

УДК 004.891.3

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ SCORM-ФОРМАТУ ЯК СТАНДАРТУ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Л.М. Заміховський

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри*

Контактний тел.: (0342) 73-03-66

E-mail: leozam@ukr.net

В.П. Якубовський

Доцент*

Контактний тел.: 067-902-05-42

E-mail: vippergood@gmail.com

*Кафедра комп'ютерних технологій в системах управління та автоматизації

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019

В роботі проаналізована можливість використання представлення вмісту систем дистанційного навчання в SCORM-форматі як такого, що може бути використаний за стандарт для вказаних систем. Розглянута архітектура і принцип роботи SCORM та проведено обґрунтування доказів щодо використання його як стандарту

Ключові слова: дистанційне навчання, SCORM-формат, системи управління навчанням

В работе приведен анализ возможности использования представления содержания систем дистанционного образования в SCORM-формате в качестве стандарта для таких систем. Рассмотрена архитектура и принцип работы SCORM и приведены доводы по использованию данного формата в качестве стандарта

Ключевые слова: дистанционное образование, SCORM-формат, системы управления обучением

1. Вступ

Дистанційне навчання [1] (ДН) - тип навчання, заснований на освітній взаємодії віддалених один від одного педагогів та учнів*, реалізується за допомогою телекомунікаційних технологій і ресурсів мережі Інтернет. Для ДН характерні всі властиві учбовому процесу компоненти системи навчання: мета, цілі, зміст, організаційні форми, засоби навчання, система контролю і оцінки результатів.

Проведені в сфері масового очного навчання дослідження показали, що:

- швидкість, з якою різні студенти можуть прогресувати, залежить **від трьох до семи чинників**;

* - під «учнями» далі по тексту будемо вважати всіх тих, хто дистанційно навчається незалежно від рівня їх освіти.

- в середньому, на протязі години на учня групи припадає приблизно 0.1 питання;

- при приватному навчанні учень може запитати або відповісти на 120 питань на годину;

- для 98% учнів ефективність індивідуальної роботи підвищується на 50%.

Індивідуальна робота, безсумнівно, дає кращі результати. Але в умовах масової освіти така робота стає дуже коштовною. Використання комп'ютерних та інформаційних технологій для подачі матеріалу і відповідних інструкцій може вирішити цю проблему.

Дистанційне навчання, яке реалізується за допомогою комп'ютерних та інформаційних технологій має наступні форми занять [2]:

- Чат-заняття - навчальні заняття, що здійснюються з використанням чат-технологій. Чат-заняття проводяться синхронно, тобто всі учасники мають одночасний доступ до чату. У рамках багатьох дистанційних навчальних закладів діє чат-школа, в якій за допомогою чат-кабінетів організується діяльність дистанційних педагогів та учнів.

- Веб-заняття - дистанційні уроки, конференції, семінари, ділові ігри, лабораторні роботи, практикуми та інші форми навчальних занять, що проводяться за допомогою засобів телекомунікацій та інших можливостей «Всесвітньої павутини».

- Телеконференції - проводяться, як правило, на основі списків розсилки за допомогою електронної пошти. Для навчальних телеконференцій характерно досягнення освітніх завдань.

В останні роки розроблено і реалізовано безліч стандартів на основі яких створено значну кількість систем ДН, що реалізуються через комп'ютерні телекомунікації - ці системи дали початок новому розділу в ДН під назвою «Електронне навчання». Сьогодні електронне навчання, завдяки розвитку інформаційних технологій, стає все більш доступним і ефективним.

Електронні системи навчання дозволяють:

- генерувати системою інструкції в режимі реального часу відповідно до потреб користувача;

- розробити інструкцію в режимі реального часу відповідно до індивідуальних потреб учнів;

- вести діалог між користувачем і програмою.

Тому розробка системи електронного навчання на базі стандарту SCORM дозволить заощадити ресурси, час, а також поліпшить відносини учень-викладач, що призведе до поліпшення освіти, - це говорить про те, що робота актуальна зараз і перспективна в майбутньому.

При розробці електронних систем адаптивного комп'ютерного навчання слід враховувати вимоги до цих систем з тим, щоб кожен користувач міг комбінувати обладнання та програми різних виробників у відповідності зі своїми індивідуальними потребами. Якщо єдиний стандарт відсутній, то користувач повинен обмежуватися приладами і програмами лише одного виробника. Стандартизації підлягають як обладнання, так і програмне забезпечення, зокрема, програми, що використовуються в електронному навчанні.

2. Модель SCORM. Вимоги SCORM

Sharable Content Object Reference Model (SCORM)[2] - стандарт, розроблений для систем дистанційного навчання. Даний стандарт містить вимоги до організації навчального матеріалу та всієї системи дистанційного навчання. SCORM дозволяє забезпечити сумісність компонентів і можливість їх багаторазового використання: навчальний матеріал представлений окремими невеликими блоками, які можуть включатися у різні навчальні курси та використовуватись системою дистанційного навчання незалежно від того ким, де і з допомогою яких засобів вони були створені. SCORM заснований на стандарті XML.

Потрібно мати на увазі, що SCORM поки що остаточно не затвердився як стандарт і що процедуру незалежного сертифікування для нього ще навіть не розпочато. Тому по відношенню до SCORM правомірно вживається термінологічний вираз «претендує на відповідність стандарту».

Тим не менш, для ефективної роботи в системах навчання, що використовують ресурси Internet, дотримання вимог SCORM необхідне.

Для відстеження успіхів і досягнутого рівня компетенції учнів, а також для розробки певного маршруту просування учня за матеріалами курсу потрібно дотримання специфікацій SCORM «Середовище виконання програм» та «Послідовність подачі матеріалу».

Для експортування навчальних матеріалів («вмісту») в інші віртуальні середовища навчання, що відповідають вимогам SCORM, необхідно дотримуватися формату обміну даними під назвою «упаковка вмісту», описаний у «Моделі інтеграції вмісту» в рамках SCORM.

Для того щоб навчальний матеріал був зручний для пошуку і міг використовуватися в певних контекстах, потрібно маркувати його зміст за допомогою однієї специфікації «Метадані» - одного з компонентів «Моделі інтеграції вмісту».

Згідно з вимогами SCORM, навчальні програми повинні містити три основних компоненти:

1) Мова взаємодії програм (run-time communications) - іншими словами, стандартна мова, на якій

навчальна програма «спілкується» з системою організації навчання (LMS) або з віртуальним середовищем навчання (VLE). Наявність такої мови важливо перш за все тому, що вона дозволяє запустити і завершити програму навчання перебуваючи в LMS або VLE. Крім того, ця мова робить можливою передачу даних про оцінки з навчальної програми в LMS.

2) Файл-маніфест / пакет вмісту (Content package). Цей файл містить повний опис курсу навчання і його складових.

3) Метадані про курс. Кожен фрагмент курсу - зображення, сторінка HTML або відеокліп - асоціюється з певним файлом метаданих, в якому містяться вказівки на те, що це за фрагмент і де він знаходиться.

Для створення навчальних об'єктів, що відповідають вимогам SCORM, використовуються різні програмні засоби.

Програмне забезпечення електронного навчання включає в себе три основних компоненти:

- Навчальні програми (Courseware) - власне програми комп'ютерного навчання;

- Інструментальні засоби (Authoring software) - програми, що використовуються для розробки навчальних програм;

- Системи управління навчанням (Learning Management Systems - LMS) і віртуальні середовища навчання (Virtual Learning Environments - VLE).

Під системами керування навчанням маються на увазі системи, які організують електронне навчання: реєструють учнів, інформують їх про те, які курси їм належить пройти, навчають їх за програмами цих курсів, ведуть облік оцінок і т.д.

Метадані – дані, що співвідносяться один з одним, про ресурси, навчальні матеріали, користувачів, питання, тести та ін., основними функціями яких є опис та структурування інформації, а також управління нею.

Система метаданих - комбінація полів, визначень, форматів, представлення даних, структур, зв'язуючих елементів, правил та інструментів управління. Частиною системи метаданих може бути також метод передачі інформації про вищеперераховані компоненти користувачеві.

Упаковка вмісту - стандартизований опис структури вмісту, який можна використовувати для обміну навчальними матеріалами.

Навчальним об'єктом називається медіанезалежний інформаційний блок, призначений для багаторазового використання як модуля в різних матеріалах електронного навчання. Навчальні об'єкти найбільш ефективні тоді, коли для їх класифікації використовуються метадані і коли для зберігання інформації використовується система типу Language Content Management System - LCMS (система управління вмістом навчання, або система організації навчальних матеріалів).

Активи - мінімальні цілісні фрагменти курсу, наприклад, файли з розширеннями JPEG, PDF, AVI і т. д.

Сумісність питань і тестів - використання одних і тих же питань тестування різними системами оцінки знань.

Управління вмістом - стандартна процедура обміну даними між компонентами вмісту і системою управління навчанням.

3. Розділи SCORM 2004

SCORM - це збірка специфікацій і стандартів, які були зібрані в декількох "технічних книгах". Кожна може розглядатися як окрема книга. Майже всі специфікації і основні принципи взяті від інших організацій. Ці технічні книги стосуються трьох головних тем: Content Aggregation Model (CAM) (Модель Накопичення Вмісту), Run-time Environment (RTE) (Середовище виконання) та Sequencing and Navigation (SN) (Упорядкування та Навігація).

Overview - вступна частина стандарту. Тут містяться загальні положення та ідеї SCORM.

Content Aggregation Model (CAM) - ця частина стандарту описує структуру учбових блоків і пакетів учбового матеріалу. Пакет може містити курс, урок, модуль і т.п. У пакет входять xml-файл (Manifest), де описана структура пакету, і файли, що складають учбовий блок. Manifest включає:

- Метадані (властивості компонентів навчального матеріалу);
- Організацію навчального матеріалу (в якому порядку розташовані компоненти);
- Ресурси (посилання на файли, що містяться в пакеті);
- Sub-Manifest (xml-файл може містити під-Manifest).

Блоки учбового матеріалу, що входять в пакет, можуть бути двох типів: Asset та Sharable Content Object (SCO). Asset - елемент матеріалу, це може бути текст, зображення, звуковий файл, flash-об'єкт і т. п. SCO - це набір з декількох Asset. Крім того, SCO повинен підтримувати як мінімум запуск і завершення.

Run-Time Environment (RTE) - ця частина стандарту описує взаємодію SCO та системи навчання (Learning Management System, LMS) через програмний інтерфейс додатку (Application Program Interface, API). Вимоги SCORM RTE дозволяють забезпечити сумісність SCO та LMS, щоб кожна система дистанційного навчання могла взаємодіяти з SCO таким же чином, як і будь-яка інша, що відповідає стандарту SCORM. LMS повинна забезпечити доставку необхідних ресурсів користувачеві, запуск SCO, відстежування і обробку інформації про дії учня.

Sequencing and Navigation (SN) - ця частина стандарту описує, як має бути організована навігація і надання компонентів навчального матеріалу в залежності від дій учня. Вимоги SCORM SN дозволяють упорядковувати учбовий матеріал відповідно до індивідуальних особливостей.

Conformance Requirements - ця частина містить повний перелік вимог, що перевіряються ADL, на відповідність стандарту SCORM.

4. Модель Накопичення вмісту (CAM) SCORM

Книга SCORM Content Aggregation Model [3] (CAM) описує компоненти, що використовуються в

освітніх системах, способи їх обміну та опису для пошуку і запуску та правила впорядкування компонентів. CAM описує послідовне зберігання, маркування, обмін та відкриття вмісту.

Книга SCORM CAM також визначає вимоги до створення вмісту (наприклад, курсів, уроків, модулів, і т.д.). Книга містить інформацію щодо створення пакетів, застосування метаданих до компонентів в одному пакеті і застосуванні правил впорядкування і навігації всередині певного пакету.

Деякі розділи CAM взаємопов'язані з розділами книги RTE.

Метадані SCORM описують різні компоненти Моделі Вмісту SCORM (Content Aggregations, Activities, SCOs and Assets). Метадані і форма маркування збільшують можливості пошуку. У той же час, метадані SCORM не пов'язані з книгою RTE, що в майбутньому може бути змінено.

Єдиний пакет (Content Packages) вмісту SCORM може представляти собою курс, урок, модуль, або може просто бути зібранням зв'язаних одиниць вмісту Content object. Документ (The manifest) про Єдиний пакет вмісту (Content Packages) SCORM описується через Extensible Markup Language (XML) (файл "imsmanifest.xml"). Цей файл, подібний "пакувальному бланку", описує зміст пакету і може включати додаткове опис його структури.

5. SCORM Run-Time Environment (RTE)

Книга SCORM RTE [3] описує вимоги LMS до управління оточенням під час виконання (тобто, процесом запуску, обміном інформацією). RTE відповідає вимогам SCOs, API і SCORM Run-Time Environment Data Model.

Мета SCORM RTE полягає в тому, щоб забезпечити інтероперабельність (можливість створення систем з довільних неоднорідних, розподілених компонентів на базі уніфікованих інтерфейсів) [4] об'єктів SCO та LMS систем. Для цього необхідна загальна модель запуску, створення та обміну інформацією між вмістом і LMS. Трьома основними компонентами RTE є Launch (запуск), Application Program Interface (API) (програмний інтерфейс програми), і Data Model. Розглянемо коротко кожен з них.

Launch (запуск) визначає відносини між LMSs і SCORM контентом так, щоб контент SCORM був сумісний з LMS системами, стандартизованим в SCORM, щоб бути поставленим і показаним учневі. У SCORM 2004, LMS система здатна визначати, який матеріал доставлять першим. Це описано в книзі SCORM SN, а також у книзі SCORM RTE.

SCORM Application Program Interface (API) забезпечує набір функціональних можливостей, які приймаються як розробниками LMS, так і розробниками інструментів створення вмісту, щоб забезпечити зв'язок між LMS та SCOs. Ці функціональні можливості закінчують процес запуску, пов'язуючи SCO та LMS, коли це необхідно. Крім того, API дозволяє вмісту SCORM "встановлювати" і "отримувати" дані від LMS у вигляді результатів оцінки, і звертатися до будь-яких помилок, які відбуваються протягом роботи.

SCORM Run-Time Environment Data Model описує словник, який може бути використаний для передачі чи отримання інформації LMS. Наприклад, при отриманні контрольної роботи учня, SCO використовує SCORM Data Model, відому як “cmi.score.scaled”, щоб повідомити LMS результати учня. Це все докладно описано в книзі SCORM RTE.

6. SCORM Впорядкування та Навігація (SN)

SCORM SN [3] описує, як SCORM документ може бути впорядкований за допомогою набору розпочатих учнем або системою навігаційних дій. Способи впорядкування матеріалу зазвичай визначаються під час його створення. Книга SCORM SN також описує правила впорядкування документів LMS для розробника, користувача і самої системи та їх вплив на середовище виконання. Впорядкування документів відбувається послідовним способом.

SCORM SN визначає необхідні функціональні можливості і дії, які повинні бути здійснені, щоб обробляти інформацію про упорядкування під час виконання. Процес упорядкування навчальної діяльності ґрунтується на результатах взаємодії учня з одиницями вмісту і на стратегії упорядкування матеріалу. У SCORM, навчальна діяльність ґрунтується на вмісті, що доставляється учневі.

SCORM SN книга описує, як розпочаті учнем або розпочаті системою навігаційні дії можуть бути оброблені. Кожна дія з боку учня співвідноситься з подачею певного об'єкта. Процес запуску об'єктів описаний в книзі SCORM RTE. Порядок запуску об'єктів може бути різним для різних студентів. SCORM RTE модель описує, як LMS управляє цим індивідуальним порядком запуску окремих об'єктів і як цей режим впливає на загальну Структуру Діяльності.

Багато понять, описані в книзі SCORM SAM, містяться і в SCORM SN. Якщо книга SCORM SAM описує, як створити правила упорядкування документа в XML, то SCORM SN стосується взаємодії між створеними правилами і їх обробки.

7. Обґрунтування вибору SCORM-формату як стандарту для систем ДН

Розробляючи електронну систему навчання потрібно дотримуватися деяких правил, стандартів, щоб ця система могла бути доступною будь кому, хто хоче навчатись [2]. Протягом довгого часу ці стандарти розроблялись та вдосконалювались, їх з'явилась велика кількість.

Підлаштовуватися під кожен стандарт важко оскільки цей процес вимагає значної витрати як часових ресурсів так і виробничих.

Уряд США на чолі з Міністерством Оборони (DoD) і Департаменту політики в галузі науки і технології Адміністрації Президента США (OSTP) у листопаді 1997 оголосили про створення ініціативи ADL (Advanced Distributed Learning). Метою створення даної ініціативи є розвиток стратегії, що проводиться міністерством оборони і урядом в області модернізації навчання і тренінгів, а також для

об'єднання вищих навчальних закладів та комерційних підприємств для створення стандартів у сфері дистанційного навчання.

Тобто, уряд США вже вимагає врегулювання відносин між викладачем і учнем за допомогою віддаленої взаємодії через всесвітню павутину. На базі вже існуючих стандартів AICC, ARIADNE, IEEE LTSC і IMC була створена «модель обміну навчальними матеріалами» (SCORM), яка увібрала з них найкраще.

З розвитком Мережі та розповсюдженням дистанційного навчання робота над SCORM стандартом стала ключовим завданням ADL. SCORM з'єднав і поліпшив розроблені раніше стандарти і специфікації, створивши чітку модель розповсюдження освітнього контенту, засновану на LMS.

Web став основним середовищем розповсюдження об'єктів SCORM, тому немає необхідності адаптувати до нових платформ подальші програмні розробки. Але сам SCORM продовжує розвиватися так само, як і середовище його поширення Web. В даний час SCORM використовує Application Programming Interface (API) для передачі інформації, а також розроблену модель представлення інформації, специфікації і стандарти мета-даних елементів, що дають системі можливість бути інтероперабельною, описувати та впорядковувати освітній контент. Варто зазначити, що технічні стандарти Web вже діють регіонально та глобально, а стандартизація електронного дистанційного навчання це завдання подальшого розвитку SCORM.

SCORM допомагає визначати технічні основи мережевого освітнього середовища. Це - референс-модель взаємопов'язаних технічних стандартів, специфікацій та основних принципів, що відповідає високим вимогам щодо освітніх системи. SCORM описує “Content Aggregation Model” (Модель Накопичення Вмісту) і “Run-Time Environment” (Середовище виконання), призначені для освітніх об'єктів, що містять адаптовані інструкції, посилення і типи подачі матеріалу (наприклад навчальні методи), що відповідають вимогам учня.

SCORM також описує модель «Sequencing and Navigation» (Впорядкування та Навігація), призначену для динамічного подання освітнього контенту, заснованого на потребах учня.

SCORM прагне зв'язати разом різні групи і інтереси спільноти споживачів та розробників електронної освіти, а також поєднати новітні технології та комерційні та громадські потреби.

Для таких моделей як SCORM існує три критерії оцінки. По-перше, всі інструкції та принципи роботи повинні бути чітко сформульовані і легко застосовні розробниками освітнього контенту. По-друге, все повинно бути зрозуміло і застосовано найбільш широким колом зацікавлених сторін, розробників і користувачів. По-третє, ця модель повинна взаємодіяти з іншими навчальними системами. Розробники повинні бачити, як їх навчальна модель відображається в референс-моделі.

Оскільки Web є ідеальним середовищем розповсюдження і використання освітніх матеріалів, тому розробники SCORM зробили його сумісним з можливостями мережі з наступних причин:

1. Web технології та інфраструктура швидко розширюють можливості освітніх технологій.

2. Web стандарти освітніх технологій ще не існують в широко поширеній формі.

3. Web контент можливо розповсюджувати та використовувати в будь-якому середовищі (наприклад, CD-ROM, автономні системи та / або мережеві середовища).

8. Висновки

Незважаючи на певні незручності та недоліки SCORM відповідає високим вимогам, що висуваються до систем дистанційного навчання, а саме:

- доступність: здатність визначати місцезнаходження та отримати доступ до навчальних компонентів з точки віддаленого доступу і поставити їх багатьом іншим точкам віддаленого доступу;

- адаптованість: здатність адаптувати навчальну програму відповідно до індивідуальних потреб і потреб організацій;

- ефективність: здатність збільшувати ефективність і продуктивність, скорочуючи час і витрати на доставку інструкції;

- довговічність: здатність відповідати новим технологіям без додаткового та дорогого доопрацювання;

- інтеперабільність: здатність використовувати навчальні матеріали незалежно від платформи, на якій вони створені;

- можливість багаторазового використання: здатність використовувати матеріали в різних додатках і контекстах.

Викладене вище підтверджує можливість ефективного використання для систем дистанційного навчання SCORM-FORMAT, особливо у випадку використання різних середовищ навчання.

Література

1. Birnbaum, A. (1968). Test scores, sufficient statistics, and the information structures of tests. In F. M. Lord and M. Novick (Eds.). Statistical theories of mental test scores. Reading, MA: Addison-Wesley.
2. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. [Текст]: Учебное пособие / А.М. Анисимов – Харьков, ХНАГХ, 2008. - 275 стр.
3. SCORM Engine The Technical Manifesto [Електронний ресурс] - Режим доступу: \WWW/ URL: <http://scorm.com/scorm-solved/scorm-engine/scorm-engine-technical-manifesto/>.
4. Брюхов Д.О. Интероперабельные информационные системы: архитектуры и технологии. [Текст]/ Д.О. Брюхов, В.И. Задожный, Л.А. Калиниченко, М.Ю. Курошев, С.С. Шумилов // СУБД. М., 1995, №4. С. 86-113.

Abstract

Distance learning is a type of learning, based on educational interaction of teachers and students at a distance, which is realized by means of the telecommunication technologies and the Internet.

The article analyzes the storage format of distance course content for the learning control systems – SCORM. Three main sections were considered in the format: Content Aggregation Model, Run-time Environment and Sequencing and Navigation. Each of them is analyzed on the applicability of SCORM-format for learning control systems. In addition, this format is analyzed on its applicability in online distance learning systems.

There is a justification of the choice of SCORM-format as the standard for distance learning systems. The main arguments for SCORM-format usage are accessibility, adaptability, efficiency, permanence, interoperability and reusability

Keywords: distance learning, SCORM-format, learning control systems