certification_subset = "issue_date_time " + "issue_from_identifie r " + "issue_to_identifier " + "learning_experience _identifier " + "performance_coding " + "performance_metric

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
						" + "performance_value" , certification_identifie r = "123abchd1kl2jdlkje w43i5")
7.17	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	performance_bucket: arraylist(bucket_type,100) // bucket_type: 名值对类型	performance_bucket= (name= "time_on_task", value = "1h25m32s")

7.8 作品集信息

以下信息是CELTS-11学习者作品集信息。作品集信息是学习者的代表性作品及相关证明的集合，用于描述和证明学习者能力和成就。

表11 作品集信息

编号	名称	解释	约束性	类型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
8.	作品集信息	与学习者的作品或成就相关的信息。	O	集合	portfolio_info_type	
8.1	标识	连结信息的内部数据库键。	M	标识符	portfolio_identifier_list: arraylist(learner_identifier_type, 200) // learner_identifier_type: // 标识符类型	portfolio_identifier_li st = (identifier_type= " pointer", identifier_value= "0x12345678")
8.2	外标识	连接不同信息库中信息的外部标识符。	M	外标识符	portfolio_hid_list: arraylist(hid_type,200) // hid_type: 外标识符类型	portfolio_hid_list = (identifier_type= " CELTS-13 学生身 份标识规范", identifier_value= "11009988")
8.3	媒体标识类型	媒体标识的类型。	O	设备输出输入类型	media_id_type: arraylist(MIME_type,200)	media_id_type = "video/mpeg",

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
8.4	媒体标识	与学习者的成就或作品相关的媒体的标识。	O	外标识符	media_id: arraylist(URI_type,200)	media_id = "http://mystuff.org/my_paintings/tour.mpeg"
8.5	学习对象元数据引用	与学习者的成就（或作品）相关的学习对象元数据的引用列表。	O	标识符	media_lom_list : arraylist(LOM_reference_type, 200)	media_lom_list= ((identifier="CELTS-3"), (identifier=" LOM "))
8.6	绩效信息引用	与学习者的成就（或作品）相关的学习者绩效信息记录的引用列表。	O	标识符	media_performance_list: arraylist(performance_reference_type,200)	media_performance_list = (identifier_type= " CELTS-14 学力定义规范", identifier_value= "55443322")
8.7	学力引用	与学习者的成就（或作品）相关的学力定义的引用列表。	O	标识符	media_competency_definition_list: arraylist(competency_definition_reference_type,200)	media_competency_definition_list = "CET-6" <i>//英语六级水平。</i> <i>//参见学力定义规范</i>
8.8	认证信息	与学习者绩效信息相关的数据认证信息。	O	数据认证类型	certificate_list: arraylist(data_certification_type, 200)	certificate_list = (certification_source = "certs.org", certification_method =http://certs.org:1234 /validate, certification_parameter_list = "\$id \$data \$fields", certification_subset = "media_type " + "media_id " + "media_id/* ", certification_identifier="asdk12s782349238 s43i5x")

编号	名称	解 释	约 束 性	类 型	类型定义 (ISO/IEC 11404)	取值举例
8.9	扩展元	提供了有限度的扩展能力。	O	名值对	portfolio_bucket: arraylist(bucket_type,100) // bucket_type: 名值对类型	