

A stylized world map in white and light blue, centered on the Atlantic Ocean, with a grid of latitude and longitude lines. The map is set against a dark blue background with a subtle grid pattern.

e-Learning标准

SCORM简介

名词解释

◆ SCORM

- Sharable Course Object Reference Model
- 共享式教材组件参考模块
- 数字学习的平台与内容标准
- Web-based

◆ LMS

- Learning Management System
- 学习管理平台

数字学习主要相关的组织

➤ AICC

(航空产业计算机辅助训练委员会,
Aircraft Industries CBT Committee)

- ◆ AICC是由航空业培训专业人士组成的国际组织，也是数字学习标准最早的投入者。

➤ IMS全球学习联盟

(IMS Global Learning Consortium)

- ◆ 前身是1997年末，致力于推动美国大学应用信息科技的EDUCOM(一个计划委员会组织，由美国二十二个大学组成)。所推出的IMS (Instructional Management System) 专案，而于1999年转型为IMS全球学习联盟 (IMS Global Learning Consortium)，采收费会员制，会员来自150多家产业界如出版商、计算机厂商、E-Learning 业者、1600所美国知名大学和政府单位，以及非美国团体。

数字学习主要相关的组织

➤ **DoD**

美国国防部 (Department of Defence)

➤ **ADL**

由美国国防部与白宫科技会联合ADL计划 (Advanced Distributed Learning) 所成立的一个组织

➤ **IEEE**

电子电机工程师协会,
(The Institute of Electrical and Electronics Engineers)

SCORM的发展 – 1999以前

- ▶ 许多机构分别发展数字学习的标准和规格
- ▶ 这样多头进行导致了Web-based 的学习系统有不同的发展，欠缺一个共同的平台

SCORM的发展 – 1999

- ▶ 于1999年一月十二日，由美国白宫签署的第 13111号执行命令，指派国防部(DoD)领导整合其它政府机构和民间组织 发展technology-based learning的共同标准和规格

SCORM的发展 – 2000

200年一月

- ▶ ADL 發表 SCORM Version 1.0
- ▶ 这个版本主要以提供研发使用

2001年一月

- SCORM Version 1.1 推出。
开始走出实验室朝向正式的应用，
并开始提供兼容性测试软件
- 将原名称“Sharable Courseware Object Reference Model”
改成“Sharable Content Object Reference Model”
- “Course Structure Format”改成“Content Structure Format”，
反映出SCORM的最小单位将是组成课程的众多「课程内容」的对象，
因此便可以重组课程对象而形成新的课程。

SCORM的发展-2001

2001年十月

- ADL 发表 SCORM Version 1.2.
此版导入了课程内容包装的概念
(content packaging) (朝 IMS的标准)
- 新增了教材与metadata之汇入 / 汇出

SCORM的发展-2004年一月

- ▶ 于2003年三月推出SCORM 1.3，但随即整合成SCORM2004
- ▶ 此版本引入 Sequencing（编序） and Navigation（导引）的功能。

ADL发展SCORM的策略

- **ADL并不自己制定规范，而是整合既有的规范，并发展测试软件，来测试厂商所提供的产品是否符合SCORM规格，未来当测试软件成熟后，ADL将交由中立的第三者。**

例如美国训练发展协会(ASTD)等来成立SCORM兼容测试中心，对众多的eLearning厂商与使用者提供服务。

SCORM的目地

- 可重复使用性 (Reusability)
 - ◆ 教学资源可在不同平台呈现并重组
- 可互相通用性 (Interoperability)
 - ◆ 教材可在不同的平台间流通
- 取得容易性 (Accessibility)
 - ◆ 可轻易在本地或是远程读取教材
- 耐久性 (Durability)
 - ◆ 回溯相容

SCORM的主要架构

➤ CAM (Content Aggregation Model)

- ◆ 规定了单独的学习内容如何描述、内容如何组成可共享和互操作的课程，依照一门课程应涵盖的范围，将特定的学习资源(**Learning Resource**)包装在一起，以便于**LMS**可以启动此课程。

➤ RTE (Run-time Environment)

- ◆ 一套标准的方法（例如标准的**API function**），让**LMS**启动学习资源以及让学习资源与平台之间可以互相沟通信息，让学习资源能够在不同的学习管理平台内也可以重复使用。

CAM (Content Aggregation Model)的三大规范

➤ Content Model

- ◆ 定义教材中有那些教材组件，及组件间应如何被编排、统整成一套可重复使用的课程

➤ Metadata

- ◆ 透过XML来描述教材 (Html档，图文件或多媒体文件等) 的信息；透过Metadata对教材及其组件的描述，我们可以进一步管理课程的资源

➤ Content Packaging

- ◆ 使用档名一致的Manifest档案 (imsmanifest.xml) 来包装教材和课程，透过XML来描述教材组件和课程编排架构，我们只要将该课程输出成SCORM的Content Package，支持SCORM的LMS就能够解析SCORM的Manifest档案，将该课程转入，达成教材共享之目的

[返回](#)

Content Model的内容类型

➤ Asset

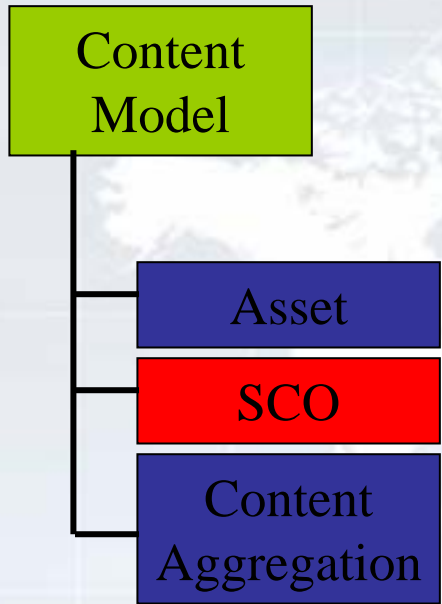
- ◆ 这是可以由Web浏览器读取的档。比如普通文本文件、HTML、GIF、小程序、基于应用程序的插件等，是构成学习对象(Learning Object)最基本的单位。

➤ SCO (Sharable Content Object)

- ◆ SCO就是各种asset的集合，因此是一份独立的教材(instructional material)，是LMS可以派送(delivery)，追踪(track)及实现互操作的最小单位。完整的SCO可以内含考试(assessment)机制（如课前测验与课后测验）、课后作业甚至讨论区等。

Content Model图示 1

- **SCO**：一个教学单元，为LMS所能控管的最小单位



metadata

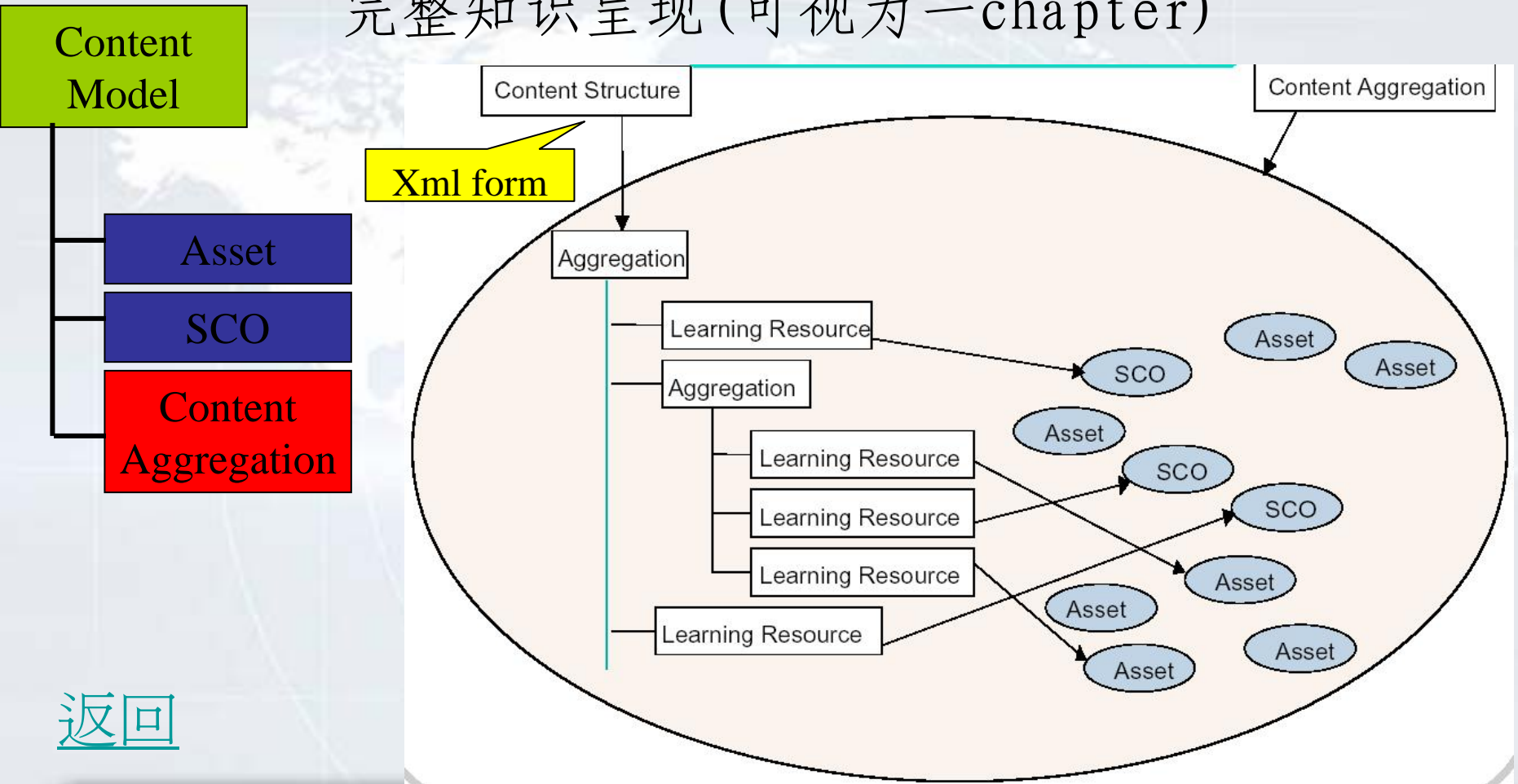
```
<!-- content.htm -->
api = getAPI();
var result = api.LMSInitialize("");
var val = api.LMSGetValue("cmi abc.xyz");
```

```
graph TD; subgraph Row1; A1[Asset XML Doc]; A2[Asset GIF]; A3[Asset HTML Fragment]; end; subgraph Row2; A4[Asset JPEG]; A5[Asset WAV]; A6[Asset Flash Object]; A7[Asset JAVA Script Functions]; end;
```

```
var result = api.LMSFinish("");
```


Content Model图示 2

- Content Aggregation: 集合相关教材形成完整知识呈现(可视为一chapter)



[返回](#)

Metadata的内容

- General: 包括课程标题、描述、建立日期、版本等一般性的课程描述...等。
- Lifecycle: 描述此对象之版本、目前完工状态（如草稿或已完工），以及修改此对象之日期、修改者姓名...等信息。
- Meta-metadata: 描述metadata本身的相关信息，例如由谁输入这些metadata、何时输入、用来输入metadata的语言...等信息。
- Technical: 描述技术需求与此资源的特性，例如需要哪些附加软件(plugin)才能正常读取课程、这个课程的大小与储存位置、需要哪种版本的浏览器才能读取此课程...等。
- Educational: 描述此资源教学或教育上的特性，例如本课程的讲师、助教、是否属于互动性课程或是一般自我阅读性课程、适合的学习者年龄或是学历、课程难易程度、预估学习时间...等。
- Rights , Relation , Annotation , Classification

[返回](#)

Metadata的内容

- General
- Lifecycle
- Meta-metadata
- Technical
- Educational: 描述此资源教学或教育上的特性, 例如本课程的讲师、助教、是否属于互动性课程或是一般自我阅读性课程、适合的学习者年龄或是学历、课程难易程度、预估学习时间...等。
- Rights: 描述使用此资源的权限或其它限制, 例如是否需付费、此课程是否有任何版权限制...等。
- Relation: 描述此资源和其它标的资源之间的关系, 例如这个课程是否是其它课程的一部份...等。
- Annotation: 提供在教育环境上使用此资源的建议, 以及此资源由谁、何时所建立...等信息。
- Classification: 描述此资源属于哪一个系统领域类别。

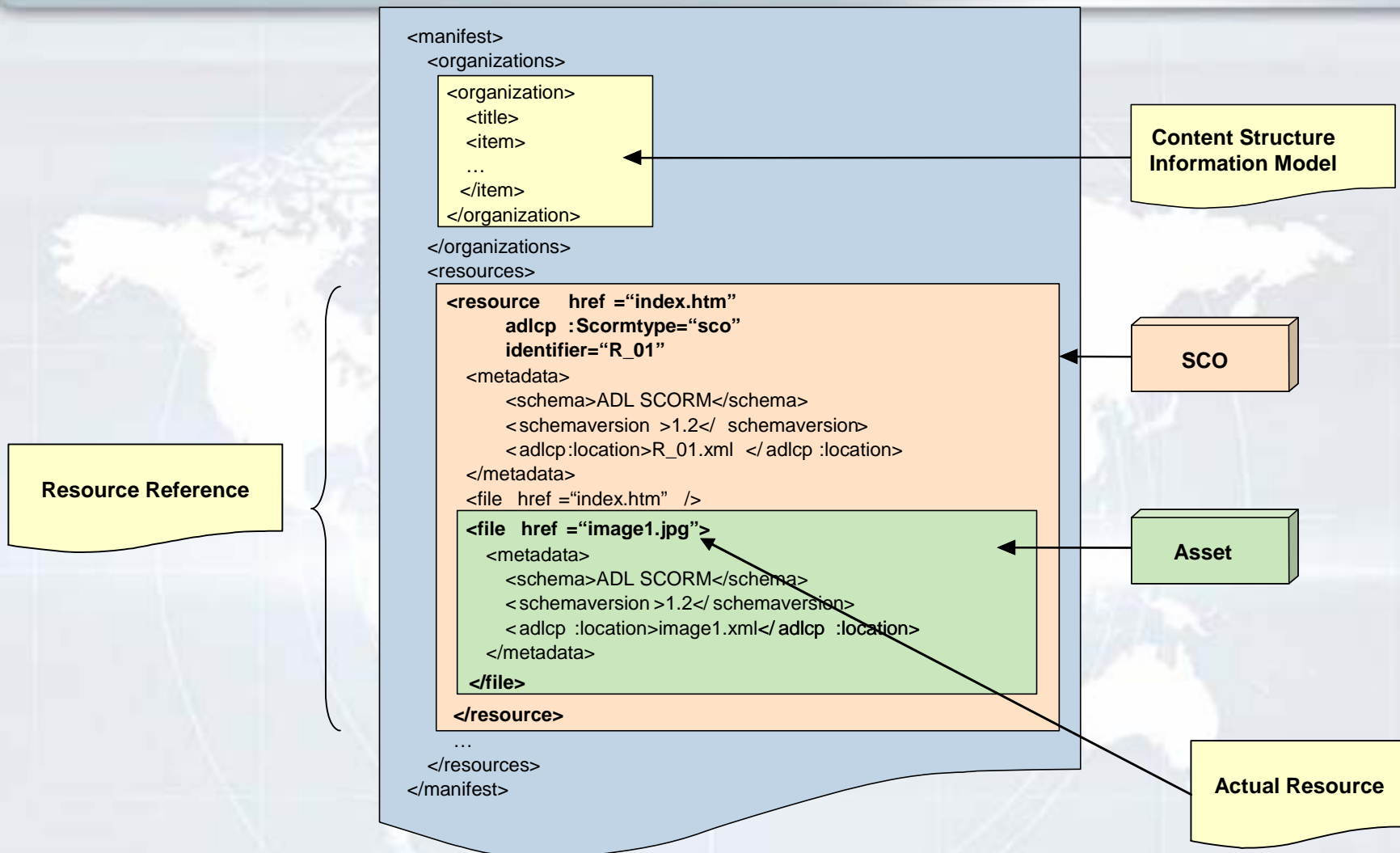
[返回](#)

Content Packaging

- 课程内容包装的目的是提供一套标准的包装作业方式，如此使得课程制作工具可依此包装出一套标准的课程储存在课程宝库(repository)，并提供给不同的LMS读取。
- 经过包装后的课程将形成几个重要的档案叙
coursename.html (读取此课程之主要档案)、
coursename.xml (记录此课程一般性之metadata)、
imsmanifest.xml (这个档案记录一个课程的组成结构、各种学习资源的存放位置，以及其它相关的metadata，这个档案也可记录SCO或Assets的读取顺序)。
- 经过包装后的课程会变成单一的PIF(Package Interchange File)档，这个档案就好比常见的ZIP压缩档，解开后就是一门课程所有相关的内容。因此任何符合SCORM的LMS平台都可以汇入/汇出这些PIF档。
- 图示

[返回](#)

课程内容包装之概念



RTE (Run-time Environment) 的三大规范

➤ 启动 (Launch)

- ◆ 所谓的启动的机制是要让LMS可以依照特定条件启动SCO或是Assets。LMS可以根据课程包装中所定义的顺序、或是依照学习者的指示、或是依照学习者学习的状况而启动课程，例如，当使用者通过某个课程的前测 (pretest) 时就启动课程A，否则启动课程B。

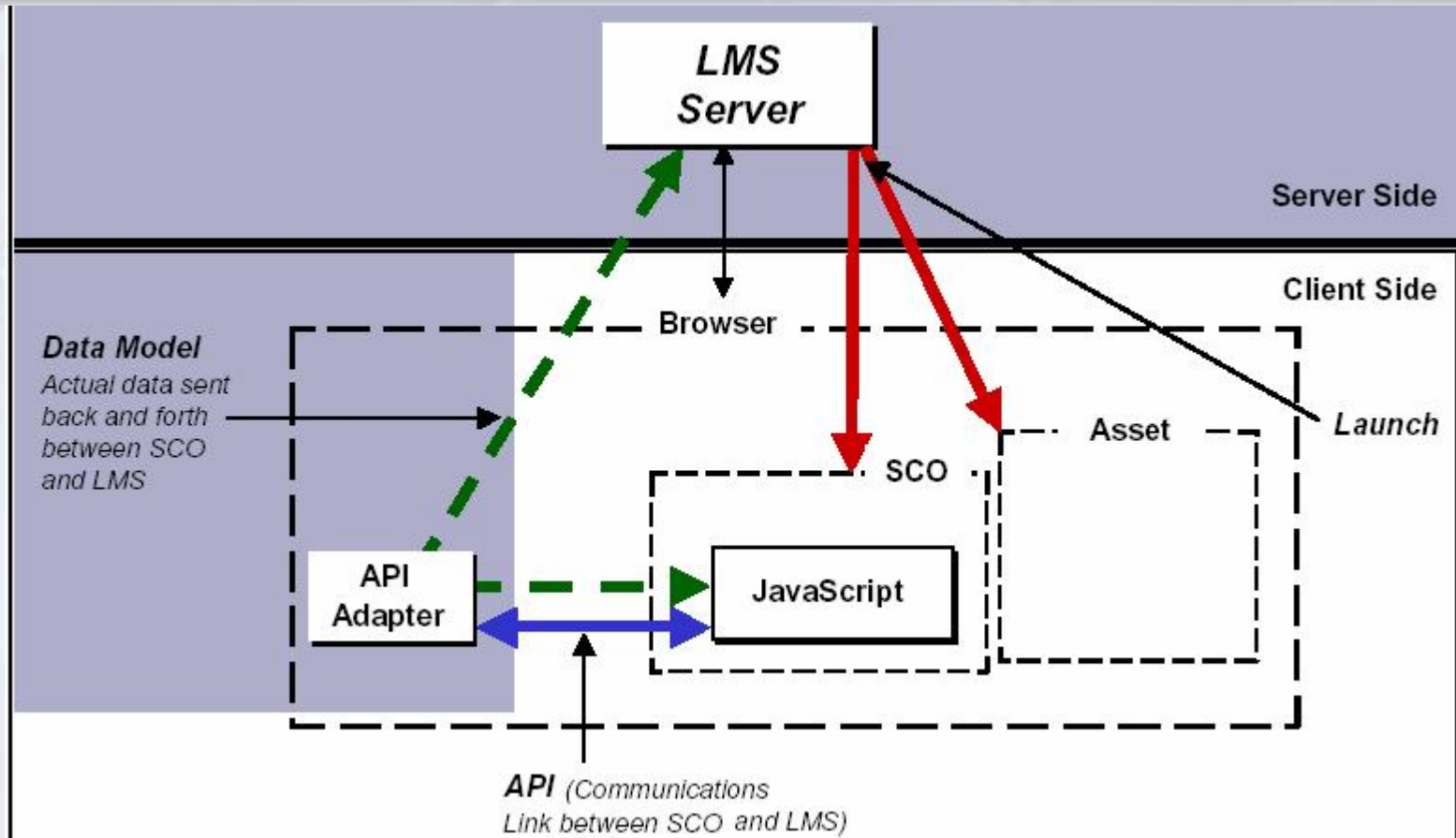
➤ 应用程序编程接口 (API)

- ◆ API是由SCO资源发送状态信息 (初始化、完成、错误) 和交换数据 (获取和设置) 的标准函数所构成，使得教材内容与LMS能互相沟通，简单说，API是LMS与SCO间的沟通方式。

➤ 数据模式 (Data model)

- ◆ 所谓数据模式是用以定义SCO对象之相关属性、行为、关连、组合、及继承等，是LMS与SCO彼此都知道的数据格式。例如学生使用某个SCO里面的课前考试 (pretest)，SCO也计算出这个学生的成绩，而这个成绩必须送回LMS后端的数据库以便记录，如果SCO与LMS之间采用的数据模式 (data model) 不同，LMS就无法接收到SCO所传回的成绩。需要在LMS与SCO之间传递的数据模式如：学生轮廓文件 (student profile information)、SCO目前的状态信息 (state information)、考试等...

Learning Management System (LMS)



- LMS必须启动SCO
- ↔ LMS与SCO透过API进行沟通
- - → 依循相同的数据模式进行沟通

整合既有教材符合SCORM标准

1. 产生教材之metadata

- Metadata以XML格式撰写，具有卷标和属性值，开发工具有：
 - ◆ Authorware SCO Metadata Editor
 - ◆ ADL Metadata Generator

Authorware SCO Meta. Editor
无须具备XML知识也能撰写
符合SCORM的描述数据

The screenshot shows the 'Authorware SCO Metadata Editor' window for 'Chapter0.xml'. The '4. Technical' tab is selected, and the interface includes a menu bar (File, Edit, Help), a page indicator (Page 1 of 2), and an edit language dropdown (Unspecified). The main area contains several input fields: 'Format' (text/html), 'Location' (chapter0.htm), 'Size', and 'Duration' (00:00:00). There are also text areas for 'Installation remarks' and 'Other requirements'. A navigation bar at the bottom contains nine tabs: 1. General, 2. Lifecycle, 3. Metametadata, 4. Technical (selected), 5. Educational, 6. Rights, 7. Relation, 8. Annotation, and 9. Classification.

整合既有教材符合SCORM标准

2. 产生manifest档案

- 当content packaging汇入LMS，读取其manifest档取得课程架构，并完成部署学习资源。
- Manifest编辑工具
 - ◆ Microsoft LRN Editor
 - ◆ Macromedia Manifest Maker+

LRN Editor

File Edit Insert View Tools Help

element	resource
identifier	MANIFEST01_RESOURCE1
type	webcontent
href	chapter0/chapter0.htm
xml:base	

Resources

- chapter0/chapter0.htm
 - chapter0/class/chapter_0.cl
 - chapter0/class/Hinge.class
 - chapter0/class/MsgBox.class
 - chapter0/class/Polite.class
 - chapter0/class/Truss_01.cl
 - util/APIWrapper.js
 - util/SCOFFunctions.js
- util/APIWrapper.js
 - util/APIWrapper.js
 - util/SCOFFunctions.js

課程架構

一、工程結構

工程結構是指經由「建造」而成的結構物。土木工程師所建造的結構主要有橋樑、建築、圍牆、水壩、高塔、塔架及吊索結構等。

一結構物的設計過程必須考慮的條件主要有下列四項：

1. 該結構物必須符合功能上的需要（使用性）。
2. 該結構物必須能安全地承受荷載（安全性）。
3. 該結構物在材料及建造成本上必須符合經濟效益（經濟性）。
4. 該結構物須有宜人的外觀（美觀性）。

以下圖所示屋頂桁架為例，該桁架的功能除了要承受其自重、屋頂覆材重量、風壓及積雪重量外，還必須提供足夠的遮蔽面積供住家或作為工廠所用。在設計過程除了應儘量降低材料及建築費用，對於桁架之形式亦應加以適當選擇，以符合實際用途與美觀。

桁架：

(請輸入2-20間任何偶數！)

LRN执行画面

整合既有教材符合SCORM标准

3. 嵌入java script

- 在每个教材网页中嵌入SCORM定义的java script, 作为与LMS沟通之用
- 嵌入档案
 - ◆ APIWrapper.js
 - ◆ SCOFunction.js

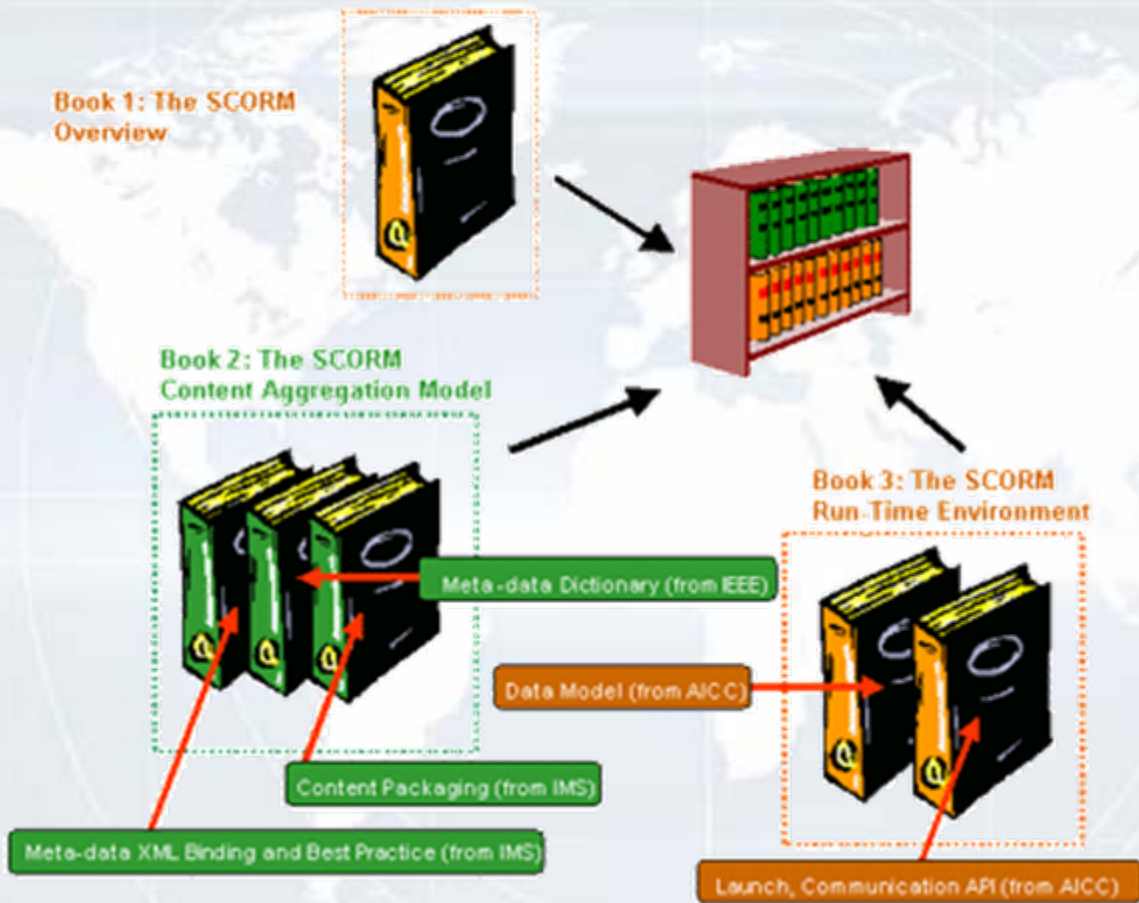
```
<Script Language= "JavaScript" src="Util/APIWrapper.js">  
</Script>  
<Script Language= "JavaScript" src="Util/SCOFunctions.js">  
</Script>
```

➤ SCORM 1.2

- ◆ **Book 1 综论 (SCORM Overview)**
 - 包含ADL计划的整个介绍，以及SCORM的技术规范概要。
- ◆ **Book 2 课程对象内容整合模式 (Content Aggregation Model, CAM)**
 - CAM的目的在于定义如何识别、描述各类学习内容，并将相关的学习内容汇集成一个课程，且能在不同LMS之间使用。CAM包含学习内容 (learning content) 的寻找与整合方式，并定义了如何标识和描述学习内容。
- ◆ **Book 3 执行环境 (Run-Time Environment, RTE)**
 - Book 3主要引用自AICC对于互通性 (interoperability) 的规范，主要说明如何利用API adaptor建构学习者与LMS之间的执行环境。利用RTE所定义的API与data model可以使LMS记录学习者的学习状态，并根据这些学习状态决定后续需要提供给学习者的学习内容，或是作为改善教学内容的依据。

ADL的SCORM规范数据图标

SCORM 1.2



➤ SCORM 2004

- ◆ SCORM Overview
- ◆ SCORM Content Aggregation Model (CAM)
- ◆ SCORM Run-Time Environment (RTE)
- ◆ SCORM Sequencing and Navigation (SN)

ADL的SCORM规范数据图标

SCORM 2004

Overview



Content
Aggregation Model



Meta-data (from IEEE LOM 1484.12)

Content Structure (derived from AICC)

Content Packaging (from IMS)

Sequencing Information (from IMS)

Sequencing and Navigation



Sequencing Information &
Behavior (from IMS)

Run-Time Environment

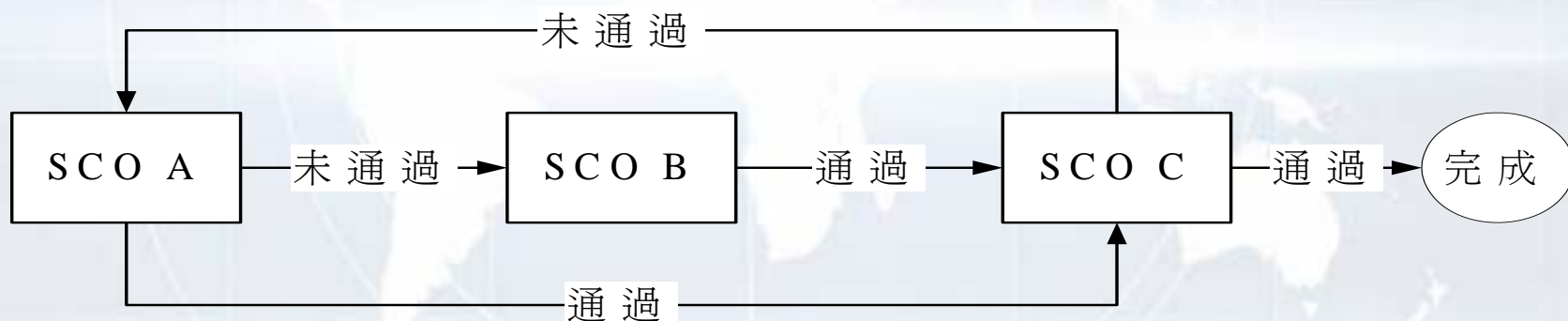


IEEE API 1484.11.2

IEEE Data Model 1484.11.1

关于Sequencing

- 所谓的「编序」系依据学习者的学习状况而重组教材呈现顺序，下面的图标即是一范例。
- 下图表示这门课程共有SCO A~C三个主题，如果通过SCO A就直接跳至SCO C，否则跳至SCO B，而通过SCO C时表示课程学习完毕。
- 要达成此功能，设计者必须依据IMS规范指定的规则撰写逻辑判断，和指引教材组件间的排序动作。



A white silhouette of a world map is centered on a blue background with a white grid of latitude and longitude lines. The map shows the continents of North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia.

讲解完毕

Questions & Answers