

Advanced Distributed Learning (ADL)

Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004

(<http://www.adlnet.org/>)

Главный Технический Разработчик

Филип Доддс

Технический редактор

Шон Е. Тропп

Рабочая группа ADL для описания второго издания SCORM2004:

Вильям Капоне

Мэри Крауланд

Кларк Кристансен

Джеф Криноок

Джеффри М. Фолс

Лори Морилли

Декстер Флетчер

Анджело Панар

Мэтью Хендворк

Вуглас Петерсон

Роб Харрити

Джонатан Полтрак

...

Разработчики описания второго издания SCORM 2004 ADL Сообщества

Mike Bednar

Claude Ostyn

Bill Blackmon

Nina Pasini

Howard Fear

Dan Rehak

Lenny Greenberg

Tyde Richards

Peter Hope

Roger St. Pierre

Boyd Nielsen

Brendon Towle

Благодарности:

ADL благодарит следующие организации и их сотрудников за содействие в создании взаимодействующих стандартов и спецификаций электронного дистанционного образования:

Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE) (<http://www.ariadne-eu.org/>)

Erik Duval

Eddy Forte

Florence Haenny

Ken Warkentyne

Комитет Авиационной Промышленности (AICC) (<http://www.aicc.org/>)

Jack Hyde

Bill McDonald

Anne Montgomery

Институт Электроники и Электронной Инженерии, Комитет Технологии
Образовательных Стандартов ((LTSC) (<http://ltsc.ieee.org/>)

Erik Duval

Mike Fore

Wayne Hodgins

Tyde Richards

Robby Robson

IMS Консорциум Всемирного Образования (<http://www.imsglobal.org/>)

Steve Griffin

Mark Norton

Ed Walker

Bob Alcorn Chantal Paquin

Tom Grobicki Mike Pettit

Tom King Tom Rhodes

Chris Moffatt Kenny Young

И многих других...

ADL также благодарит все ADL сообщество за содействие в разработке SCORM.

АВТОРСКИЕ ПРАВА

Copyright 2004 Advanced Distributed Learning (ADL). Все права защищены.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Разрешение распространять этот документ предоставляется на следующих условиях:

1. Использование этого документа, его схем, рисунков и примеров разрешено только для некоммерческих, образовательных или информационных целей.
2. Документ, его схемы, рисунки и примеры должны сохранять свою целостность и точность. Полное заглавие, так же как и страницы с указанием Авторских Прав, глав о Распространении и Воспроизводстве являются частью документа.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ (ЦИТИРОВАНИЕ)

Разрешение воспроизводить этот документ полностью или частично предоставляется на следующих условиях:

1. Воспроизведение только для некоммерческих, образовательных или информационных целей.
2. Цитирование данного документа должно быть оформлено следующим образом:

Источник: Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 2nd Edition Overview, 2004.

За дополнительной информацией или по вопросам относительно авторского права, распространения и воспроизведения обращайтесь по адресу:

ADL Co-Laboratory
1901 North Beauregard Street, Suite 106
Alexandria, VA 22311
USA
(703) 575-2000

Содержание

Глава 1. Краткий обзор SCORM 2004	5
1.1 О документе	5
1.2 SCORM 2004 Введение	5
1.2.1. Благодарности Разработчикам	7
1.2.2. Деятельность SCORM и других стандартов	8
1.3 История и описание ADL	9
1.3.1 Важность четких инструкций для пользователя	9
1.3.2 Интеллектуальные Системы Обучения	10
1.3.3 Эволюция электронного дистанционного образования	13
1.3.4 Влияние Всемирной Паутины	13
1.3.5 Переход к Интернет-обучению	14
1.3.6 Что SCORM позволяет	14
1.4 Работа лабораторий ADL	15
1.5 SCORM Введение	17
1.5.1 Роль SCORM в ADL и индустрии электронного дистанционного образования..	17
1.5.2 “ilities” (возможности) – Концептуальная Отправная точка для SCORM	18
1.5.3 Краткий обзор систем управления обучением Learning Management Systems (LMSs)	20
1.6 Организация SCORM	21
1.6.1 Краткий обзор SCORM 2004	22
1.6.2. Модель Накопления Содержания (CAM) SCORM	23
1.6.3 SCORM Run-Time Environment (RTE)	24
1.6.4 SCORM Упорядочение и Навигация (SN)	25
1.6.5 Будущие Возможности SCORM	26
1.7 Тестирование соответствия SCORM и ADL сертификация	27
1.8. Используемые в SCORM термины	27

Глава 1. Краткий обзор SCORM 2004

1.1 О документе

Министерство Обороны (DoD) и Департамент политики в области науки и технологии Администрации Президента США (OSTP) в ноябре 1997 объявили о создании инициативы ADL (Advanced Distributed Learning). Целью создания данной инициативы является развитие стратегии, проводимой министерством обороны и правительством в области модернизации обучения и тренинга, а также для объединения высших учебных заведений и коммерческих предприятий для создания стандартов в сфере дистанционного обучения.

Создание стандарта «SCORM» является первым шагом на пути развития концепции ADL, так как данный стандарт определяет структуру учебных материалов и интерфейс среды выполнения, за счет чего учебные объекты могут быть использованы в различных системах электронного дистанционного образования. SCORM описывает эту техническую структуру с помощью некоторых основных принципов, спецификаций, и стандартов, основанных на работе других уже созданных спецификаций и стандартов электронного и дистанционного образования. Организации, создавшие эти стандарты продолжают работать с ADL, развивая и улучшая их собственные спецификации и стандарты электронного и дистанционного образования и помогая строить и улучшать SCORM.

Этот документ предлагает краткий обзор SCORM-документации, описывая ее видение, цели и задачи. Техническое описание SCORM может быть найдено в трех отдельных документах, или книгах, которые включают Модель Накопления Содержания (CAM), Run-Time Environment (Среда выполнения) (RTE) и Упорядочение и Навигация (SN).

Такое содержание имеет SCORM-документация 2004 во втором издании. Это издание было выпущено с исправлениями дефектов и недочетов, отмеченных Рабочей Группой ADL и ADL Сообществом в целом, а также в этом издании улучшены и обновлены спецификации и стандарты, выпущенные SCORM 2004 в январе 2004.

1.2 SCORM 2004 Введение

SCORM 2004 основывается на общей Модели Накопления Содержания (CAM) и Run-Time Environment (RTE) для образовательного контента. SCORM продолжает укреплять и пополнять спецификации и стандарты, адаптированные из различных источников, чтобы создать дополнительные возможности электронного и дистанционного образования. Такие

возможности позволяют достичь интероперабельность, доступность и многократное использование образовательного контента Сети.

В SCORM 2004 были сделаны изменения по сравнению с предыдущими SCORM версиями. Эти изменения можно разбить на несколько категорий: уточнения понятий, уточнения требований, изменения в стандартизации/спецификации, добавления улучшенных методов от ADL Сообщества, устранение ошибок.

Одной из главных причин изменений в SCORM, было развитие основных спецификаций и стандартов для SCORM 2004:

- Модель Данных IEEE для Content Object Communication
- IEEE ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication
- IEEE Learning Object Metadata (LOM)
- IEEE Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Object Metadata Data Model (XML схема связи для Learning Object Metadata Data Model)
- IMS Content Packaging
- IMS Simple Sequencing

В выпуске SCORM 2004 ADL решил изменить версию SCORM так, чтобы каждая книга могла быть использована независимо и отдельно от других. Число спецификаций и объемный размер документов сделало это изменение необходимым для удобного использования документа. Каждая из книг SCORM, начиная с этого выпуска, издается в новой версии "Версия 1.3". В будущем изменения будут вноситься только в конкретную книгу в конкретной версии.

Таким образом, изменения в SCORM- документации 2004 во втором издании фокусируются на двух проблемах:

- Стабилизация Модели Данных IEEE (IEEE Data Model) для Content Object Communication. Во время создания документа IEEE-стандарт был технически завершен и становится аккредитованным стандартом IEEE.
- Исправления и модернизации, основанные на дефектах, найденных ADL Рабочей Группой и ADL Сообществом.

ADL Сообщество должно признать факт, что 2-ое Издание SCORM 2004 заменяет предыдущую версию SCORM 2004, выпущенную в январе 2004.

Данный Краткий обзор SCORM будет также обновлен, чтобы отразить текущие версии других книг SCORM. Этот документ может служить контрольной точкой для всех версий SCORM, а также связывать вместе составляющие документы, включенные в SCORM 2004. Рисунок 1.2а: *Развитие SCORM* иллюстрирует развитие SCORM 2004.

Развитие SCORM

Content Aggregation Model (CAM) (модель накопления содержания)
Версия 1.3.1

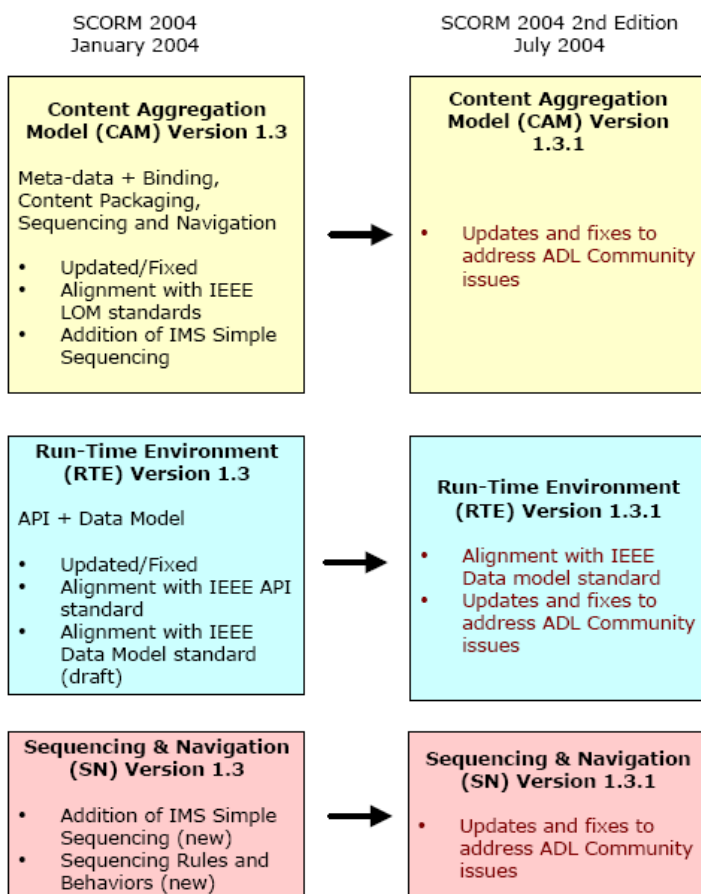


Figure 1.2a: SCORM Evolution

Рисунок 1.2а: Развитие SCORM

Более детальное описание содержания этих документов может быть найдено в Главе 1.6: Организация SCORM.

1.2.1. Благодарности Разработчикам

Многие правительственные организации, академии и промышленные предприятия, работающие в сфере разработки стандартов, а именно Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE), Авиационная промышленность СВТ Комитет (AICC), IMS Global Learning Consortium, Inc (IMS), Институт Электроники и Электронной

Инженерии (IEEE) и другие, внесли большой вклад в дело развития ADL Инициативы и разработки SCORM. К сожалению, мы не можем перечислить всех профессионалов, сделавших свой вклад в разработку SCORM, но некоторых из них мы хотели бы упомянуть. Выражаем искреннюю благодарность тем, чья помощь оказалась незаменимой при создании SCORM:

Eddy Forte и Erik Duval (ARIADNE): За их вклад при разработке спецификации Learning Object Metadata (LOM) подчинялся от ARIADNE IEEE с 1997.

Wayne Hodgins (Автостол): за разработку IEEE.

Джек Хайд (AICC/FlightSafety Boeing) за работу в области согласования IEEE с Web стандартами.

Клод Остин (Click2learn, Inc): за развитие Application Programming Interface (API) Adapter, и формирование SCORM/AICC Run-time Environment .

Tyde Richards (IBM Mindspan Решения): за руководство IEEE LTSC CMI Рабочей Группой и разработку IEEE Draft Standard for Learning Technology - ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication and IEEE Draft Standard for Learning Technology - Data Model for Content Object Communication.

Robby Robson (Eduworks): за руководство LTSC и согласованную работу IEEE с IMS, ARIADNE, ADL и многими другими.

Эд Волкер (IMS): за поддержку и работу с IMS.

Кеннай Юнг (Microsoft): за работу с ADL, AICC и IMS.

1.2.2. Деятельность SCORM и других стандартов

Как уже говорилось, спецификации SCORM, стандарты и правила, заимствованные у других организаций, были адаптированы и скомбинированы для более удобного функционирования. До начала работы ADL Инициативы модели стандартов и спецификаций не отвечали требованиям высокого ADL уровня. ADL продолжает работать с организациями и полагается на их работу в процессе развития спецификации и ратификации промышленности. Роль ADL – вносить в разработку стандартов и спецификаций новые технические идеи, испытывать эти спецификации и стандарты, а также способствовать их широкому использованию в промышленности и образовании.

Среди многих организаций, работающих в сфере стандартизации электронного дистанционного образования, выделяются четыре, которые

приняли особое участие в разработке SCORM. Эти организации будут продолжать играть важную роль в разработке новых технологий. ADL будет поощрять активное участие этих организаций в развитии спецификаций и стандартов. Эти организации перечислены в таблице (Таблице) 1.2.2а.

Table 1.2.2a: Контактная Информация

Organization	Contact Information	World Wide Web
AICC [1]	Dr. Scott Bergstrom AICC Administrator Phone: (208) 356-1136 admin@aicc.org	http://www.aicc.org/
ARIADNE [12]	Mme M. Rittmeyer or M. E. Forte Phone: +41-21 693 6658 / 4755 Fax: +41-21 693 4770 ariadne@ariadne-eu.org	http://www.ariadne-eu.org/
IEEE LTSC [2]	Robby Robson, Chair, IEEE LTSC Phone: (541) 754-1215 rrobson@eduworks.com	http://ltsc.ieee.org/
IMS [3]	Lisa Mattson lisa@imsproject.org Phone: (919) 462-6268 Edward Walker, Ph.D., Chief Executive Officer ewalker@imsproject.org Phone: (978) 312-1082	http://www.imsglobal.org/

1.3 История и описание ADL

Развитие электронного обучения и интерес к нему со стороны учебных заведений, правительства и коммерческих организаций обусловило начало ADL Инициативы. В этой главе мы кратко опишем историю развития электронного образования и развития ADL.

1.3.1 Важность четких инструкций для пользователя

Эффективное использования технологий в образовательной среде может значительно улучшить эффективность обучения и сократить затраты на него.

Проведенные исследования в этой области зачастую сравнивают обучение в классе и индивидуальное обучение. В связи с этим были замечены следующие особенности:

- скорость, с которой различные студенты могут прогрессировать, зависит от трех до семи факторов [8].

- В среднем, в час на студента группы приходится приблизительно 0.1 вопроса [9].

- При частном обучении студент может спросить или ответить на 120 вопросов в час [9].

- для 98% студентов эффективность индивидуальной работы повышается на 50% [10].

Индивидуальная работа, несомненно, дает лучшие результаты. Но в условиях массового образования такая работа становится очень дорогой. Использование информационной технологии для подачи материала и инструкций может решить эту проблему. Поэтому электронное обучение, благодаря развитию технологии, становится все более доступным и эффективным.

Исследования показывают, что такой вид обучения, подачи материала и инструкций может лучше отвечать индивидуальным требованиям, интересам и целям студента (11). Но даже использование новейших методов web-обучения, мультимедийных инструкций и Intelligent Tutoring Systems (ITS – Интеллектуальных Систем Обучения) может быть не эффективным, из-за недостаточно разработанной технологии подачи материала.

Тем не менее, индивидуальное электронное обучение по уровню эффективности может достичь или превысить уровень индивидуального или общего традиционного обучения. Возможность приспособлять системы обучения под индивидуальные требования лучше всего прослеживается в Intelligent Tutoring Systems (ITS – Интеллектуальных Системах Обучения).

1.3.2 Интеллектуальные Системы Обучения

Как проиллюстрировано на Рисунке 1.3.2а, исследователи начали изучать информационные подходы к процессу познания и обучения, в конце 1960-ых [14]. Ранние исследования искусственного интеллекта и процесса человеческого познания привели к развитию Интеллектуальных Систем Обучения.

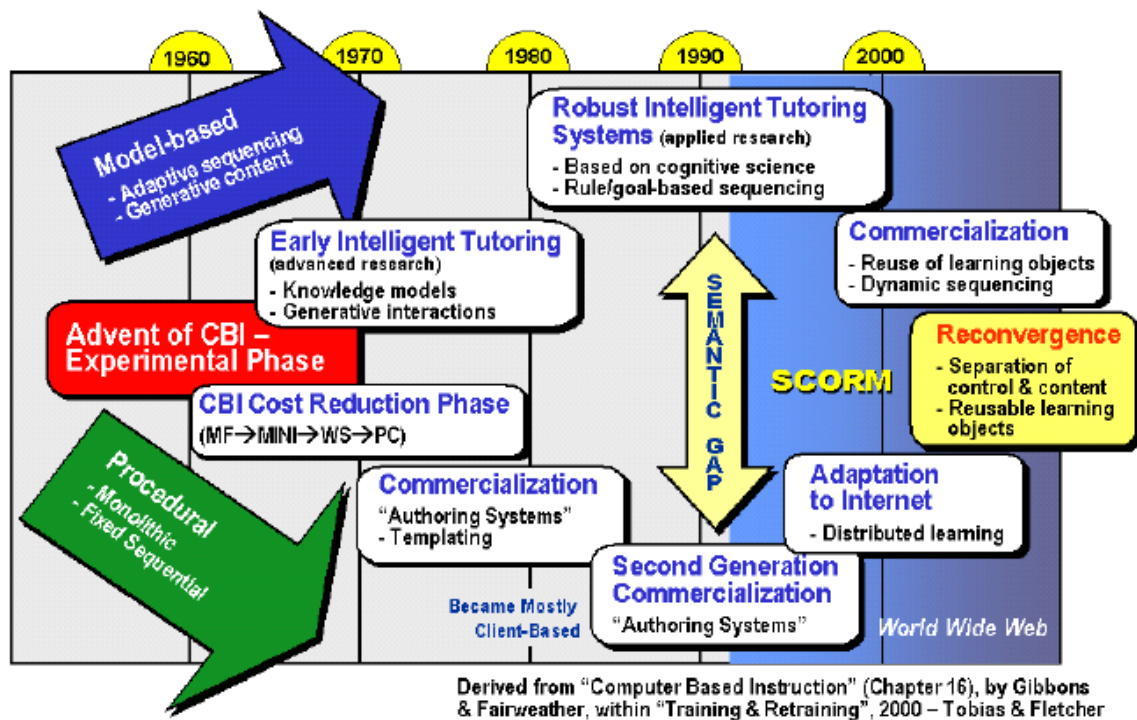


Figure 1.3.2a: The Evolution of E-Learning[13]

Функциональные возможности ITS отличаются от других подобных систем, например, Computer-Based Instruction (CBI), а именно:

- Они позволяют системе генерировать инструкции в режиме реального времени согласно нуждам пользователя;
- Они производят инструкцию в режиме реального времени и по требованию как требуется индивидуальными учениками, и
- Позволяют вести диалог между пользователем и программой.

Несколько факторов препятствовали развитию ITS технологий [15]. Во первых, наука о человеческом познании была относительно незрелая, особенно в области компьютерного моделирования. Во вторых, сложное моделирование и системы требуют (тогда и теперь) значительной мощности компьютера. Последующее развитие компьютерной технологии и когнитивистики обеспечили базу для развития ITS технологий [16].

Развитие ITS технологий будет продолжаться, так как такой вид обучения становится все более доступным. Такие обучающие программы созданы таким образом, что могут быть использованы не однократно, могут быть собраны в библиотеки и могут использоваться в режиме реального времени, как показано на рисунке 1.3.2.b., который объясняет название **Advanced Distributed Learning**.

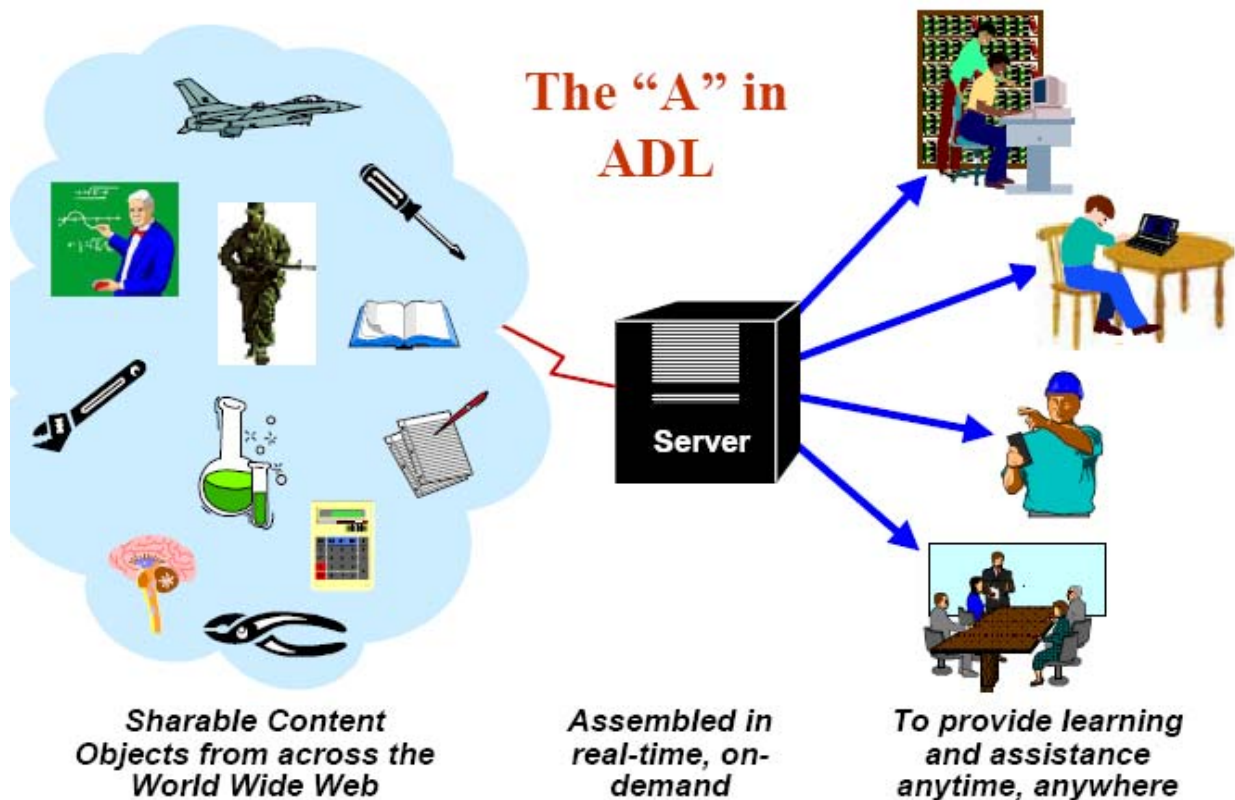


Рисунок 1.3.2.b. Видение ADL Инициативы

Сервер выполняет генеративную функцию, он имеет возможности Интеллектуальных Обучающих Систем и может создавать инструкции в режиме реального времени, отвечающие требованиям пользователя.

Более долгосрочное развитие ITS технологий и ADL Инициативы имеет следующие ключевые цели:

- Обе системы имеют генеративную функцию и могут хранить и предоставлять контент согласно требованиям пользователя и в режиме реального времени;
- Обе системы могут представлять материал, его порядок подачи, уровень сложности, стиль согласно желаниям, требованиям и уровню образования пользователя;
- Обе системы призваны достичь высокого уровня индивидуализации;
- Обе системы могут использоваться одинаково хорошо, обучения и проверки знаний;
- Обе системы приспособлены для ведения диалога между программой и пользователем на естественном языке;

- Обе системы для генерации подачи материала могут использовать sharable instructional objects [19] (интероперабельные учебные объекты).

Sharable Content Objects обеспечивают обучение в Сети в любое время и в любом месте.

1.3.3 Эволюция электронного дистанционного образования

Как сказано в предыдущей главе ITS конкурируют с СВИ. Специалисты СВИ комбинировали развитие «молодых» языков программирования, развитие новых технических средств и широко используемых интерфейсов. Это позволило широкому кругу людей, незнакомых с программированием, быстро и без особых затрат создавать обучающий продукт[17].

Позднее специалисты СВИ стали применять более сложные технические средства программирования, создавая шаблоны и структуры. Такие шаблоны позволили пользователям, не углубляясь в программирование, создавать свой продукт. Шаблоны, тем не менее, являются процедурными и по структуре и по своей природе.

Стоимость работы с СВИ значительно снизилась в связи с развитием технологии и доступностью персональных компьютеров. В СВИ появилась возможность использовать мультимедийные и авторинговые системы. Но СВИ программы было невозможно использовать вне его первоначального контекста, без использования программного обеспечения, в котором они были созданы. Учебное содержание и система его представления пользователю сильно взаимосвязаны.

Тем временем, исследователи во второй группе стали развивать прототип ITS. Их концепция обучающего контента и его разработки существенно отличалась от концепции СВИ. Они стремились создать систему, отвечающую индивидуальным потребностям пользователя. Такой подход обусловил разделение контента с системой его упорядочения и подачи.

1.3.4 Влияние Всемирной Паутины

Появление Всемирной Паутины изменило развитие ITS и СВИ. Интернет, как широко доступное средство коммуникаций, основанное на общих стандартах, обеспечил свободный доступ в любое время к информации и обучению.

Архитектурно, Всемирная Паутина была первоначально несовместима со многими авторинг-системами СВИ, так как Web платформа нейтральна и управляется удаленным сервером, а СВИ поддерживается частным программным обеспечением. Однако СВИ сообщество быстро осознало выгоду работы на основе Web.

1.3.5 Переход к Интернет-обучению

Первым шагом к адаптации CBI к интернет-обучению стал переход от CD-ROM к on-line доставке контента.. Сеть использовалась первоначально только как средство распространения. Содержание было все еще монолитно, то есть, предназначено для определенных целей и практически неделимо. Чтобы получить первые образовательные интернет-программы пользователь должен был «скачать» определенные браузеры разработчика. Системы навигации и подачи информации не всегда работали во всех средах [18].

При разработке второго поколения авторинговых систем стала очевидной необходимость отделения содержания от программ его представляющих, и создании Learning Management Systems (LMSs) (систем управления обучением). Таким образом, принципы CBI стали схожими с принципами ITS.

1.3.6 Что SCORM позволяет

С развитием Сети и распространением дистанционного обучения работа над SCORM стандартом стала ключевой задачей ADL. SCORM соединил и улучшил разработанные ранее стандарты и спецификации, создав четкую модель распространения образовательного контента, основанную на LMS.

Web стал основной средой распространения объектов SCORM, поэтому нет необходимости адаптировать к новым платформам дальнейшие программные разработки. Но сам SCORM продолжает развиваться так же, как и среда его распространения Web. В настоящее время SCORM использует Application Programming Interface (API) для передачи информации, а также разработанную модель представления информации, спецификации и стандарты мета-данных элементов, дающие системе возможность быть интероперабельной и описывать и упорядочить образовательный контент. Важно заметить, что технические стандарты Web уже действуют регионально и глобально, а стандартизация электронного дистанционного образования это задача дальнейшего развития SCORM.

В то время как SCORM продолжает развивать технические стандарты электронного дистанционного образования, исследователи CBI и ITS сообществ сосредотачивают свое внимание на следующих проблемах:

- Определение многократного использования образовательных объектов;
- Разработка новых моделей контента;
- Разработка модели оценки знаний;
- Создание новых моделей упорядочения содержания (sequencing)

- Создание образовательных «хранилищ».

Каждая из этих проблем ведет к созданию новых спецификаций, которые расширят работу SCORM.

1.4 Работа лабораторий ADL

Правительственное распоряжение 13111, “Об использовании технологии для улучшения обучения служащих федерального правительства” [7] обязало Министерство Обороны (DoD) взять на себя инициативу в работе с другими федеральными агентствами, высшей школой и коммерческими организациями над разработкой спецификации в сфере новых технологий в образовании. В Александрии (Вирджиния, 1999 г.) Министерством была создана Лаборатория Advanced Distributed Learning (ADL). За правительственным распоряжением 13111 следовало распоряжение 13218 «Рабочая Инициатива XXI века», преследующее эти же цели[20].

ADL Лаборатория в Александрии работает как организатор и менеджер проекта. Эта лаборатория призвана стимулировать развитие систем управления обучением и технологий, применяемых в DoD и других Федеральных агентствах. Министерство Труда (DOL) и Министерство Национальной Безопасности (NGB) участвуют в проекте в качестве содействующих спонсоров, координирующих свою работу с ADL и согласуя свои образовательные проекты со SCORM.

Созданная дополнительная лаборатория в Орландо, Флорида, призвана развивать ADL прототипы и ADL системы на базе материалов военных служб. Академическая ADL Лаборатория в Мадисоне, Висконсин, была основана на базе Университета Висконсин и Висконсинской Системой Школьного Образования, чтобы совместно развивать внедрение технологий в высшую школу. В Мемфисе, Штат Теннесси, была создана Рабочая ADL Лаборатория совместно Александрийской ADL Лабораторией, Университетом Мемфиса и FedEx Институтом Технологии, для внедрения и продвижения ADL технологии в бизнесе и частном секторе. Все лаборатории работают совместно, обмениваясь результатами и достижениями.

Кроме того, ADL Инициатива основала сотрудничающие ADL Лаборатории в Великобритании и Канаде. ADL Лаборатория в Великобритании была создана при Университете Вулвергемптона в Телфорде, Англия, и ее главной целью является продвижение и использование стандартов электронного дистанционного образования. Канадская ADL Лаборатория в Оттаве, Онтарио, при сотрудничестве Отдела национальной безопасности Канады (DND) и Департамента Образования (DTEP) призвана продвигать и помогать в изучении новых технологий и работать в области контрольных исследований SCORM.

ADL Центр Технологии в Джонстауне, Штат Пенсильвания, сотрудничает со всеми ADL Лабораториями, развивая и утверждая SCORM концепции и утилиты.

Кроме того, ADL совместно работает с Исследовательским Центром Стандартизации, Проверки Оценки Учащихся при Университете Калифорнии в Лос-Анджелесе. Целью этой работы является развитие критериев оценки и эффективности учебного процесса.

Рисунок 1.4а схематично показывает совместную работу всех Лабораторий.

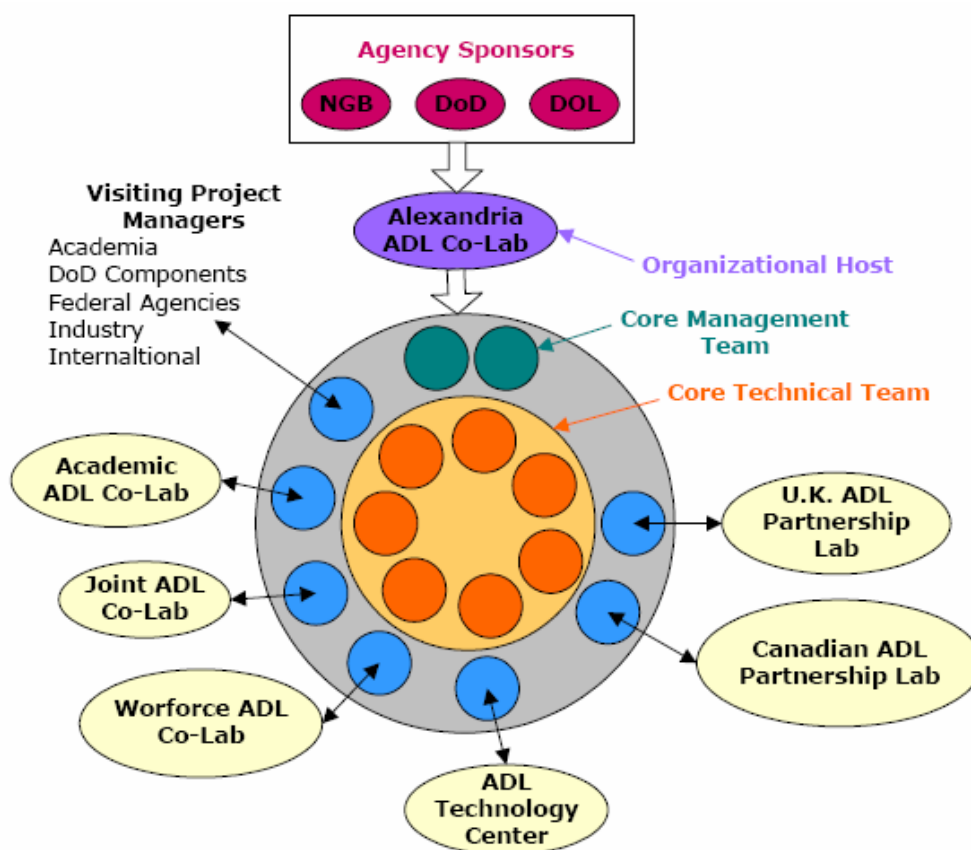


Figure 1.4a: ADL Co-Laboratory Concept of Operations

Сеть ADL Лабораторий стремится достичь следующие цели:

- Разработать систему упорядочения содержания и его подачи, отвечающую нуждам пользователя.
- Внедрить новые технологии в учебный процесс и максимизировать возвращение инвестиций в технологии.
- Координировать образовательные программы с возможностями ADL.
- Разработать новые образовательные технологии, такие как интеллект-обучение, виртуальные программы, обучающие сетевые игры.
- Оценить затраты и эффективность учебных программ.

- Создать систему оценки и проверки способностей и работу учеников.

Что касается SCORM, ADL Лаборатории должны проверять все продукты ADL на предмет доступности, интероперабельности, возможности использоваться повторно, длительно и эффективно. Эти критерии касаются следующих особенностей:

- Способность перемещать образовательный Web контент в любую среду вне зависимости от прикладной программы.
- Многократно использовать контент в любой среде вне зависимости от прикладной программы.
- Создание образовательного контента доступного и легко поддающемуся поиску, вне зависимости от прикладных программ.
- Применения SCORM к образовательным программам.

Для достижения этих задач ADL организовал “Plugfest”-конференции, где представители правительства, высшей школы и бизнеса могут обменяться опытом по созданию образовательных программ и продемонстрировать новые ADL разработки на основе SCORM.

Кроме разработки SCORM, сеть ADL Лабораторий занимается созданием принципов обмена информацией между правительственными организациями, высшей школой и коммерческими организациями. Эти принципы будут включать разработку проекта, стратегий развития и методов оценки. Более подробная информация находится в свободном доступе на ADLNet.org.

1.5 SCORM Введение

Разработчики ADL признают необходимость создания модели, которая определит и стандартизует содержание и классификации, виды хранения и представления содержания в электронном образовании. SCORM, как описано в следующих главах, представляет собой такую модель стандартных методов, которые могут быть общепринятыми и широко применимы в электронном образовании.

1.5.1 Роль SCORM в ADL и индустрии электронного дистанционного образования

SCORM помогает определять технические основы сетевой образовательной среды. Это – референс-модель взаимосвязанных технических стандартов, спецификаций и основных принципов, отвечающая высоким требованиям образовательных системы. SCORM описывает “Content Aggregation Model” (Модель Накопления Содержания) и “Run-Time Environment” (Текущее окружение), предназначенные для образовательных объектов, содержащие адаптированные инструкции, ссылки и типы подачи

материала (например учебные методы), отвечающие требованиям учащегося. SCORM также описывает модель «Sequencing and Navigation» (Упорядочение и Навигация), предназначенную динамического представления образовательного контента, основанного на потребностях ученика.

SCORM стремится связать вместе различные группы и интересы сообщества потребителей и разработчиков электронного образования, а также соединить новейшие технологии и коммерческие и общественные нужды.

Многие организаций работали в различных сферах электронного дистанционного образования, но их усилия не были соединены воедино. Разработки некоторых из них предвосхитили развитие новых технологий (Интернет, CD, мультимедийные инструкции...), а другие нуждаются в доработке, т.к. использовали старые методы подачи материала.

Разрабатывая SCORM, ADL сотрудничал со многими организациями и ADL сообществом, чтобы создать общую “референс-модель” для Интернет образования. Годы разработки и тестирования привели к совершенствованию этой модели, но ADL разработчики будут постоянно стремиться расширить возможности SCORM.

1.5.2 “ilities” (возможности) – Концептуальная Отправная точка для SCORM

Для таких моделей как SCORM существует три критерия оценки. Во первых, все инструкции и принципы работы должны быть четко сформулированы и легко применимы разработчиками образовательного контента. Во вторых, все должно быть понято и применимо наиболее широким кругом заинтересованных сторон, разработчиков и пользователей. В третьих, эта модель должна взаимодействовать с другими обучающими системами. Разработчики должны видеть, как их обучающая модель отражается в референс-модели.

В дальнейшем будут необходимы инвестиции для развития технологии подачи образовательного контента. Эти инвестиционные затраты могут быть покрыты приблизительно на 50-80 процентов за счет использования образовательного контента, его доступности, интероперабельности, длительности и многократности использования.

Процедуры создания образовательного контента уже внедрены в электронное дистанционное образование, но их принципы должны быть четко сформулированы и распространены. Таковую цель можно достичь через совместное развитие. Сотрудничество увеличит число, качество, доступность и ценность образовательного контента. Такое сотрудничество требует соглашения об общей референс-модели.

SCORM отвечает высоким требованиям всех образовательных. Эти требования известны как "ilities" ADL (возможности ADL), и они формируют основу для изменений и дополнений SCORM. Эти "возможности" следующие:

Доступность: способность определять местонахождение и получить доступ к учебным компонентам из точки удаленного доступа и поставить их многим другим точкам удаленного доступа.

Адаптируемость: способность адаптировать учебную программу согласно индивидуальным потребностям и потребностям организаций.

Эффективность: способность увеличивать эффективность и производительность, сокращая время и затраты на доставку инструкции.

Долговечность: способность соответствовать новым технологиям без дополнительной и дорогостоящей доработки.

Интероперабельность: способность использовать учебные материалы вне зависимости от платформы, на которой они созданы.

Возможность многократного использования: способность использовать материалы в разных приложениях и контекстах.

Так как Web является идеальной средой распространения и использования образовательных материалов, поэтому разработчики SCORM сделали его совместимым с возможностями сети по следующим причинам:

- Web технологии и инфраструктура быстро расширяют возможности образовательных технологий.

- Web стандарты образовательных технологий еще не существуют в широко распространенной форме.

- Web контент возможно распространять и использовать в любой среде (например, CD-ROM, автономные системы и/или сетевые среды).

Все операционные системы в настоящее время поддерживают Web-форматы. SCORM расширяет эту тенденцию на образовательные технологии. Адаптируя "ilities" (возможности) к Web-среде SCORM может:

- дать возможность запускать LMS от различных производителей с использованием различных инструментов на основе Web и обмениваться данными;

- дать возможность LMS от различных производителей на основе Web обмениваться данными во время работы;

- собрать LMS от различных производителей на основе Web в обширные библиотеки.

Ключевая функция LMS в ADL контексте это управление учебным процессом.

1.5.3 Краткий обзор систем управления обучением Learning Management Systems (LMSs)

Термин “LMS”, используемый в этом документе и в SCORM, обозначает набор функциональных возможностей, разработанных для распространения, контроля и управления образовательным контентом и учебным процессом. Этот термин относится как к простым системам управления, так и к сложным организационным системам. Рисунок 1.5.3а в общем показывает компоненты и услуги LMS. Много разработчики образовательных стандартов используют термин LMS вместо CMI, чтобы показать новые функциональные возможности, исторически несвязанные с CMI системами.

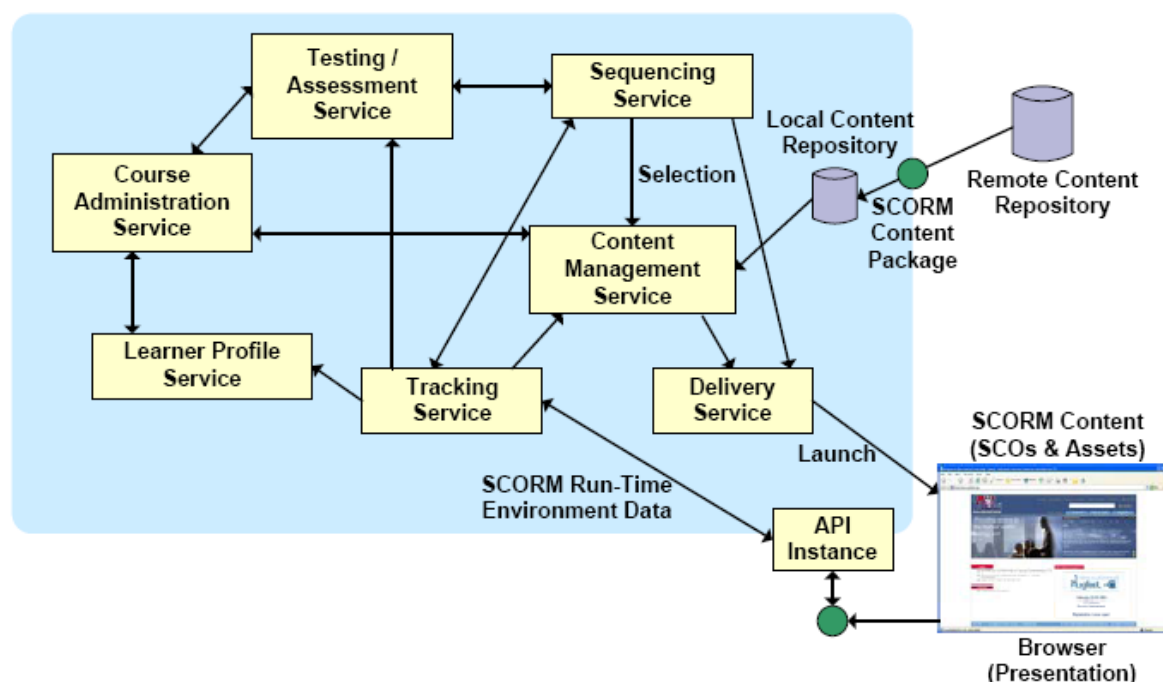


Figure 1.5.3a: Highly generalized model of an LMS

В контексте SCORM широко используются LMS приложения. SCORM сосредотачивается на интерфейсе содержания и LMS среде, но не касается особенностей LMS. В SCORM, термин LMS подразумевает среду сервера. Другими словами, в SCORM, LMS определяет какую информацию и куда поставить, и отслеживает работу пользователя с материалом.

Образовательный контент в SCORM понимается как небольшие образовательные объекты, собранные в курсы, главы, модули, задания и т.п. Эти единицы содержания (Content Objects), собранные из более мелких образовательных объектов, разработаны таким образом, что могут быть использованы многократно в разных контекстах.

Такой подход означает, что навигация и упорядочение единиц содержания происходит по правилам, определенным при накоплении материала. LMS

работает согласно внешне определенным правилам организационной структуры, не имея данных об организации самого документа. Это позволяет разработчику определять правила упорядочения и навигации, сохраняя возможность использовать образовательный ресурс многократно и в различных конфигурациях и контекстах. Разделив правила навигации и упорядочения единиц содержания, мы дали возможность использовать материал в различных учебных целях.

1.6 Организация SCORM

SCORM – это собрание спецификаций и стандартов, которые были собраны в несколько “технических книг.” Каждая может рассматриваться как отдельная книга. Почти все спецификации и основные принципы взяты от других организаций. Эти технические книги касаются трех главных тем: Content Aggregation Model (CAM)” (Модель Накопления Содержания), “Run-time Environment (RTE) (Среда выполнения)” and “Sequencing and Navigation” (SN) (Упорядочение и Навигация). ADL будет обновлять эти книги или добавлять новые по мере необходимости.

SCORM объединяет технические разработки IMS [3], AICC [1], ARIADNE [12], и IEEE LTSC [2] в единую референс-модель для всеобщего использования в электронном дистанционном образовании.

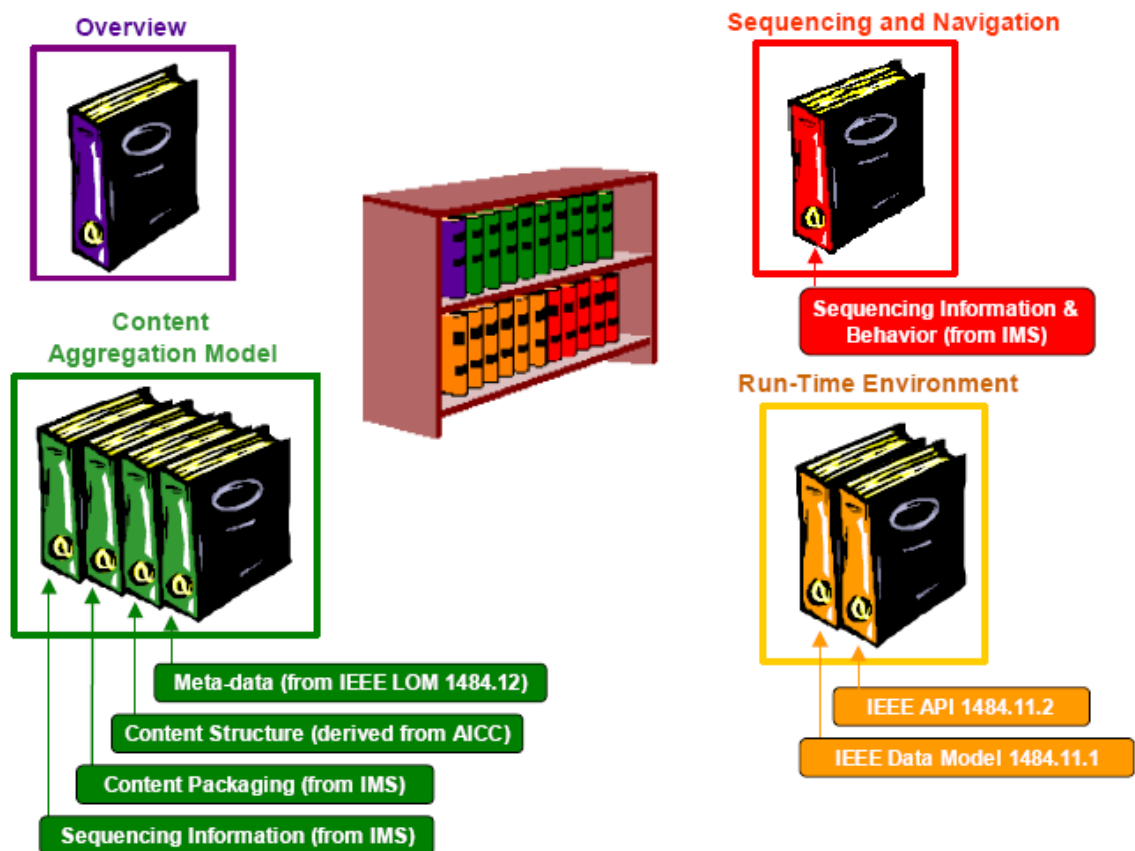


Figure 1.6a: SCORM Bookshelf

Так как предполагается, что книги могут использоваться по отдельности, в них существуют общие повторяющиеся разделы. Так, например, книга *Run-time Environment RTE*, которая касается механизмов взаимодействия, воспроизведения и запуска учебных материалов в среде выполнения на основе стандартного интерфейса и модели данных, часто обращается к объектам *Sharable Content Objects (SCOs)*. Более подробно об объектах *Sharable Content Objects (SCOs)* (объединенные единицы содержания) можно найти в книге *Content Aggregation Model (CAM)*.

Таблица 1.6a схематично показывает содержание всех книг.

Table 1.6a: SCORM Book Coverage

SCORM Book	Concepts Covered	Key SCORM Technologies Covered	Areas of Overlap
Overview	High-level conceptual information	Introduction to numerous high-level elements of SCORM terminology.	Covers areas of the CAM, RTE, and SN books at a high level.
Content Aggregation Model (CAM)	Assembling, labeling and packaging of learning content.	SCO, Asset, Content Aggregation, Package, Package Interchange File (PIF), Meta-data, Manifest, Sequencing Information, Navigation Information	SCOs and manifests. SCOs communicate with an LMS via the RTE. Manifests contain Sequencing and Navigation information.
Run-Time Environment (RTE)	LMS's management of the RTE, which includes launch, content to LMS communication, tracking, data transfer and error handling.	API, API Instance, Launch, Session Methods, Data Transfer Methods, Support Methods, Temporal Model, Run-Time Data Model	SCOs are described in the CAM book, are content objects which use the RTE.
Sequencing and Navigation (SN)	Sequencing content and navigation.	Activity Tree, Learning Activities, Sequencing Information, Navigation Information, Navigation Data Model	Sequencing and Navigation affects how content is assembled in a manifest.

1.6.1 Краткий обзор SCORM 2004

Книга *Краткий обзор SCORM 2004* описывает историю и цели *ADL Инициативы* и *SCORM*, включая описание спецификаций и стандартов *SCORM*. А также, она содержит описание книг, составляющих *SCORM*.

1.6.2. Модель Накопления Содержания (CAM) SCORM

Книга SCORM Content Aggregation Model (CAM) описывает компоненты, используемые в образовательных системах, способы их обмена и описания для поиска и запуска, и правила упорядочения компонентов. CAM описывает последовательное хранение, маркировку, обмен и открытие содержания.

Книга SCORM CAM также определяет требования к созданию содержания (например, курсов, уроков, модулей, и т.д.). Книга содержит информацию относительно создания пакетов, применение метаданных к компонентам в одном пакете и применении правил упорядочения и навигации внутри определенного пакета. Некоторые главы CAM взаимосвязаны с главами книги RTE.

Метаданные SCORM описывают различные компоненты Модели Содержания SCORM (Content Aggregations, Activities, SCOs and Assets). Метаданные и форма маркировки увеличивают возможности поиска. В то же время, метаданные SCORM не связаны с книгой RTE, что в будущем может быть изменено.

Единый пакет (Content Packages) содержания SCORM может представлять собой курс, урок, модуль, или может просто быть собранием связанных единиц содержания Content object. Документ (The manifest) о Едином пакете содержания (Content Packages) SCORM описывается через Extensible Markup Language (XML) (файл "imsmanifest.xml"). Этот файл, подобный "упаковочному бланку", описывает содержание пакета и может включать дополнительное описание его структуры.

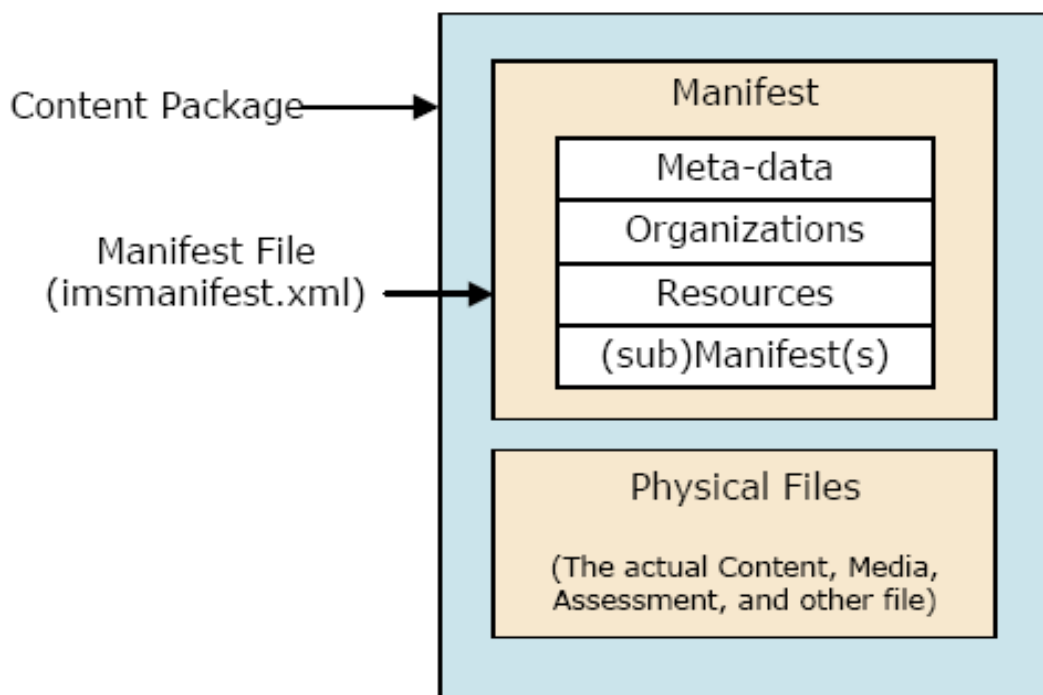


Figure 1.6.2a: Conceptual Content Package

Единый пакет содержания (Content Package) может содержать описание работы LMS с составляющими пакета. Некоторые такие элементы содержатся в книге RTE.

- Запуск Content object и параметры запуска описаны как элементы в Пакетах Содержания SCORM. SCORM RTE касается последствий запуска Content object.

- Некоторая информация в Пакете Содержания (Content Package) SCORM касается запуска и управления модели данных Content object во время выполнения. SCORM RTE тоже описывает эти данные.

- Так же SCORM Content Packages описывает начальные оценки определенных элементов модели данных во время выполнения. SCORM RTE описывает эти элементы и их поведение во время запуска.

Более подробная информация содержится в книге SCORM CAM .

1.6.3 SCORM Run-Time Environment (RTE)

Книга SCORM RTE описывает требования LMS к управлению окружением во время выполнения (то есть, процессом запуска, обменом информацией). RTE отвечает требованиям SCOs, API и SCORM Run-Time Environment Data Model.

Цель SCORM RTE состоит в том, чтобы обеспечить интероперабельность объектов SCO и LMS систем. Для этого необходима общая модель запуска, создания и обмена информацией между содержанием и LMS. Тремя

основными компонентами RTE являются Launch (запуск), Application Program Interface (API) (программный интерфейс приложения), и Data Model. Рассмотрим коротко каждый из них.

Launch (запуск) определяет отношения между LMSs и SCORM контентом так, чтобы контент SCORM был совместим с LMS системами, стандартизованными в SCORM, чтобы быть поставленным и показанным ученику. В SCORM 2004, LMS системы способны определять, какой материал доставлять первым. Это описано в книге SCORM SN, также затронуто в книге SCORM RTE.

SCORM Application Program Interface (API) обеспечивает набор функциональных возможностей, которые принимаются как разработчиками LMS, так и разработчиками инструментов создания содержания, чтобы обеспечить связь между LMS и SCOs. Эти функциональные возможности заканчивают процесс запуска, связывая SCO и LMS, когда это необходимо. Кроме того, API позволяет содержанию SCORM "устанавливать" и "получить" данные от LMS, типа результатов оценки, и обращаться к любым ошибкам, которые происходят в течение работы.

SCORM Run-Time Environment Data Model описывает словарь, который может использоваться, чтобы передать или получить информацию LMS. Например, при получении контрольной работы ученика, SCO использует SCORM Data Model, известную как "cmi.score.scaled", чтобы сообщить LMS результаты ученика. Это все подробно описано в книге SCORM RTE.

Различные понятия, описанные в SCORM CAM, затронуты и в SCORM RTE. Некоторые элементы, определенные в Документе The manifest Content Packages SCORM затронуты в SCORM Run-Time Environment Data Model и затрагивают RTE. Эти и другие связи описаны в книге SCORM CAM.

1.6.4 SCORM Упорядочение и Навигация (SN)

SCORM SN описывает, как SCORM документ может быть упорядочен с помощью набора начатых учеником или системой навигационных действий. Способы упорядочения материала обычно определяются во время его создания. Книга SCORM SN также описывает правила упорядочения документов LMS для разработчика, пользователя и самой системы и их влияние на среду выполнения. Упорядочение документов происходит последовательным способом.

SCORM SN определяет требуемые функциональные возможности и действия, которые должны быть осуществлены, чтобы обрабатывать информацию об упорядочении во время выполнения. Процесс упорядочения учебной деятельности показан на схеме Структура Деятельности (Рисунок 1.6.4а.). Этот процесс основывается на результатах взаимодействия ученика с

Пути дальнейшего развития SCORM еще не определены. Возможные направления развития будут обсуждаться в течение следующих лет. Информация доступна на ADLNet.org.

1.7 Тестирование соответствия SCORM и ADL сертификация

ADL был создан набор тестирующих программ SCORM, которые проверяют программное обеспечение, процедуры и приложения. Организации, использующие LMSs, SCOs, Meta-data XML документы и Content Packages, могут производить самопроверку своих продуктов. Этот набор программ находится в открытом доступе на ADLNet.org [5].

Программа ADL Сертификации это продукт, тестирующий работу LMSs и контента, разработанный Центром Сертификации ADL. Центры Сертификации ADL используют новейшее тестирующее программное обеспечение и основные принципы сертификации. Центры в праве добавлять новые требования сертификации.

Александрйская ADL Лаборатория совместно с Организацией Испытаний Висконсина в Мадисоне, штат Висконсин, и Военно-морским Подводным Центром (NUWC), подразделение Кейпорт, Вашингтон, подписала в ноябре 2002 г. меморандум Memorandum of Understanding (MOU) создании на базе этих организаций тестирующих центров.

ADL Сертификация – это независимое испытание, которое гарантирует, что образовательные программы электронного дистанционного обучения соответствуют стандартам SCORM. Но целью данной сертификации не является выявление функциональных дефектов программы.

Более подробная информация о Центрах Сертификации содержится на ADLNet.org.

1.8. Используемые в SCORM термины

ADL Co-Laboratory (ADL Co-Lab) Network – сеть лабораторий, работающих над созданием стандартов, критериев и инструментов, определенных в ADL Инициативе.

SCORM Run-Time Environment (RTE) Application Program Interface (API) – механизм коммуникации, информирующий LMS и состоянии контента. Используется для получения и передачи информации между LMS и the Sharable Content Object (SCO).

Assets – образовательный контент или его составляющие, которые могут быть доставлены Web-пользователю.

Content Organization – организация контента. Схема, показывающая использование структуры содержания.

Content Model – название компонентов содержания в индивидуальной конфигурации.

Content Packaging – Стандартный вид обмена информацией образовательных ресурсов различных систем. Content Packaging также определяет структуру библиотек образовательных ресурсов.

SCORM Run-Time Environment (RTE) Data Model – набор дата-элементов, определяющих статус образовательного ресурса. LMS система должна поддерживать состояние этих элементов между сессиями. Эта дата-модель должна сохраняться при обмене информацией между различными системами.

Learning Management System (LMS) – набор инструментов, управляющих образовательным контентом, его доставкой и всем учебным процессом.

Meta-data – способ единого описания образовательных ресурсов для их поиска, каталогизации и возможность повторного использования.

Asset Meta-data – метаданные, которые дают наглядную информацию о документе. Облегчают поиск и многократное использование документа.

Content Organization Meta-data – описывает контент организации.

Sharable Content Object (SCO) Meta-data – описывает контент SCO.

Sharable Content Object (SCO) – набор образовательных документов, используемых SCORM Run-Time Environment для обмена информацией с Learning Management Systems (LMSs).

The Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) – модель “Content Aggregation Model” и “Run-time Environment” для образовательных объектов на основе Web. Содержит набор спецификаций и правил, отвечающих требованиям Министерства обороны в сфере электронного дистанционного образования.

SCORM Content Aggregation Model (CAM) – способы создания образовательного контента, исходящие из критериев интероперабельности, многократного использования, облегчения поиска.

SCORM Run-Time Environment (RTE) – обеспечивает интероперабельность (совместимость) Sharable Content Object контента и Learning Management Systems.

SCORM Sequencing and Navigation (SN) – правила Learning Management Systems для предоставления контента в индивидуальной конфигурации. Эти правила устанавливает разработчик контента и их можно найти в Content Structure и Content Packaging. С помощью таких правил пакеты из одной LMS среды могут быть перемещены в другую.