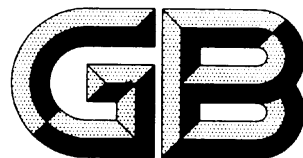


ICS 35.240

L 60



# 中华人民共和国国家标准

GB/T×××—2009

## 信息技术 学习、教育和培训 学习技术系统体系结构

Information technology - Learning, education and training -  
Learning Technology Systems Architecture (LTSA)

(报批稿)

2009-××-××发布

2009-××-××实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 目 次

前 言 .....	II
1 引言 .....	1
1.1 范围 .....	1
1.2 目的 .....	1
1.3 标准术语和信息术语 .....	1
1.4 文件组织（路线图） .....	1
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 一致性 .....	6
4.1 标识符合本系统体系结构的系统构件 .....	6
4.2 一致性实现声明 .....	7
5 系统构件 .....	7
6 利益相关者观点和优先权 .....	20
6.1 抽象—实现边界 .....	20
6.2 表示观点与优先权的符号 .....	20
7 可操作的构件与互操作性 .....	22
7.1 抽象——实现边界 .....	22
7.2 协调技术的活动性 .....	22
附录 A：体系结构的总体看法和普通观点（资料性附录） .....	24
A.1 细化层 .....	24
A.2 学习者与环境交互 .....	24
A.2.1 系统描述 .....	25
A.2.2 学习者实体 .....	25
A.3 有关学习者的设计观点 .....	25
A.4 系统构件 .....	26
A.5 利益相关者的观点 .....	26
A.6 可操作的构件与互操作性 .....	26
附录 B 表格化的实现一致性声明（规范性附录） .....	27
附录 C 参考文献（资料性附录） .....	29

## 前 言

本标准由教育部提出。

本标准由全国信息技术标准化委员会归口。

本标准起草单位：华东师范大学、华中师范大学、清华大学。

本标准主要起草人：祝智庭、杨宗凯、张屹、郑莉、肖君、卢强、董阁。

# 信息技术 学习、教育和培训

## 学习技术系统体系结构

### 1 引言

#### 1.1 范围

该标准为以信息技术为支撑的学习、教育和培训系统指定了一个高级别的体系结构，该体系结构描述了高层系统的设计和这些系统的构件。本规范涵盖了很宽泛的系统范围，有我们熟知的学习技术、教育和培训技术、计算机辅助培训、计算机辅助教学、智能导师等。该规范具有教育无关性、内容无关性、文化无关性、实施无关性和平台无关性。本规范还(1) 提供了用于了解现有和未来体系的框架，(2) 通过识别抽象的和高层次的系统接口来提高互操作性和可移植性，(3) 对那些至少在5-10年内仍能适应于新的技术和学习技术系统的技术水平进行整合。本标准将为一般学习技术体系的配置指南(例如：概览)的开发提供便利。它既不具有强制性，也不具有唯一性。

#### 1.2 目的

大体上讲，开发体系结构的目的是为理解某些特定的系统、其子系统及其相关系统的交互而创建高级框架，即：一个以上的体系结构是可能的。

一种体系结构不是为单个的系统而设计的蓝图，而是一个为设计、分析和比较一系列系统的体系结构。即：一个体系结构是用来分析和交流的。

通过以一般性的适当层次，能揭示不同体系的共享构件，一个结构可以促进可重用、低成本和适用性好的组件和子系统的设计和应用。即：抽象、高层次的系统接口和服务是可以识别的。

在本标准中所开发的系统结构，并不为用于创设学习技术系统的构件指明具体的实施细节。

#### 1.3 标准术语和信息术语

*下面的条款是资料性的，不是规范性的。*

这个文档包含两种类型的技术描述：

- **标准术语** 该术语把技术要求加入到一致性实现中。标准术语是该标准的核心。一致性的评定建立在标准术语基础之上。标准术语不包括：引导性材料、概述、基本原理、脚注、实例、书目、信息备注及标注有“该条款或附录是供参考的，不是标准的”章节。

- **信息术语** 为理解该文档，这个术语是有用的但不是必要的。条款 1, 5, 7 和附录 A、B、C 内容很详实。其他的信息术语将单独加以识别。所给的注释阐明了文本、实例和向导，但不包括技术要求也不会形成该标准整体的一部分。

#### 1.4 文件组织（路线图）

*下面的条款是资料性的，不是规范性的。*

该标准由 7 个条款和 3 个附录构成。

下面是每个条款和附录的概述。

- **条款 1[引言]**：背景信息和一个关于该标准特征的高层次的总结。
- **条款 2[规范性引用文件]**：标准术语参考和整合了其它标准和规范。
- **条款 3[术语和定义]**：术语及其定义列表和缩略语列表。
- **条款 4[一致性]**：保持标准一致性的技术要求。
- **条款 5[系统构件]**：第三细化层，在与学习者相关的设计特征中确定的系统构件，如在学习技术系统中呈现与人交互的优点和缺点。
- **条款 6[利益相关者观点和优先权]**：下一细化层，聚集了多种观点的学习系统。

• **条款 7[可操作的构件和互操作性]**: 底层的细化层, 一般的构件和适应于学习技术的信息技术系统建构块。

• **附录 A[系统体系结构的总体看法和普通观点]**: 用修改层的术语来描述架构的概述。每个层都有所总结。

• **附录 B[表格化的实现一致性说明]**: 一个实现的小集合, 说明如何应用条款 4。

• **附录 C[参考文献]**: 参考的相关文档。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准, 然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 标准化规范的定义

为达到目的, 下列术语和定义适用于本标准。为了那些未在本标准中定义的术语, 应参照 IEEE 的电子词典和电子条款。

### 3.2

#### 抽象 abstraction

(A) 一个概念或概括, 详细指明与特定目的相关的实例特征。(B) 产生抽象概念(A)的过程。也见: **抽象—实现边界; 实现**。

### 3.3

#### 抽象-实现边界 abstraction-implementation boundary

(A) 抽象与实现之间的相互映射, 反之亦然。(B) 在不同粒度水平之间的边界。也见: **抽象; 实现细化层**。

### 3.4

#### 抽象—实现层 abstraction-implementation layer

见: **细化层**。

### 3.5

#### 实际实现 actual implementation

见: **实现**的定义(A)。

### 3.6

#### 管理者 administrator

*该条款是资料性的, 不是规范性的。*

负责采购系统、管理系统、管理机构等的人。

### 3.7

#### 绑定 binding

从一个框架/规范到另一个框架/规范的应用或映射。

### 3.8

### 编码 coding

(A) 在信息交换中, 对信息所做的形式化或结构化表示。另见: 译码。(B) 按某种结构表示信息的过程。

### 3.9

#### 协作 collaboration

在学习技术体系架构中, 表示的是在学习者实体中, 个体学习者之间的沟通。

### 3.10

#### 概念实现 conceptual implementation

见: **实现 (B)**。

### 3.11

#### 控制流 control flow

信息流的开始、终止或过程的改变。也见: **数据流**。

### 3.12

#### 控制协议 control protocol

表明开始和终止信息流的动作、响应、信息和处理状态。也见: **数据协议**。

### 3.13

#### 控制存储 control store

控制信息的存储库。例如: 事件日志就是一个控制存储的方式。也见: **数据存储; 存储**。

### 3.14

#### 数据流 data flow

表示系统或子系统主要输入或输出的信息流。也见: **控制流; 流 (向)**。

### 3.15

#### 数据处理 data process

把输入数据转化为输出数据, 或者将数据和控制的混合输入转化为数据和控制的混合输出。

### 3.16

#### 数据协议 data protocol

表明子系统之间的信息流的动作、响应、信息和处理状态。也见: **控制协议**。

### 3.17

#### 数据转换过程 data transformation process

见: **数据过程**。

### 3.18

#### 数据存储 data store

数据信息的存储库。例如: 数据库就是一种数据存储。

### 3.19

#### 设计优先权 design priority

技术设计级别, 是按从最大影响到最小影响来产生的。也见: **首要设计观点; 次要设计观点**。

### 3.20

开发者 developer

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

学习内容或软件的创建者。

3.21

远程学习系统 distance learning system

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

一个学习技术系统(1)至少有一个 LTSA 系统构件流(学习参数,行为,学习者信息,评估信息,查询,目录信息,定位器,学习内容,多媒体,交互语境)作为首要设计问题;(2)其上述流的首要设计观点至少包括下列观点之一:网络延迟、可靠性、带宽、响应性和有效性。

3.22

分布式系统 distributed system

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

在构件间进行分散的处理和操作。【根据 ISO / IEC 2382 改编】

3.23

编码 encoding

信息的比特、字节格式和表征,另见:译码

3.24

流 flow

从一个系统或子系统到另一个系统或子系统的信息传送。也见:控制流;数据流。

3.25

实现 implementation

(A) 抽象概念的工作实例,同义词:实际实现。(B) 低级别抽象,同义词:概念实现。(C) 在(A)或(B)中建立一个实现的过程。也见:抽象;细化层。

3.26

测试下的实现 implementation under test

在一致性测试时,系统得以测试。

3.27

交互(学习技术) interaction (learning technology)

学习者实体与系统之间的信息交换。

3.28

学习者 learner

通过学习技术体系来获取知识和技能的个人。

3.29

学习者实体 learner entity

将那些可与学习技术体系交互的单个的学习者或一组看作单个实体的学习者。也见:学习者。

3.30

学习体验 learning experience

*该条款是资料性的，不是规范性的。*



在学习者学习过程中，围绕他/她发生的事件。因为学习本身的复杂性，所以很难或者不可能确定包括学习体验在内的所有事件。

## 3.31

**漫游式学习** nomadic learning

学习者跨越不同的会话，或在不同的地点获取持续服务的学习形式。例如：每一年，在学校中，学习者拥有不同的教师；学习者不时地改变学习机构。

## 3.32

**漫游性** nomadcity

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

(A) 跨越不同的会话期，或不同地点的持续服务。(B) 一种有时处于连接状态的网络通信特性。

## 3.33

**单向流** one-way flow

信息以单一的方向由一个系统或子系统向另一个系统或子系统传送。在连接多重系统或子系统的情形下，单向流具有单一的起点（源点）或单一的终点（目的地），或者两者均有。也见：**流（向）；双向流。**

## 3.34

**首要设计观点** primary design issue

对系统本身实现产生最大影响的技术开发的主要设计思想。可能有一个以上的首要设计观点。也见：**设计优先权；次要设计观点。**

注：对“最大”和“影响”的判断取决于本标准的使用者。

## 3.35

**过程** process

一个将输入转换为输出的活动系统构件。也见：**数据过程。**

## 3.36

**次要设计观点** secondary design issue

在形成首要设计观点后，将重点考虑技术开发下一步的设计思想。也见：**设计优先权；首要设计观点。**

注：对“最大”和“影响”的判断取决于本标准的使用者。

## 3.37

**利益相关者** stakeholder

(A) 任何有兴趣的人、组织或实体。(B) 具有共同兴趣的一群人、一群组织、一批实体等。

示例 1：通过使用现有利益相关者的图表或创建新的图表，每位 LTSA 的利益相关者可确定他们自己的观点。

示例 2：内容开发者的利益相关者代表了在内容开发方面有兴趣的所有利益相关者。

## 3.38

**存储** store

用作存储信息的一个非活动的系统构件。也见：**控制存储；数据存储。**

## 3.39

**系统构件** system component

系统表示法中的过程、存储或流。

3.40

**系统符号表示法** system notation

将系统分解为由流连接的过程和存储的子系统的描述性技术。也见：**文本描述**。

注：当存在一些相对少的子系统，每一个子系统的功能或角色是定义好了的，并且子系统之间的连接是确定且不变的时候，系统符号表示法是十分有用的。

3.41

**文本描述** text description

一种运用文字而不是图形来描述系统和子系统的功能的方法。也见：**系统表示法**。

注：如果一个子系统的边界不便于定义，或总线表示法和系统表示法不充分，那么文本描述是有用的。

3.42

**双向流** tow-way flow

信息在系统或子系统间的双向传输。也见：**信息流**；**单向流**。

3.43

**缩略词和缩略语**

—— API：应用程序接口

—— ICS：一致性实现声明

—— LTSC：学习技术标准委员会

—— QoS：服务质量

4 一致性

一致性实现应完成形式上的实现一致性声明（ICS）。除了学习者实体之外，一致性的实现应至少包括一个LTSA的系统构件（第三层）。为实现实施要求一致性的每一个处理或存储，其实施也应符合处理或存储的输入流与输出流的要求。标识符合本系统体系结构的系统构件

ICS 应标识 LTSA 的系统构件（第三层）特征与实现相一致。（在括号中的字母代码是 LTSA 系统构件的缩写符）

LTSA 学习者实体 (LENT)

LTSA 从学习者实体到评估的行为数据流 (BEHV)

LTSA 评价过程 (EVAL)

LTSA 从评价到指导者的评估数据流 (ASMN)

LTSA 在评价和学习者记录之间的学习者信息数据流 (LIEV)

LTSA 学习者记录数据存储 (LREC)

LTSA 从学习者记录到指导者的学习者信息数据流 (LIRC)

LTSA 从指导者到学习者记录的学习者信息数据流 (LICR)

LTSA 在学习者实体和指导者之间的学习参数 (LPAR)

LTSA 指导的过程 (COCH)

LTSA 从指导者到学习资源的查询控制流 (QUCR)

LTSA 学习资源数据存储 (RESO)

LTSA 从学习资源到指导者的目录信息数据流 (QURC)

LTSA 从指导者到传递的定位器数据流 (LOCD)

LTSA 传递过程 (DELV)

LTSA 从传递到学习资源的定位器控制流 (LODR)

LTSA 从学习资源到传递的学习内容数据流 (LCNT)

LTSA 从传递到评价的交互语境数据流 (CTXT)

LTSA 从传递到学习者的多媒体数据流 (MULT)

ICS 应该涉及它的系统和子系统，并向/从现有的 LTSA 特征中，描述这些系统和子系统与 LTSA 的双向映射。

注：鼓励使用 LTSA 第四层的符号来实现，该层在第六条款的利益相关者观点和优先权中得到描述。

#### 4.1 一致性实现声明

在实现时，应采用下列格式之一：

- “符合 LTSA 的所有构件”
- “符合 LTSA 的构件 x1-x2-x3-...”
- “符合除 x1-x2-x3-...之外的 LTSA 构件”

当：

- 这里，第一种格式指明，所有的 LTSA 系统构件与实现相一致
- 第二种格式指明，只有某些 LTSA 系统构件与实现相一致
- 第三种格式指明，除了某些 LTSA 系统构件外的所有构件与实现相一致
- x1-x2-x3-...是用连字号分隔的 LTSA 系统构件缩写符的列表。

示例 1：一致性标志“符合 LTSA 所有构件”表明实现宣称与所有 LTSA 系统构件一致。

示例 2：在学习环境中，使用的 Web 浏览器的一致性标志可能是“符合 LTSA 构件 EVAL-ASMN-COCH-LOCD-DELV-CTXT”。

示例 3：学习媒介“播放器”的一致性标志，如插入一片 CD-ROM，可能是“符合除 RESO 之外的 LTSA 构件”——学习资源是唯一缺少的构件。

注：关于在 IEEE 利用的语境中的正确格式，见本标准正文前的 IEEE-SA 商标用途/一致性声明。

## 5 系统构件

该条款描述 LTSA 的过程、存储和信息流。用边界、输入、过程（功能性）和输出等术语来描述过程。用信息存储的类型和搜索、提取及更新的方法来描述存储。用连通性（单向、双向、静态连接、动态连接等）和跨越该流的信息流类型来描述。LTSA 系统构件用 Yourdon 符号表示法来描述。

LTSA 系统构件为学习技术系统确定抽象的、高层次的互操作性接口。LTSA 不为特殊的学习技术系统确定所有的互操作性接口（如：特定的应用或操作平台的互操作性接口）。LTSA 不为相关的系统确定互操作性接口，诸如内容开发或管理系统。

正如在该标准的其他地方所解释的那样，描述易于理解，用来指明一般的构件，符号表示法旨在确定一般的特征。学习技术系统中的实际实现可能不会与这些构件边界正好吻合，但它们可能代表了实现的多样性。如：许多商业性学习管理系统把评价、传递和指导者过程组合成单一的会话表示工具，这种结合是由实现和商业效益引发的，但从概念上来讲，构件是分离的，并且一些实现令构件分离。在这方面，这种结合类似于汽车，方向盘与油门一起位于驾驶者前，但从概念上来讲是分离的；有些实现把构件分开（如：消防车就把方向盘与油门分开）。

注：本章几乎都是实质性定义。因此，本章几乎没有断言，例如：包含动词“应（shall）”、“宜（should）”或“可以（may）”的句子。

### 5.1 构件组织

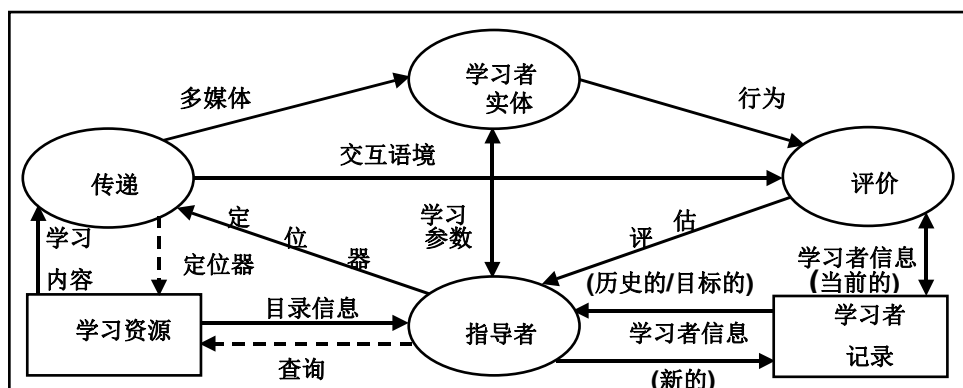


图1 LTSA 系统构件

LTSA 系统构件是：

**过程：**学习者实体、指导者、评价、传递。

**存储：**学习者记录、学习资源。

**信息流：**学习参数、行为、评估信息、学习者信息（三次）、查询、目录信息、定位器（两次）、学习内容、多媒体、交互语境。

贯穿该规范的始终，LTSA 构件的名称可能冠以前缀“LTSA”，以便当上下文不明确时把他们与相应的一般名词区别开来。如：“LTSA 多媒体”与“多媒体”。在一些场合下，“过程”、“存储”或“信息流”将用于阐明术语的用途（如：“评价过程”与“评价”）。

注：本标准中，LTSA“主要”符号表示法（例如：灰色）用来使正在定义的系统构件突显出来；LTSA“辅助”表示法（例如：双线条）用来使与正在定义的构件相连接的构件突显出来。

### 5.2 学习者实体

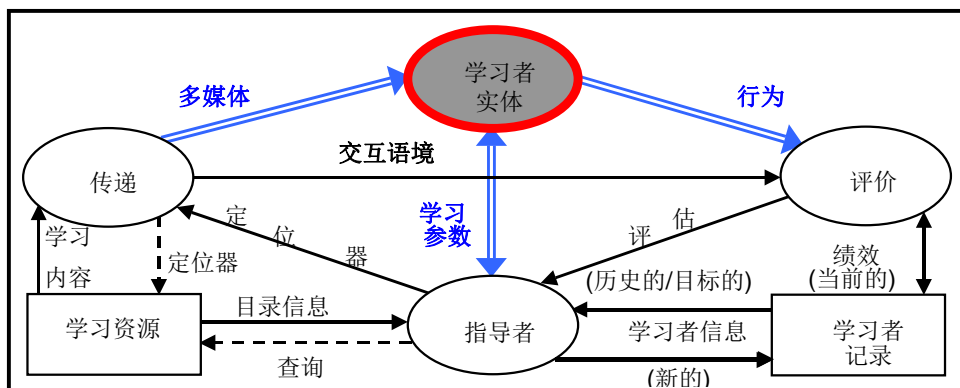


图2 学习者（一个过程）：人类学习者的抽象

#### 定义

表示人类学习者概况的一个抽象过程。学习者实体可以代表单个的学习者、独自学习的学习者小组、合作学习的学习者小组、以不同角色参与学习的学习者小组等等。

#### 输入/输出

——（输入）通过多媒体数据流，学习者实体可以接受以多媒体形式表征的信息。

- （输出）通过行为数据流，可以观察和引发学习者的行为。
- （双向）通过学习参数数据流，学习者与指导者可以商定学习参数。

注 1：在该抽象层，多媒体表征和可视的行为是分开来加以图示的。

注 2：实际实现中可能将这些特征组合到一个或多个人机接口模块（如：视窗系统）、会话表示模块（如：Web 浏览器）、授导工具（如：专门化应用）、实验和探究式实验室等。

### 5.3 学习参数

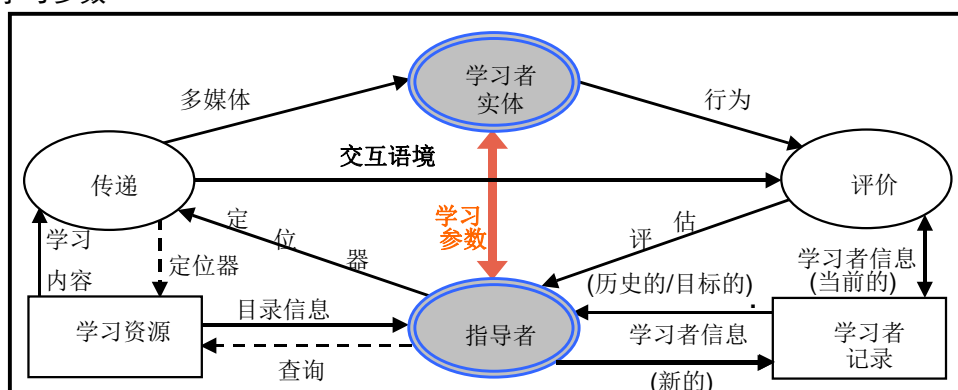


图 3 学习参数（一个数据流）：所有感兴趣的参与者参与学习参数的讨论

#### 定义

表示学习者实体过程和指导者过程之间交换（如协商）信息的双向数据流。

注：除学习者之外，父母、老师、导师、雇主和机构也可参加学习参数的协商。

#### 信息类型

学习参数可以包括这些信息类型，如文化适应参数、身体有缺陷者（如：盲人、聋人）和认知有局限者可达到的要求和参数。

### 5.4 行为

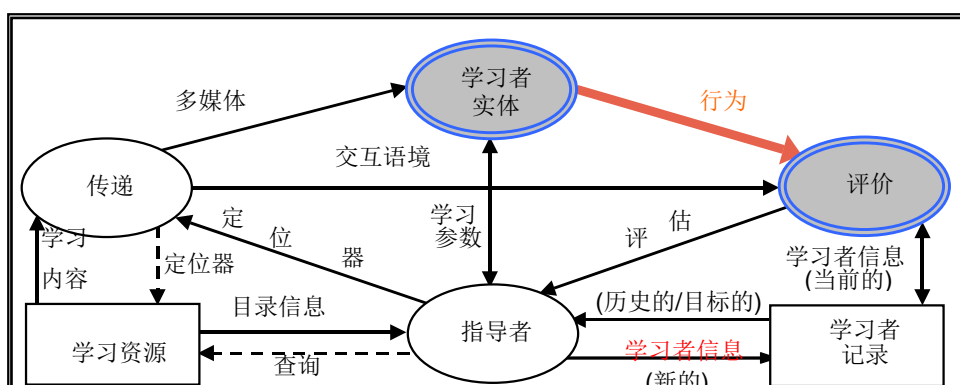


图 4 行为（一个数据流）：对学习者的行为编码和解码

#### 定义

从学习者实体过程到评价过程的数据流，表征有关学习者活动的信息，可被评价过程使用。

#### 信息类型

通过行为数据流来表述的行为信息，可能包括键盘敲击、鼠标点击、声音反应、选择和书写反应等。

示例：在飞行模拟和汽车驾驶模拟中可能操作“控制轮”（一种圆形的轮子）。这种行为信息可能是由轮子转动的度数来表示的。相同的行为信息在不同的语境可能具有完全不同的含义，比如：轮子顺时针方向转动 X 度在飞行模拟和汽车驾驶模拟中就不相同。

### 5.5 评价

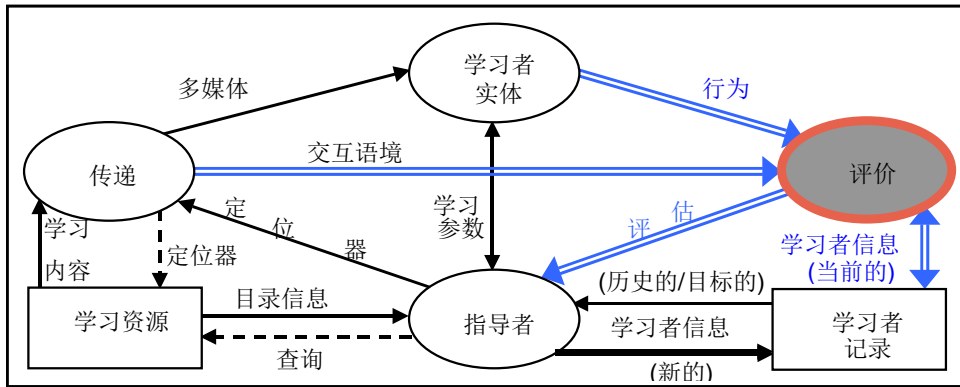


图 5 评价（一个过程）：由行为信息产生评估和学习者信息的过程

#### 定义

可能产生学习者实体测评结果的抽象过程

#### 输入/输出

- （输入）通过行为数据流，来表述学习者的可视化行为。
- （输入）为得到准确的评价信息，交互语境数据流可以为学习者实体的行为提供语境。
- （输出）通过评估数据流，传递给指导者的评估信息。
- （输入/输出）在评价过程中，学习者信息可以检索并存储（通过学习信息数据流）在学习者记录中。

示例：某一学习者进行选择题的练习，正确答案是“#2”，评价过程需要知道学习的交互语境是确定键击“2”，“#2”，“two”中的哪个为正确答案。交互语境可用于把合适的行为与学习交互联系起来。

### 5.6 由评价存储或提取的学习者信息

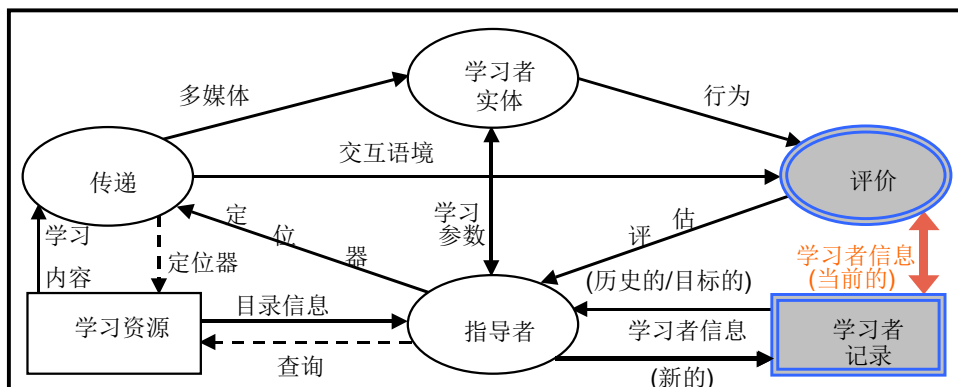


图 6 学习者信息（一个数据流）：从评价输出，作为学习者的历史信息存储在学习者记录中。

#### 定义

在评价过程和学习者记录间的双向数据流，它表征学习者信息的存储与提取。

#### 信息类型

表征过去的、现在的或将来的学习者信息，诸如活动、等级、日志、目标等。

注：学习者信息的粒度未指明（如：评价过程可存储或提取的学习者信息，尽可能多次点击鼠标或是每学期提供少许信息）。

示例：“问题 17，回答正确，计时 85 秒”

### 5.7 学习者记录

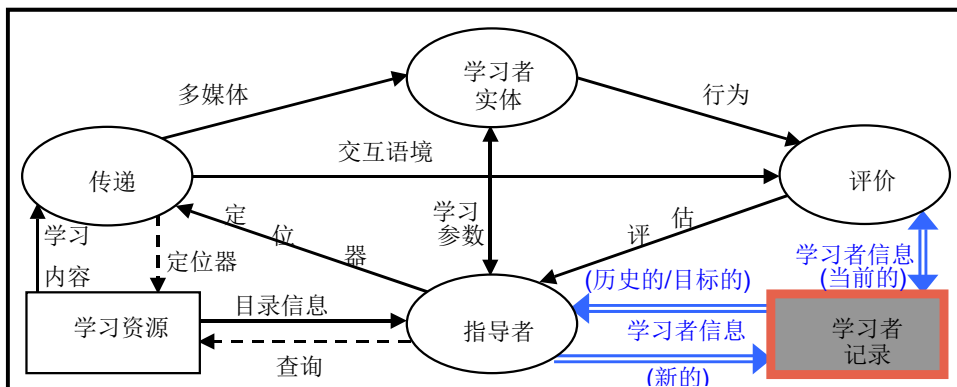


图 7 学习者记录（一个数据存储）：存储和提取学习者过去的、现在的和未来的（目标）信息。

#### 定义

学习者信息的数据存储，如绩效、偏好和其他类型的信息。学习者记录可存储或提取过去的信息（如：学习者的历史记录），也能保存现在的（如：暂停和恢复会话的当前评估）和未来的（如：教学法、学习者或雇主目标）信息。

#### 存储或提取

- （存储）评价过程可通过学习者信息数据流来存储学习者信息（如课程的等级分数）
- （提取）评价过程可通过学习者信息数据流来提取学习者信息（如课程的等级分数）
- （存储）指导者过程可通过学习者信息数据流来存储学习者信息（如绩效、偏好和学习者的其他信息）
- （提取）指导者过程可通过学习者信息数据流来提取学习者信息（如绩效、偏好和学习者的其他信息）

示例 1：指导者可以在学习者记录中存储绩效信息，如评估和认证信息。

示例 2：指导者可以存储作为绩效信息的“暂停信息”（书签），以保存用于将来恢复的学习实体对话。

### 5.8 系统的指导者接收的学习者信息

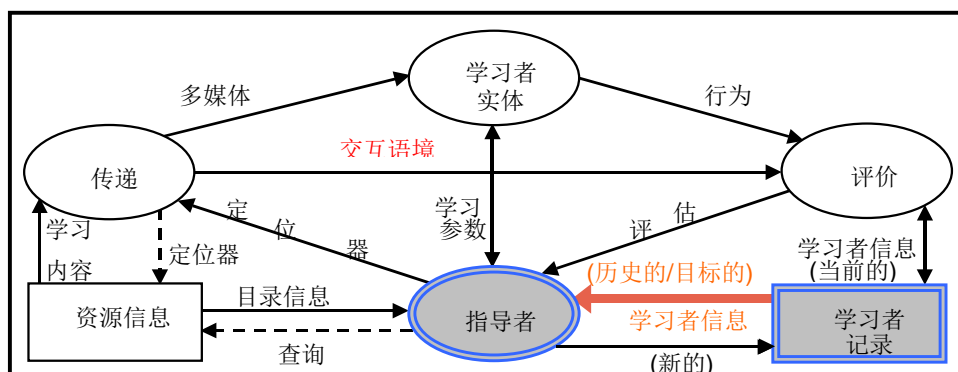


图 8 学习者信息（一个数据流）：指导者从学习者记录中提取学习者信息。

**定义**

从学习者记录到指导者过程的单向数据流，表示指导过程对学习者的记录信息的需求。

**信息类型**

绩效、偏好和其他的学习者信息。

注：历史信息 and 偏好信息可被提取，当前信息（如：恢复会话的“暂停”）和未来信息（如：未来理论目标模式）也可被提取。

5.9 通过系统指导者存储的学习者信息

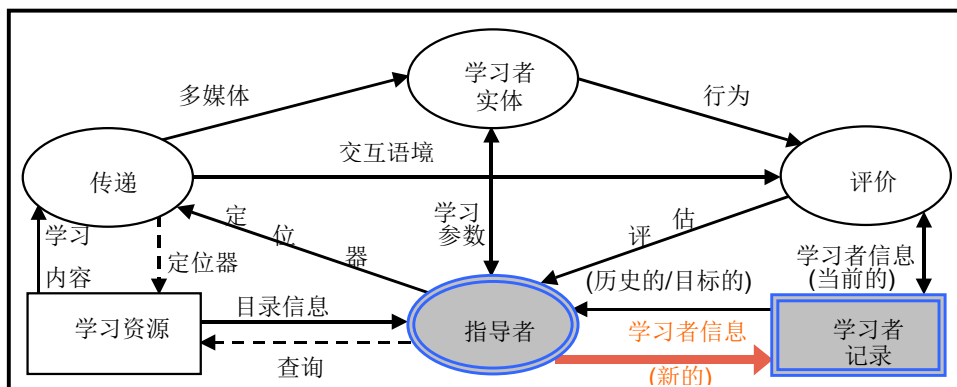


图9 学习者信息（一个数据流）：指导者把评估和认证信息存储在学习者记录中。

**定义**

从指导者过程到学习者记录的单向数据流，将指导者过程的需求存入学习者信息中。

**信息类型**

绩效、偏好和其他的学习者信息。

示例 1：指导者可把绩效信息，诸如评估信息和认证信息，存储在学习者记录里。

示例 2：指导者可把书签作为绩效信息进行存储，以保存学习者的会话并在未来某一时间恢复会话。

示例 3：指导者可把偏好存放在学习者记录中。

5.10 评估信息

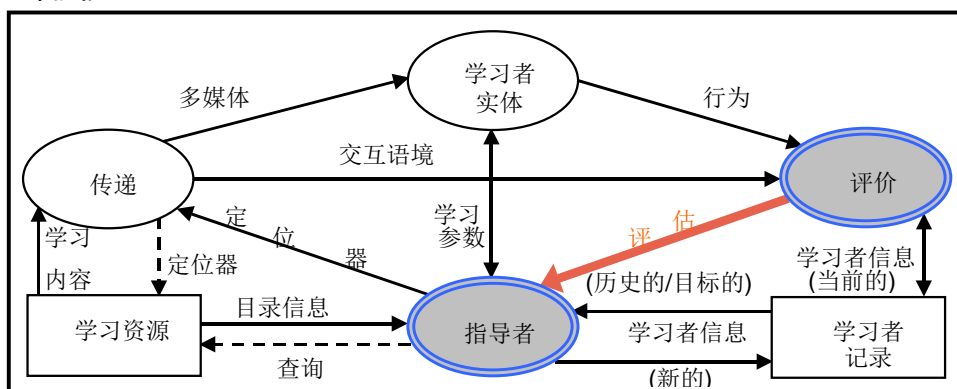


图 10 评估信息（一个数据流）：从评价中输出，代表学习者的“当前状态”。

**定义**



从评价过程到指导过程的数据流，表征学习者当前状态的信息，可被指导过程引用以确定最佳的学习体验。

### 信息类型

评估信息可以包括绩效信息和其他的学习者信息。

注：评估信息数据流和来自学习者记录的流之间的差别是：评估信息数据流主要是传输关于“学习者在哪”的信息（一个实施具体的概念），并且由评价过程发起。然而，来自或流向学习者记录存储的流是指导者发起的信息流，这些流来自或流向学习记录的数据存储。执行中可能不使用这些流，也可能使用其中的某些流或所有的流。

## 5.11 指导者

### 定义

可从几种资源中来合并信息的抽象过程，这些资源包括学习者实体（学习参数）、评价过程（评估信息）、学习者记录数据流（绩效、偏好和其他的学习者信息）和学习资源数据流（查询和目录信息），这些信息可被用于搜索（查询）和选择（通过定位器数据流和定位器控制流）学习内容数据流（通过传递过程和多媒体数据流）。指导者过程被定义为 5 步。这些步骤可以以任意的顺序来完成。在学习体验中可省略步骤。

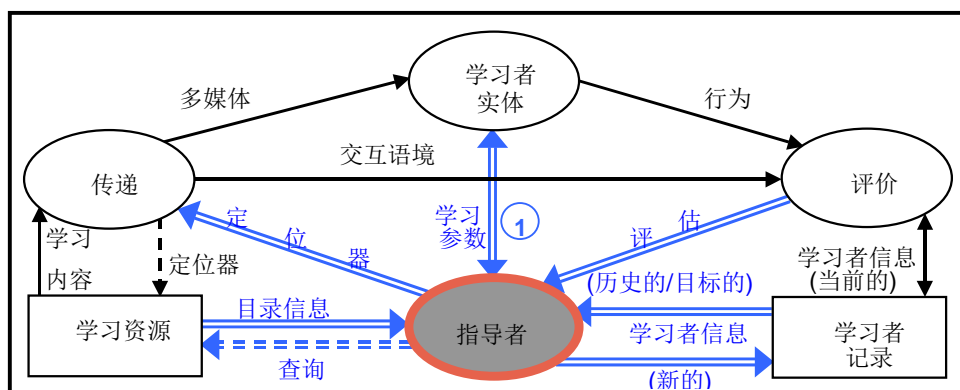


图 11 指导者（一个过程），第一步：为得到高效的学习体验而协商学习参数。

### 输入/输出

——（双向）可与学习者实体协商学习参数（学习参数数据流）

注：学习风格、策略等可由学习者实体（单向协商，如：声明或查询）、指导者（单向协商，如：声明或查询）、学习者实体和指导者双方（双向协商）或外在的权威（如：父母、老师、机构或内容开发者）来选择。

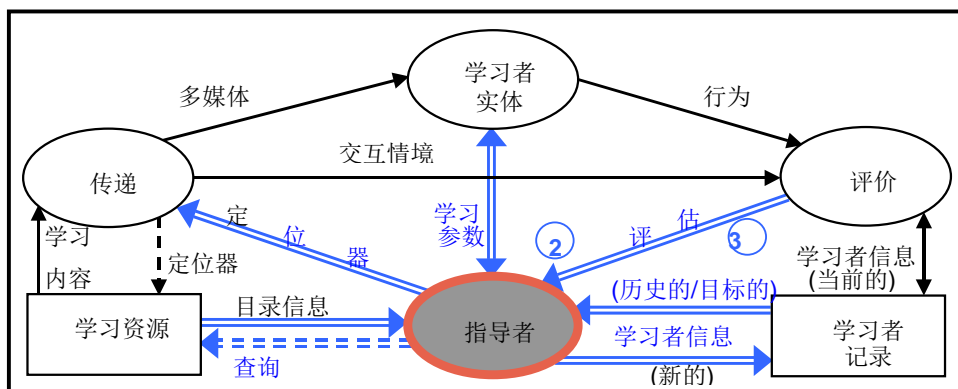


图 12 指导者（一个过程），第 2 和 3 步：从评价中接受当前的评估信息，搜索并提取有关当前学习体验的学习者信息。

**输入/输出**

- （输入）来自评价过程的当前评估信息（评价信息数据流）。
- （输入）来自学习者记录数据存储的学习者信息（学习者信息数据流）。

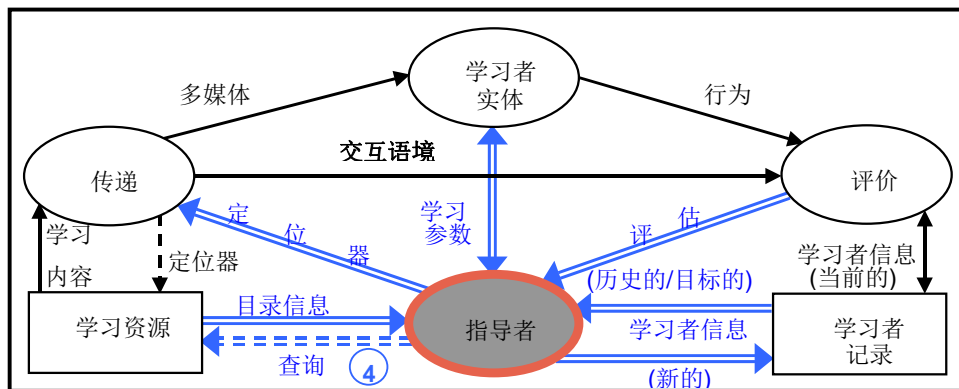


图 13 指导者（一过程），第四步：为得到合适的学习内容通过查询搜索学习资源。学习资源返回符合查询条件的已查询目录信息（又名学习对象元数据）。

**输入/输出**

- （输出）为搜索（合适的）学习资源，查询（一个控制流）可传递给学习资源数据存储。
- （输入）学习资源数据存储可以返回目录信息（目录信息数据流），如符合查询条件的定位器列表。

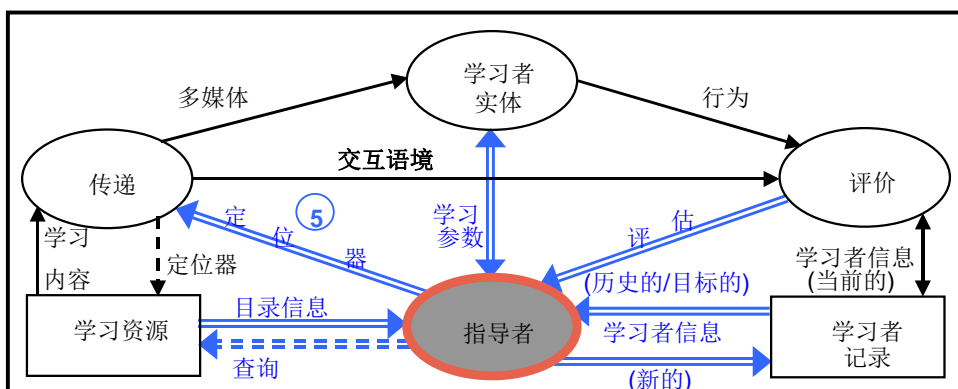


图 14 指导者（一个过程），第五步：从“已发现的”目录信息（学习对象元数据）中精选定位器（如：URLs）。把定位器发给传递过程以指导学习体验。

**输入/输出**

- （输出）通过定位器数据流，定位器（如：课程计划，内容指针）可发给传递过程。

5.12 查询

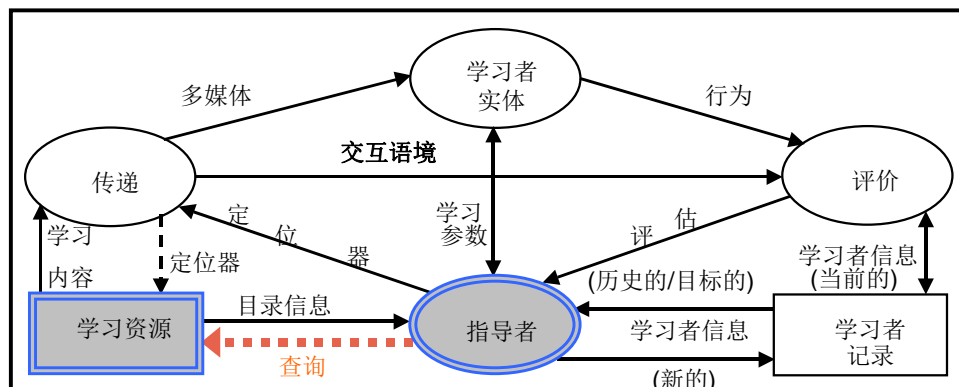


图 15 查询（一个控制流）：在学习资源中寻找合适的学习内容时的“搜索请求”。

### 定义

从指导过程到学习资源的单向控制流，表征为得到学习内容的搜索请求。

注 1：这个信息流（搜索请求）是一个控制流，不是一个数据流，因为该信息流没有表达输入或储存在数据存储中的数据。

### 信息类型

查询（经由控制流）是一组搜索标准。

注 2：查询可依据学习参数、评估信息、学习者信息来指定搜索标准。一般而言查询是为学习者实体搜索合适的学习内容。

## 5.13 学习资源

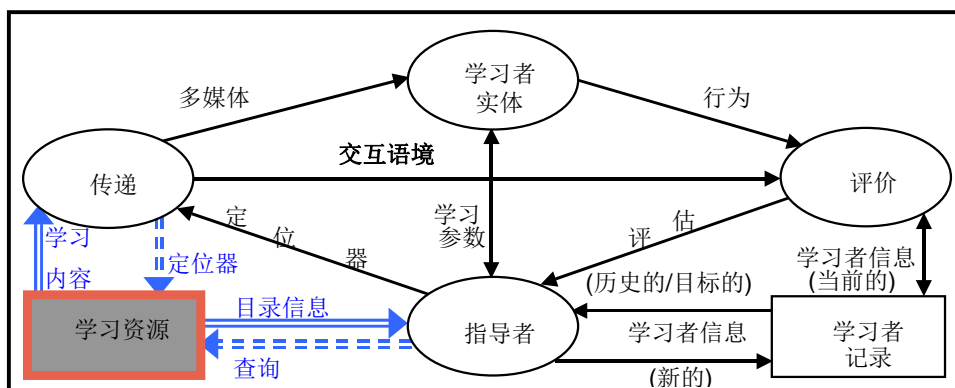


图 16 学习资源（一个数据存储）：一个表示“知识”、信息和在学习体验中使用的其他资源的数据库。学习资源可用演示文稿、教学、实验、课程等来表示。

### 定义

一个数据存储，可表征知识、陈述、指南、辅导、工具、实验、实验室和其他学习材料。

### 存储/提取

——（提取）可通过查询来搜索（通过查询控制流）。

——（提取）匹配信息作为目录信息返回（通过目录信息数据流），从一般概念上说，也就是内容标签集、“分类目录”词条（也称“学习对象元数据”）。从目录信息中精选定位器（绑定在电子图书馆的图书上的“呼叫号码”如：URLs）。

—— 那些提取的学习内容主要是通过学习内容数据流来实现的。

示例：查询有关化学的主题可能返回一个目录信息集，它包括模拟固体、液体和气体行为的实验室实验、波义耳定理的陈述、相关的参考文献、指南、化学辅导（辅导可以是人或代理，与地理位置无关）和温度的知识本体（代表一般学习内容主题的概念模型）。

### 5.14 目录信息

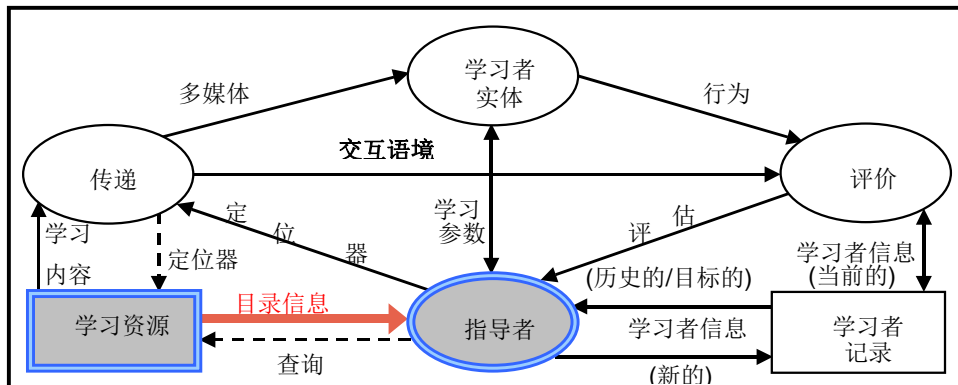


图 17 目录信息（一个数据流）：在学习资源中代表学习内容的“卡片目录”信息。目录信息又称为“学习对象元数据”。

#### 定义

从学习资源到指导者过程的（单向）数据流，表示经由查询对学习资源进行搜索的结果，由查询控制流所引导。

#### 信息类型

描述学习资源的信息。

注1：目录信息又称为“学习对象元数据”。目录信息与图书馆的“卡片目录”词条相似。

注2：为答复查询，需返回的嵌入在目录信息中的全部学习内容（经目录信息数据流）。

### 5.15 由指导者构件发送的定位器

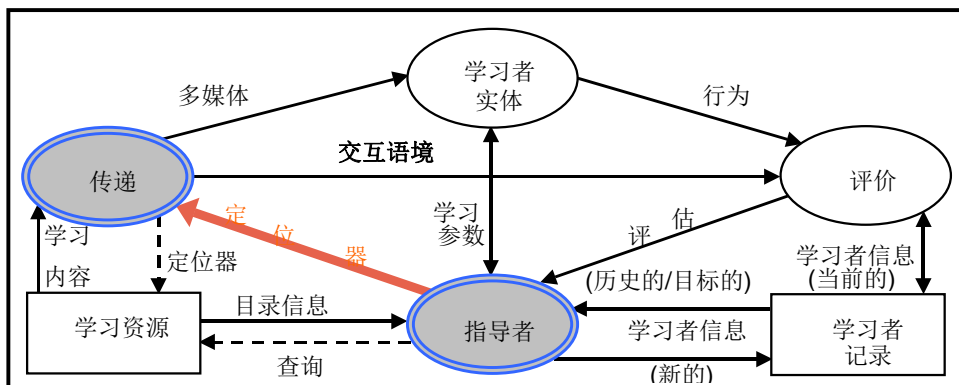


图 18 定位器（一个数据流）：在学习资源中代表学习内容的“呼叫号码”。基于 Web 的系统使用 URLs 作为定位器。

#### 定义

从指导者过程到发送过程的单向数据流，用于指明或指向学习内容。

#### 信息类型

标识符或指针。

注 1：类似图书馆的使用方法，定位器与卡片分类系统的“呼叫号码”相似。

注 2：这种定位器（从指导过程到传递过程）与从传递过程到学习资源的定位器具有相同的信息类型。

示例：URL、URN、URI、路径。

### 5.16 由传递构件发送的定位器

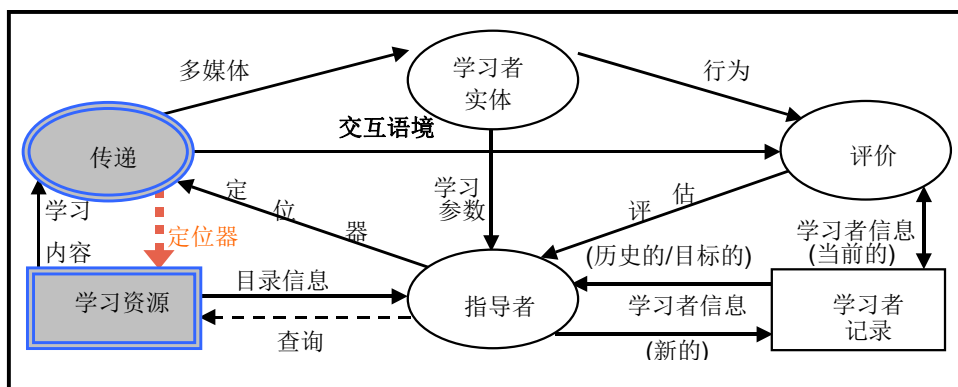


图 19 由传递构件发送的定位器（一个控制流）

#### 定义

从传递过程到学习资源的单向控制流，是一个包含指明或指向学习内容定位器的控制流。

注：这个信息流（定位器指明要提取的学习内容）是一个控制流而不是一个数据流，因为该信息流未表示输入或储存在数据存储中的数据。在前一子条款中，定位器是从指导者到交付的数据流。数据流与控制流的符号是有一定语境的。

#### 信息类型

标识符或指针。

示例：Web URL

### 5.17 学习内容

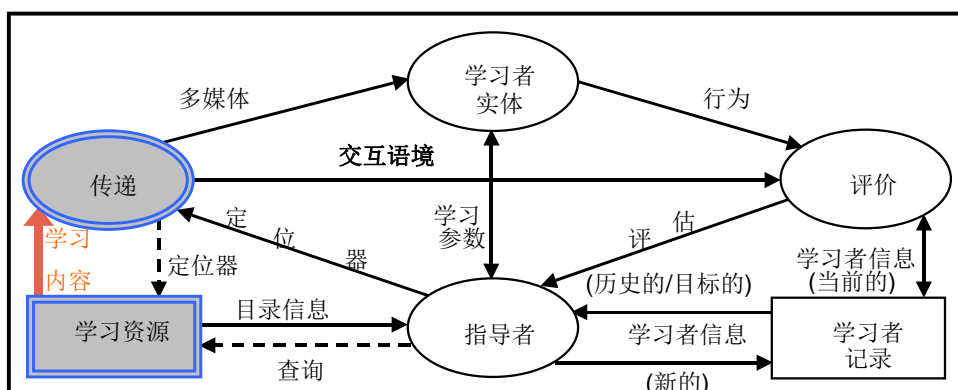


图 20 学习内容（一个数据流）：来自学习资料的材料的编码。学习内容可以是课程、演示文稿、指南、辅导、实验等。

#### 定义

表示学习材料的单向数据流，有助于创建、指导、提出和传送学习体验。

注：学习内容可由定位器指明、由学习资料提取、由传递系统传输到一个交互的多媒体学习语境中。（例如：借助多媒体数据流、交互语境数据流以及行为数据流进行传递）

### 5.18 传递

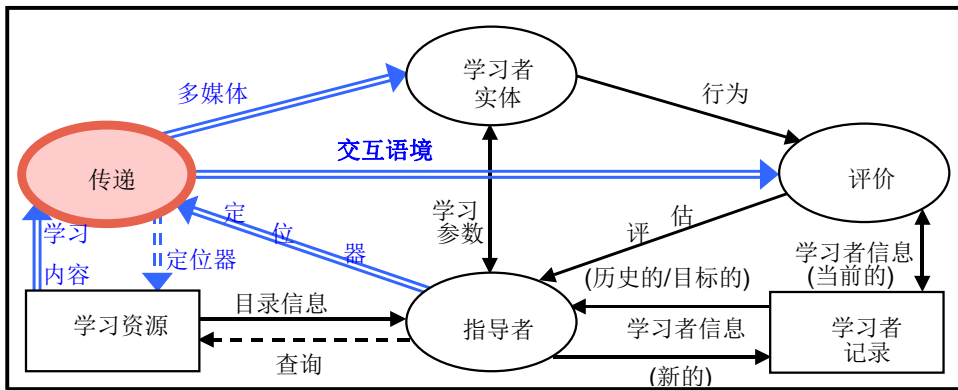


图 21 传递（一个过程）：基于定位器从学习资源中提取学习内容。把学习内容转换为多媒体内容。

**定义**

一个抽象过程，可经学习内容把所得信息传给演示文稿，然后可通过多媒体数据流传给学习者实体。

注 1：演示文稿可以是静态的、交互的、合作的，甚至可包括实验与探索等。

**输入/输出**

——（输入）可以接受来自指导者过程的定位器（通过定位器数据流）。

——（输入）可以接受已提取的学习内容（通过学习内容数据流）并可为学习者把学习内容转化为多媒体的演示文稿。

——（输出）可以使用定位器（通过定位器数据流）从学习资源中提取学习内容。

——（输出）可以为学习者实体传递多媒体信息（通过多媒体数据流）。

——（输出）可以把交互语境（通过交互内容数据流）传递给评价过程。

注 2：在实际的系统实现中，传递过程可与评价过程组合起来以便使响应的、交互的学习语境具有紧密耦合性。

注 3：传递过程的实现方法可能大不相同，如：呈现与提问、智能导师系统、有导师监控的视频会议、把知识本体（用于表达一般学习内容主题的概念模型）转化为一种说明，还有许多其他的方法。把学习内容转化为多媒体的方法是没有指明的。

**5.19 交互语境**

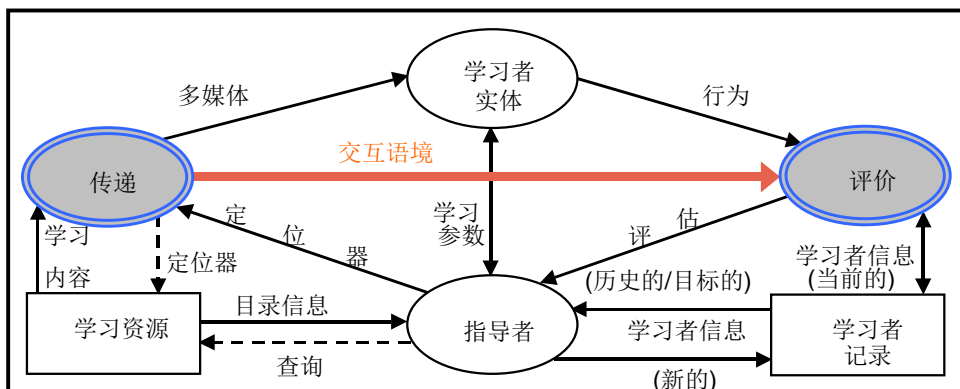


图 22 交互语境（数据流）：为使多媒体表征与行为反应有关联，把学习内容的语境传送给评价构件。

**定义**

从传递过程到评价过程的单向数据流，能在评价过程解释由行为数据流提供的信息时，提供必要的信息（一个框架）。

## 信息类型

背景资料，如语境的名称和响应模式。

注：当传递过程把交互多媒体传送给学习者时，评价过程正希望得到对多媒体的某些行为的响应。评价过程没有情境就不能解释行为，所以传递过程把语境化的信息（如可能性、学习内容本身）传送给评价过程，以便理解学习者交互的语境。

示例：期望学习者实体从多选题中进行选择，正确答案是“#2”。

### 5.20 多媒体

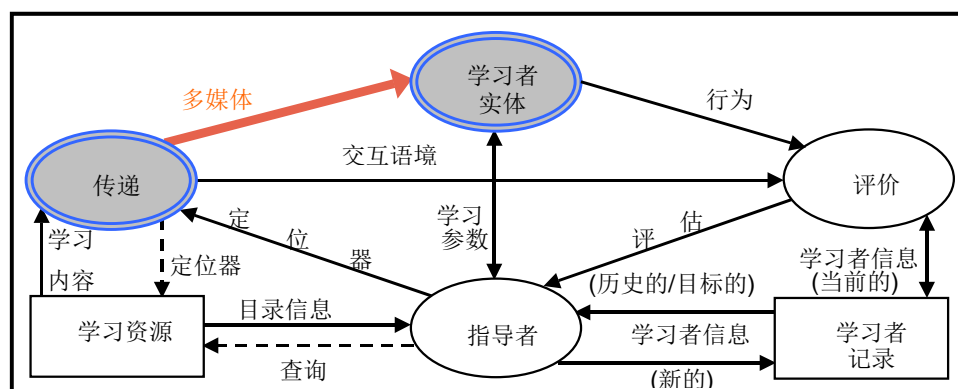


图 23 多媒体（一个数据流）：传送给学习者的信息（音频的、视频的、图形的、文本的等）。

## 定义

同时表示几种类型的媒体的单向数据流，这些媒体包括从传递过程到学习者的视频的、音频的和图形的信息。

## 信息类型

多媒体文件和多媒体流。

注：在一些学习技术系统中，为了提高学习技术系统的响应能力，多媒体数据流的实现往往与行为数据流的实现紧密联系在一起。

### 5.21 人的多重角色

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

在学习技术系统中，人可能同时扮演一个或多个角色，即不是所有的构件都需要自动化。另外，基础结构可能有多重目的。以下是一些可能存在的映射范例：

**学习者**（个体）可映射到：学习者实体（过程）、评价（过程）、学习者记录（数据存储）、指导者（过程）、学习资源（数据存储）和传递（过程）。

**其他的学习者**可映射到：作为集体学习实体的合作（过程）、在小组学习中作为集体学习者的角色扮演（过程）。

**父母**可映射到：作为代理，通过合作、指导、评价（过程）和指导者（过程）的学习者实体（过程）。

**教师**可映射到：作为代理，通过合作、指导、评价（过程）、指导者（过程）、学习资源（数据存储）、学习者记录（数据存储）和传递（过程）的学习者实体（过程）。

**辅导教师**可映射到：通过合作、指导、评价（过程）、指导者（过程）、学习资源（数据存储）的学习者实体（过程）。

**机构**可映射到：评价（过程）、学习者记录（数据存储）、指导者（过程）、学习资源（数据存储）和传递（过程）。

**图书馆**可映射到：学习资源（数据存储）。

**图书馆员**可映射到：查询（控制流）、目录信息（数据流）、定位器（数据流和控制流）和学习资源（数据存储）。

**教室**可映射到：经过实验和探索的学习资源（数据存储）和传递（过程）。

**WEB 浏览器**可映射到：传递（过程）、可观察的行为（数据流）、多媒体（数据流）和通过搜索引擎和 Web 检索的定位器（数据流）。

### 5.22 概念实现与实际实现

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

LTSA 的一个重要的特征是“概念”系统到“实际”系统的映射。一般而言，实际的系统并非以单个的 LTSA 构件组织起来——他们因商业的、贸易的或技术的原因组合或分割构件。这与立体声构件系统的“体系结构”相类似。如：调音器、前置扩音器和扩音器是分离的构件，但实际上他们作为“立体声接受器”而组合在一起。

## 6 利益相关者观点和优先权

*该条款是资料性的，不是规范性的。*

每一位利益相关者有一个重要的、合法的观点。然而，每一位利益相关者对网络教育技术系统有不同的理解。利益相关者的观点和优先权在 LTSA 中用符号图解出来。

### 6.1 抽象—实现边界

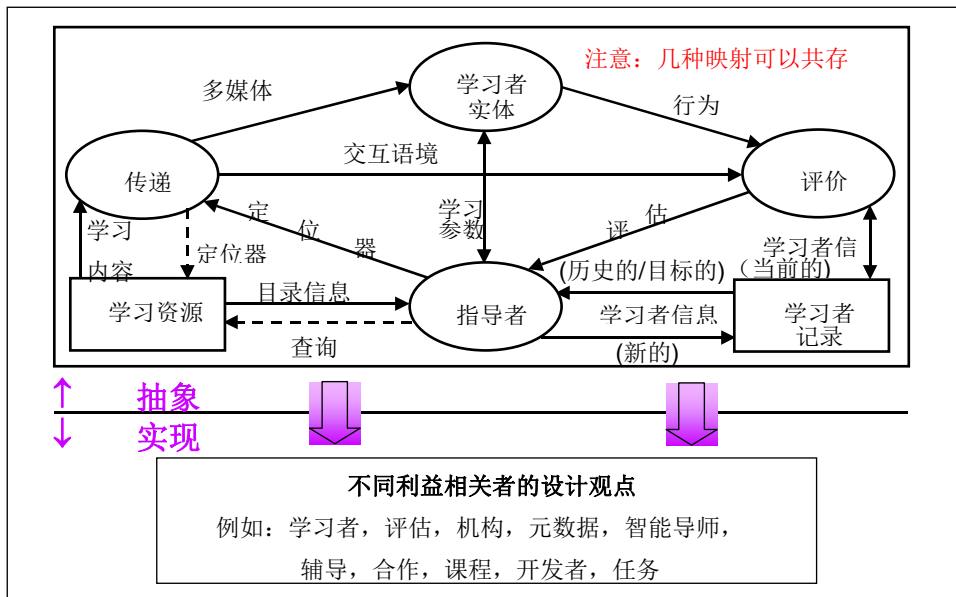


图 24 LTSA 系统构件（抽象）被看作不同利益相关者观点的实现

LTSA 系统构件是以不同利益相关者观点实现的一个抽象。利益相关者的观点（第四层）是 LTSA 系统构件的子集，表示 LTSA 第三层的一个实现。

### 6.2 表示观点与优先权的符号

利益相关者观点及其优先权的确认需要一种分析方法。分析的结果可确定：

- 利益相关者感兴趣的 LTSA 系统构件。
- LTSA 系统构件的相对重要性。
- 利益相关者关键的互操作性接口。



LTSA 使用特殊的符号表示法协议来确定利益相关者的观点和优先权：用图示表示每一位利益相关者使用 LTSA 构件子集的现象，对于特殊的构件有其设计要点与非设计要点。设计要点与非设计要点（首要的、次要的和其他设计观点）反映技术观点，而不是教育学观点。

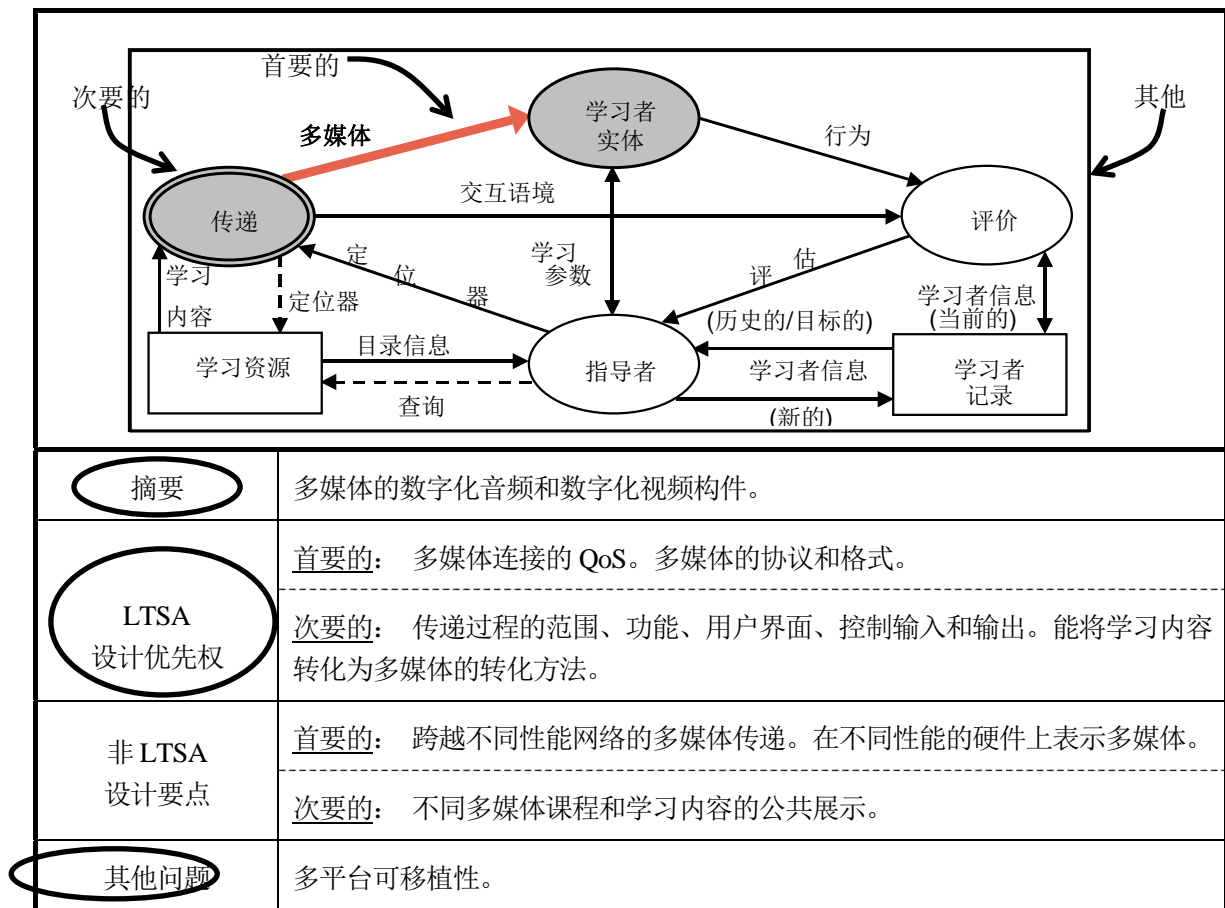
首要的设计优先权用黑色的粗体表示，次要的优先权用灰色的双线表示。那些非首要的或次要的或不适用的 LTSA 构件用不加区分，用一般的字体表示，或者用白色底纹。

**利益相关者映射图表实例：数字化音频和数字化视频**

下面是被称作“数字化音频与视频”的抽样的利益相关者。该利益相关者主要与学习技术系统中数字化音频与视频者的使用有关，下面的图表概述了这个特殊的利益相关者。

注：该利益相关者的优先权不同于其他的利益相关者。如：对于该利益相关者而言，LTSA 的传递构件是次要的设计优先权，但对于其他的利益相关者，可能是首要的设计优先权。

表1 利益相关者映射图表实例：数字化音频和数字化视频



在以上的映射样本中，下列特征是突出的：

**首要的（图示）：** 首要设计优先权的构件用黑色粗体表示，每一首要设计构件在标有“LTSA 设计优先权，首要的”的词条中有另外的解释。这些构件可能与标有“非 LTSA 观点”的词条有关。

**次要的（图示）：** 次要设计优先权的构件用灰色的双线表示，每一次要设计构件在标有“LTSA 设计优先权，次要的”的词条中有另外的解释。这些构件可能与标有“非 LTSA 观点”的词条有关。

**其他的（图示）：** 第三设计优先权或不适用的构件用一般字体或者白色底纹形式表达，或不用强调（无粗体、无双线）。

**摘要：** 利益相关者的一两个线性摘要。

**LTSA 设计优先权：**该词条分成两个子词条：首要的和次要的。首要的设计观点确定主要的工程思想。在该样例中仅有一个 LTSA 系统构件（多媒体）拥有首要的设计优先权，但该构件包含两个主要设计思想（QoS；协议和格式）。类似的，次要设计观点确定工程思想的下一个优先权。此外，在该示例中，单一的次要设计优先权（传送）符合多个次要设计思想。

**非 LTSA 设计要点：**该词条没必要用 LTSA 系统构件的术语描述设计思想。该词条的目的是以利益相关者自己的术语而不是用 LTSA 的术语来描述他们的观点。

**其他问题：**该词条是其他利益相关者的观点，不用在利益相关者的映射中描述。

## 7 可操作的构件与互操作性

*该术语是资料性的，不是规范性的。*

该条款确定首要的可操作的构件，它们对于许多学习技术系统而言是公共的，如编码、APIs、协议、交换规范、过程、存储（数据库）、信息流和人性化界面。并非所有的互操作性构件都能组合到所有的学习技术系统中。

注 1：在一个实际的学习技术系统中，知道所有的编码、APIs、协议和其他的互操作性接口是必要的但还不充分。几种其他的兼容性特征，如连通性、安全性、漫游性和管理性是必需的。然而，LTSA 为分析和计划具有整合的、互操作的系统提供了一个框架。

注 2：在该层所确定的可操作的和互操作的构件代表了实际系统的子系统、编码、APIs（应用程序接口）、协议等。具有共同的功能性并不能保证互操作性：手机和对讲机有相似的功能性但不具备互操作性。类似的，有互操作性接口并不一定具有功能性：两个系统都使用 internet TCP/IP 协议，但因为不能彼此连接，所以不具有功能性。因此，为实现互操作性，一个完整的功能描述、编码、APIs、协议和其他接口是必须的。

### 7.1 抽象——实现边界

下列图示表达利益相关者的观点和优先权

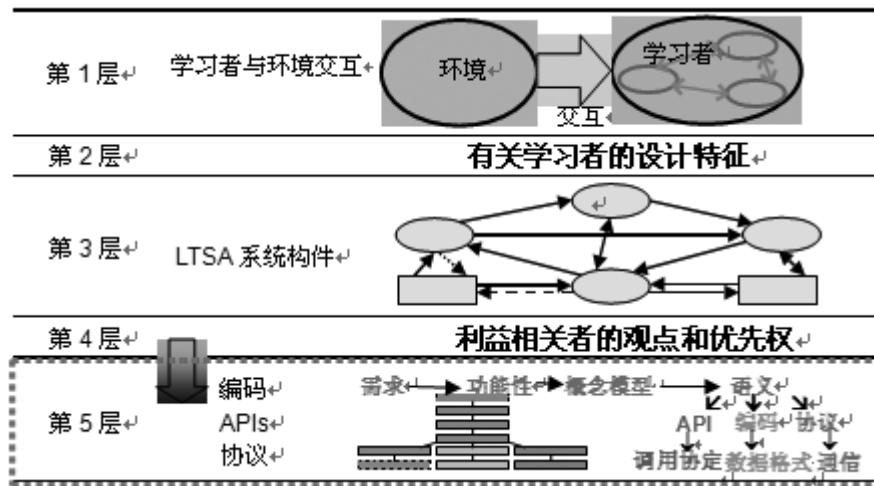


图 25 第 4 层 ⇒ 第 5 层：在不同的领域如编码、APIs、协议的互操作性构件实现利益相关者的观点（抽象）。

虽然利益相关者的观点不断发生改变，但是在每一个利益相关者的系统中，都具有共同的可操作的和互操作的构件。

### 7.2 协调技术的活动性

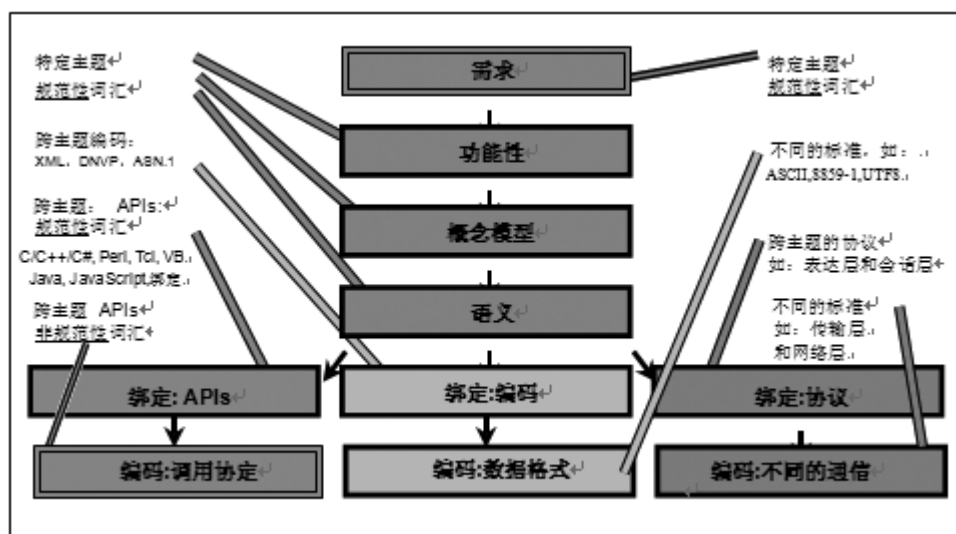


图 26 IT 互操作标准的一般协调性，正如工作流程中所示。注：该图示中使用的颜色与在该规范中定义与使用的其他符号无关。

一般而言，IT 互操作性标准的协调可能是：（1）通过发现公共的技术领域，（2）把绑定从标准的功能性中分开，（3）与相关的技术活动性保持合作与联络。下面是开发 IT 互操作性标准的主要步骤。

**需求：**允许通过对原始需求满意度的重申来确认规范。

**功能性：**有助于界定和“控制”标准的范围（可最大限度地减少“特征蠕变”）。

**概念模型：**描述了一个模仿运作理论的虚拟实现。为了保持标准的生命周期的各阶段，在语义疏忽或忽视了一致性建构的过程中，常用概念模型解决这种模糊性。

**语义：**描述互操作性的确切含义，并分别描述概念模型和绑定。语义不受特殊绑定的约束或影响。

**绑定：**描述特殊的编码、文件格式、APIs、命令、协议、交易集合等的映射，允许他们与规格脱离，但必须符合“标准行为”（语义）。

**编码：**描述位/字节的含义，允许它们与信息结构分开。

把标准或规范的开发分成几个步骤，某些较高风险问题（如：概念模型和一致性）可先提出来，某些较低风险问题如：API 标记图和字符集）可稍后再提。

这些技术的应用在某种意义上增强 IT 的协调性和互操作性。

## 附录 A：体系结构的总体看法和普通观点

(资料性)

这一附件是资料性的，不是规范性的。

## A.1 细化层

体系结构的五个细化层已经指定，但只有第三层（系统构件）在该规范中是标准化的。该体系结构在广泛的学习领域具有适用性。这些细化层从最高级别到最低级别依次为：

**学习者和环境交互：**指明学习者通过与环境的交互对知识和信息的掌握、迁移、传递、陈述、发现等等。比如：知识或信息与环境交互。

**有关学习者的设计特征：**涉及学习者对学习技术系统的设计产生的影响。

**系统构件（标准化的）：**描述了基于组件的架构，正如确定的以人为本和普遍的特点。

**实现的观点和优先权：**参照系统构件层次子集，从不同的视角描述学习技术系统。

**可操作的构件和互操作性——编码、APIs 和协议：**正如在利益相关者的观点中所指明的那样，描述一般的“即插即用”（互操作的）的构件和信息技术接口（基于学习技术结构）。

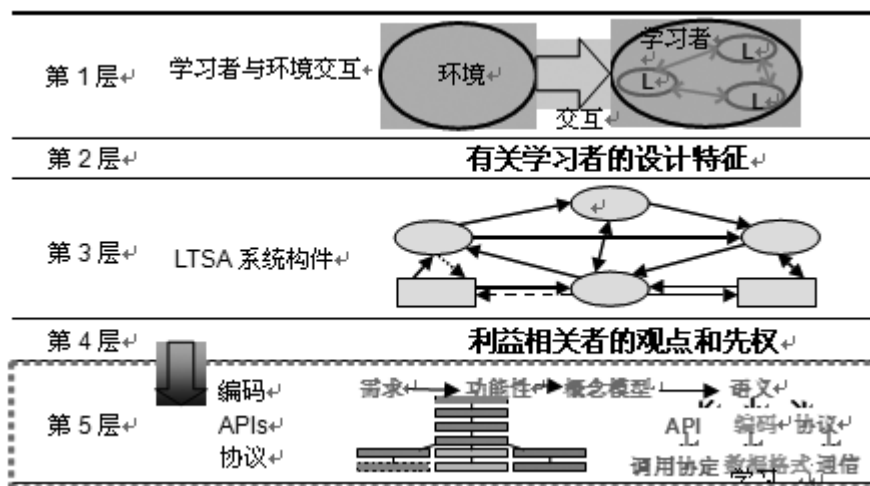


图 27 LTSA 抽象实现层。在该规范中仅有第三层（系统构件）是标准化的。

这五层抽象—实现层指明了设计的优先权，即设计思想的顺序是从最重要到最不重要。如开发者直观地认识到：学习技术系统中人的特征（第二层）比特殊的多媒体格式（第五层）对系统设计产生更深远的影响，多媒体格式只具有小范围的可交换性特点。本附录解释了如何来运用这种方法。

这五层代表了技术分析领域的五个独立的部分。如：独立于一个实现（如：编码、APIs 和一个实际实现的协议—第五层）来讨论一个抽象（如：LTSa 系统构件—第三层）。换言之，即使第三层包括诸如“评价”和“指导者”，这些构件仍是概念上的，因为在实际实现中没有必要指出“评价”和“指导者”是可分的、可确定的构件。

LTSa 层次有助于把大框架从细节中分离出来。层次的使用有助于读者逐步理解问题。

第三层（系统构件）可以用来分析在学习技术系统中主要子系统间的互操作性需求。

## A.2 学习者与环境交互

LTSa 的最高细化层是高度概括的体系结构细化层，被称为“学习者—环境交互”（参见下面）。该层从信息技术的视角关注最高层（最一般的）的功能性：学习者经过一段学习体验后，具有新的或不同的知识。在信息技术中，被解释为一个子系统（环境）把信息传送给另一子系统（学习者），即一个交互。

学习者与环境交互图示并不打算用来表现学习或学习过程中当前的理论。它表现了学习技术系统的信息技术观点，对于通用的、便于理解的软件工程分析和设计技术是有用的。该规范的目的，主要在于强调信息技术。

要点：对于该抽象层，存在一些误解。该层的目的是以信息技术的观点（如：以信息流的形式）看待系统。许多读者误把该细化层看作是对某些学习理论的描述。这种描述不是对任何学习理论的图示。在该抽象层来描述学习技术，旨在把它与软件工程方法论联系起来，以创建较低层的抽象。

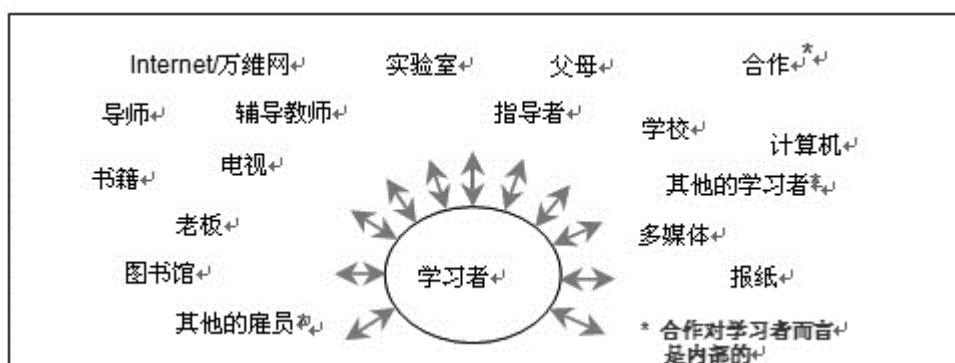


图 28 以学习者的视角看待学习环境

### A. 2. 1 系统描述

从信息技术的系统工程观点来看，学习者——环境交互图示（见下面）仅仅表示学习者实体及其环境，即该图示不描绘学习理论的当前研究状况。使用该图示技术的原因是想使某些技术设计的工程方面简单化：设计主要关注整体的信息流，并把该系统图示为从环境到学习者实体的单向箭头流（向）。概念实现（较低层抽象或系统自身）可以把设计要点放在教育理念或其他技术问题上。

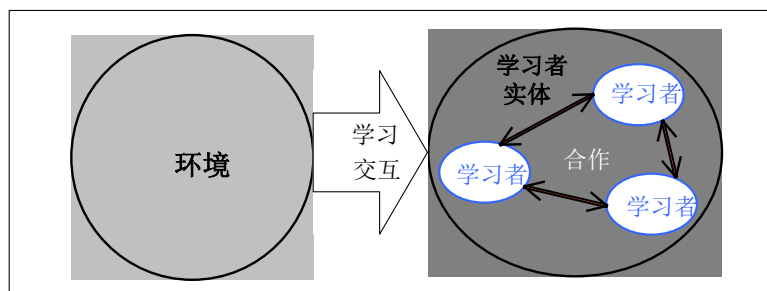


图 29 学习者——环境交互的系统观点。该图示与以前的图示相同。注意：学习者间的合作学习发生在集体的学习者内部。

### A. 2. 2 学习者实体

LTSA 学习者合作观念（即：内化到学习者内部，而非为单独的组件）是一种简化的 LTSA 学习特征。学习者实体（过程）表示一个抽象的学习者，如：单个的学习者、合作学习的几个学习者或以不同的角色参与学习的小组成员。学习者间的合作学习发生在集体的学习者内部。类似分布式数据库系统：几个单独的数据库“合作”让人感觉像一个数据库一样。

### A. 2. 3 环境

环境（过程）表示与学习者交互的环境。学习交互流（向）可能与学习体验有关。

### A. 3 有关学习者的设计观点

该细化层主要关注学习者对学习技术系统设计的影响。体系结构较低层的设计受学习者需求的影响，尤其受人类（相对于机器而言）学习的影响，学习者对系统设计产生影响的详细内容超出了本规范的研究范围。

#### A.4 系统构件

该细化层是一套系统构件的执行层，LTSA 在这些构件中确定了四个过程：学习者实体、指导者、评价和传送；两类存储：学习者记录和学习资源；十三种存在于构件中的信息流：行为的观察、评估信息、学习者信息（三次）、查询、目录信息、定位器（两次）、学习内容、多媒体、交互语境和学习参数。关于所使用的符号表示法的说明和“过程”、“存储”和“流”的概念图解，

实例：关于假设系统的总体操作图示可能有下列形式（不分先后顺序）：（1）作为学习参数，学习风格、策略和方法等在学习者和指导者之间协商和沟通；（2）观察和评价在多媒体交互的情景中学习；（3）评价产生评估信息和/或学习者信息；（4）学习者信息存储在学习者历史记录中；（5）指导者评审学习者的评估信息和学习者信息，如学习参数、历史绩效，未来可能的学习目标等信息；（6）为了得到合适的学习内容，指导者通过查询和目录信息搜寻学习资源；（7）指导者从可用的目录信息里精选定位器并把定位器发送给传递过程，如：课程计划；（8）基于定位器的传递过程——从学习资源中精选学习内容并将学习内容通过交互的多媒体形式传递给学习者。

##### 多重角色

在给定的学习情境中，在系统构件和个体间没有必要一一对应。一个个体可能代表所处学习语境里的多个系统构件，如：代表学习者实体的个体可能在自定步调的学习环境中代表指导者。同样，多个个体可以代表所处学习语境里的单个系统构件，如：一个学习者实体可能表示为几个学习个体组成的合作组或一个团队。

##### 多样的学习体验

虽然已描述了单一的构件集合，但在给定的学习情境中可能同时存在不同的学习体验。如：虽然只有一门“物理”课程供学习者学习，但由数学系和计算机科学系联合开设的这门课程可培养两种不同的学习体验，另一示例就是学生在课堂上充当老师：“学习者”学习（通过他们自己的学习体验），同时教师也是“学习者”（不同的学习体验）。

#### A.5 利益相关者的观点

利益相关者的观点层被作为单独的细化层，因为该层指出了特殊的设计观点：哪一种观点、看法或子集与低层设计相关，所以利益相关者的观点层被认为是一个单独的细化层。

#### A.6 可操作的构件与互操作性

该细化层是有较好粒度的层，呈现高层的实际互操作性特征。

虽然可操作的构件与互操作性的主要领域是通过几种符号来确定的，但一般意义上，通过编码、APIs和协议进行描述。了解哪些互操作性标准（编码、APIs和协议）正在使用，同时会提高我们对系统的了解，并有助于我们认识其潜在的互操作性，但系统必须合理的整合与配置，以达到真正的互操作性。条款7，可操作的构件和协作性，提供了与LTSA相关联的技术标准概要，以及创建和协调技术工作的开发过程。实际的编码、API、协议等标准的说明超出LTSA的范围。

附录 B  
表格化的实现一致性声明  
(规范性附录)

实现本标准系统构件的完整一致性声明形式如下。

LTSA 表格化的实现一致性执行声明 (标准性文件)	
声明者 (Claimant) 姓名、组织、地址	
一致性声明的日期	
实现的名称	
实现的版本	
数字签名/验证码	
相关资源的 URL	
可利用的 LTSA 系统构件以及他们与应用之间的映射	
学习者实体 (LENT)	
从学习者实体到评估的行为数据流 (BEHV)	
评价过程 (EVAL)	
从评价到指导者的评估数据流 (ASMN)	
在评价和学习者记录之间的学习者信息数据流 (LIEV)	
学习者记录数据存储 (LREC)	
从学习者记录到指导者的学习者信息数据流 (LIRC)	
从指导者到学习者记录的学习者信息数据流 (LICR)	
在学习者实体和指导者之间的学习参数 (LPAR)	
指导者过程 (COCH)	
从指导者到学习资源的查询控制流 (QUCR)	
学习资源数据存储 (RESO)	
从学习资源到指导者的目录信息数据流 (QURC)	
从指导者到交付的定位器数据流 (LOCD)	
传递过程 (DELV)	
从传递到学习资源的定位器控制流 (LODR)	
从学习资源到传递的学习内容数据流 (LCNT)	
从交付到评价的交互语境数据流 (CTXT)	
从传递到学习者实体的多媒体数据流 (MULT)	
系统及子系统的应用描述 (请附上文档)	

下面是上表中非 LTSA 构件标记的定义描述:

GB/T×××—2009

—— **声明者 (Claimant) 的姓名、组织、地址:** 与实现一致性声明 (ICS) 相关的联系人、组织名称 (组织)、邮政地址。

—— **一致性声明的日期:** 实现一致性声明 (ICS) 的生成日期。

—— **实现的名称:** 一个与实现相关的可读标识符。

—— **实现版本:** 与实现一致性声明 (ICS) 相关的版本号。

—— **数字签名/验证码:** 如果有可能, 与实现相关的可用的散列算法模型和验证码技术。

注 1: 这个元素是实现一致性声明 (ICS) 中的可选项。注 2: 数字签名/验证码的计算方法要有明确的实现规定。

—— **相关资源的 URL:** 如果有可能, 与实现相关的信息资源的 URL (统一资源定位器)。

注: 这个元素是实现一致性声明 (ICS) 中的可选项。

—— **系统及子系统的应用描述:** 如果有可能, 与实现相关的附加描述信息。

注: 这个元素是实现一致性声明 (ICS) 中的可选项。



附录 C  
参考文献  
(资料性附录)

这一附件是资料性的，但非规范的。

下面是收集的用于本规范开发的支持文档和网页资源。

- [1] <http://web.ansi.org/iisp>, 美国国家标准委员会, 信息基础设施规范小组 (ANSI IISP)
- [2] <http://www.eoe.org/>, 苹果公司的教育目标经济体系 (EOE)
- [3] <http://advlearn.lrdc.pitt.edu/its-arch/p1484/ARM.html>, 由 Frank Belz, Dan Suthers, Tom Wheeler 提出的“抽象层次结构参考模型”
- [4] <http://ariadne.unil.ch>, ARIADNE 欧盟项目
- [5] <http://aicc.org>, 基于计算机培训的航空工业(CBT)委员会(AICC)
- [6] <http://www.omg.org/corbamed>, 对象管理组 (OMG) 的公共对象请求代理体系结构, 医学信息学 (CORBAMED)
- [7] <http://www.adlnet.org>, DoD 高级分布式学习 (ADL)
- [8] <http://imsproject.org>, Educause's 教学管理系统项目(IMS)
- [9] <http://edutool.com>, Edutool 学习技术基础结构的规范与文档
- [10] <http://ltsc.ieee.org>, 电气与电子工程师协会, 学习技术标准委员会 (IEEE LTSC)
- [11] <http://jtc1sc36.org>, 国际标准化组织—国际电工技术委员会, 第 1 联合技术委员会第 36 分委员会—信息技术 学习、教育和训练(ISO-IEC JTC1 SC36)
- [12] <http://www.itscj.ipsj.or.jp/caw>, 国际标准化组织—国际电工技术委员会, 第 1 联合技术委员会—文化适应性工作小组(CAW)
- [13] <http://ssdo.org/jtc1/gii-roadmap>, 国际标准化组织—国际电工技术委员会, 第 1 联合技术委员会—全球信息基础设施规范路线图(ISO-IEC JTC1 GII)
- [14] <http://ssdo.org>, 国际标准化组织—国际电工技术委员会—国际电工技术委员会, 第 1 联合技术委员会—标准操作协议(SORT)
- [15] <http://www.celtsc.edu.cn> 中国教育信息化技术标准委员会