

М.Глибовець, В.Яцевський
Університет "Києво-Могилянська академія", 254070, Київ-70, в. Сквороди 2,
факс (044) 416-4515, тел. (044) 463-6985,
E-mail: glib@ukma.kiev.ua, quiller@dcss.ukma.kiev.ua

ПРОБЛЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ: ПОБУДОВА РЕПОЗИТАРІЮ

Розглядається підхід до вирішення проблеми повторного використання навчальних матеріалів з метою їх простого та прозорого поширення. Було проведено аналіз існуючих специфікацій та рекомендацій до реалізації навчальних об'єктів у вигляді компонентів багаторазового використання, серед них: ADL SCORM, IEEE LTSC LOM, IMS Content Packaging. Також на сьогоднішній день існує досить значна кількість репозитаріїв навчальних ресурсів з частковою автоматизацією того чи іншого типу навчання. Зокрема заслуговують на увагу такі продукти як Lotus LearningSpace та WebCT. Проте дані реалізації є платними. Остання ж тенденція розвитку навчальних репозитаріїв полягає у реалізації специфікації IMS DRI (Digital Repositories Interoperability). Власне взаємодія між навчальними репозитаріями перш за все означає можливість обміну навчальними пакетами без втручань з боку експертів чи розробників.

Оскільки ефективною взаємодією на навчальних пакетах реалізована у середовищі ILIAS3, саме цю платформу було застосовано як базу для побудови навчального репозитарію. Найважливішою особливістю цього продукту є можливість імпорту/експорту навчальних матеріалів у вигляді SCORM-сумісного пакету(реалізовано стандарт SCORM1.2). Можливість тримати усі навчальні матеріали в деякому універсальному форматі звільняє розробників від необхідності прив'язки власне контенту до конкретної платформи, а отже в майбутньому можлива заміна платформи на власну реалізацію навчального репозитарію, який буде найбільше відповідати вимогам по автоматизації навчального процесу.

Надалі планується приєднати загальноуніверситетські сервіси до репозитарію навчальних ресурсів, а також реалізувати такі важливі аспекти навчання як планування навчального процесу (IMS Learning Design) та власне його проходження (IMS Simple Sequencing).

У якості базової специфікації для реалізації інструментального засобу «Content Packer» було обрано стандарт IMS Content Packaging. Власне засіб був розроблений командою студентів Факультету Інформатики і зараз проходить бета-тестування. Використання відкритих стандартів, що постійно оновлюються, дозволяє встановити постійний процес розширення компонентів навчального репозитарію для покращення автоматизації якомога більшої кількості аспектів навчального процесу.

Вступ

Головною проблемою підтримки будь-якого середовища електронного навчання є розповсюдження навчальних матеріалів серед користувачів. При цьому страждає перш за все взаємодія, доступність та повторне використання навчальних матеріалів, які з кожним роком необхідно повторно ком-

понувати та організувати їх збереження на певному носії, який повинен бути доступним усім учасникам навчального процесу.

Одночасно з простою зміною змісту навчальних матеріалів, змінюються також техніки та стилі викладання, які також бажано зберігати певним чином з метою налагодження комунікації між викладачами, що працюють над одним курсом.

На сьогодні ми не маємо інструментальних засобів з відкритим кодом для створення універсальних навчальних пакетів, які можна передавати між електронними репозитаріями. Проте така функціональність вже ними власне реалізована.

На сьогоднішній день існує досить значна кількість репозитаріїв навчальних ресурсів з інструментальними засобами, що дозволяють створювати компоненти навчального матеріалу. Серед них заслуговують на увагу такі продукти як Lotus LearningSpace, WebCT а також готові реалізації курсів Cisco Academy Courses та Microsoft eLearning Library. Проте дані реалізації є платними, а отже не завжди доступними для ліцензування у навчальних закладах.

Ключові стандарти

Комітет стандартів навчальних технологій IEEE LTSC

Комітет з розробки стандартів навчальних технологій було акредитовано комісією IEEE на розробку технічних стандартів, рекомендованих порад для реалізації і специфікацій для провадження технологій електронної освіти 1. Власне комітет координує роботу наступних груп з створення відповідних специфікацій за допомогою планових зустрічей, телеконференцій та проведення дискусій:

Архітектура та загальні визначення (WG1 LTSA)

Мова опису цифрових прав (WG4 DREL)

Комп'ютерне керування навчанням (WG11 CMI)

Метадані навчального об'єкту (WG12 LOM)

Визначення компетенцій (WG20 RCD)

Для більшості розробників навчальних середовищ цікавими є специфікація LTSA 2, яка є прямим посібником, по якому можна відразу почати процес реалізації, специфікація Competence Definition 3, що особливо цікава компаніям, які займаються постачанням навчальних послуг для великих корпорацій; ну і звичайно славнозвісна специфікація LOM 1, яку жодна організація не обходить боком і так чи інакше намагається реалізувати підтримку у своїх продуктах. Надалі, ми розглянемо цю специфікацію ближче у розділі, присвяченому визначенню метаданих, проте зараз розглянемо вимоги, які мають задовольняти усі розробники, аби їхні навчальні пакети та репозитарії, що їх містять, були усім доступні та зрозумілі.

Модель вимог ADL SCORM

Ініціатива ADL була запущена Департаментом Оборони США у 1997 році і ставила за мету розробку засобів, що відкривали доступ до високоякісних навчальних матеріалів, стимулювали швидкий тренінг для персоналу, а також допомагали у прийнятті складних рішень.

Одним з перших поставлених завдань була розробка вимог, які б сприяли універсальному та прозорому поширенню навчальних матеріалів. Іншими вимогами були доступність, стійкість до змін та можливість повторного використання.

Починаючи з 2000 року, ADL випускає новий набір специфікацій SCORM практично кожен рік. І якщо напочатку випущені стандарти цікавили лише виключно науковців для пробних реалізацій, то на сьогоднішній день SCORM є маркою яку прийнято підтримувати усіма навчальними середовищами та інструментальними засобами. В зв'язку з бурхливим розвитком популярності даної специфікації, власне назву дещо абстрагували, перейменувавши з Sharable Courseware Object Reference Model на Sharable Content Object Reference Model 4.

Власне SCORM позиціонує себе як точка зосередження усіх стандартів що стосуються розповсюдженого об'єкту змісту (Sharable Content Object). Набір специфікацій тісно співпрацює з іншими організаціями і активно проводить дискусії, конференції та обмін специфікаціями.

Огляд специфікацій IMS архітектури навчального середовища

IMS на сьогодні є консорціумом, який опікується проблемами навчальних технологій та має близько 50 учасників-контриб'юторів. Ці організації є абсолютно різними за напрямком діяльності, проте IMS для них є вільним середовищем спілкування та сумісної розробки специфікацій для створення якісного інтерактивного та універсального навчання.

Головним продуктом діяльності цієї організації є специфікації, які можна розділити на такими напрямками:

Специфікації доступності матеріалу (Accessibility)

Визначення компетенцій (Competency Definitions)

Специфікація навчальних пакетів (Content Packaging)

Цифрові репозитарії (Digital Repositories) Взаємодія з

корпоративними системами (Enterprise) Специфікація

корпоративних сервісів (Enterprise Services) Специфікація

електронного портфоліо (ePortfolio) Загальні веб-сервіси

(General Web Services) Інформація про учня (Learner

Information) Структура навчання (Learning Design) Метадані

(Metadata)

Взаємодія тестів та завдань (Question and Test Interoperability)

Взаємодія навчальних ресурсів (Resource List Interoperability)

Збереження стану ресурсів (Shareable State Persistence)

Специфікація навчального процесу (Simple Sequencing)

Специфікація універсальної нотації та обміну словників (Vocabulary Definition Exchange)

Повний список специфікацій та рекомендацій охоплює майже усі галузі електронного та дистанційного навчання, включаючи як рекомендації до вибору архітектури навчальних середовищ, так і схеми передачі даних.

IMS Content Packaging

Даний стандарт розроблявся одним з перших в серії стандартів IMS для передачі навчальних пакетів та універсального опису ресурсів. Перший драфт стандарту було підготовлено ще у 2000 році. Поточна версія стандарту є четвертою по рахунку .

Власне кожна галузь досліджень IMS як правило виражається у публікації чотирьох специфікацій:

Інформаційна модель та модель даних

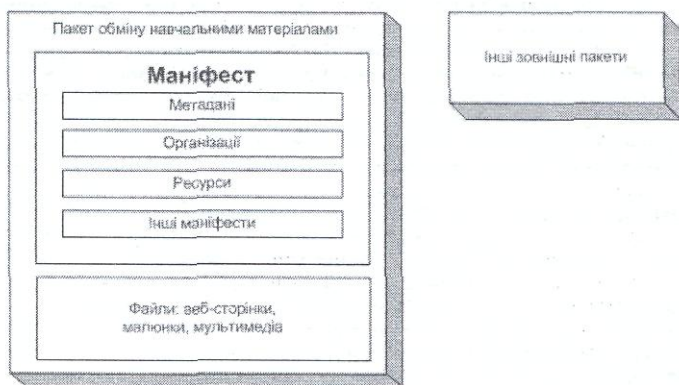
XML специфікація інформаційної моделі

Рекомендації щодо найкращого застосування та реалізації

Рекомендації щодо найкращого застосування метаданих інформаційної моделі

Розглянемо інформаційну модель специфікації Content Packaging 5.

На Мал. 1 зображено компоненти даної специфікації, згідно рекомендацій, дані компоненти є базовими для застосування та майбутніх специфікацій.



Мал. 1. Концептуальна діаграма інформаційної моделі специфікації пакетів навчальних ресурсів

Ключовими елементами, як можна дізнатись зі схеми є дві речі: спеціальний XML файл, що описує організацію та порядок включення навчальних ресурсів до пакету та власне фізичні ресурси. Спеціальний XML файл називається Маніфестом, оскільки навчальний матеріал та його організація описані в контексті універсального представлення. Файл, в який об'єднано маніфест та фізичні файли навчальних ресурсів називається Пакетом Обміну (Package Interchange File). Розглянемо відношення даних об'єктів до контейнеру:

Пакет Обміну - це єдиний файл з розширенням '.zip', '.jar' або '.cab', який в обов'язковому порядку включає у себе файл маніфесту за назвою "imsmanifest.xml", а також усі інші файли ресурсів, визначені маніфестом.

Пакет - є логічною сутністю-контейнером, який включає у себе спеціально названий XML файл та додаткові посилання на схеми (DTD, XSD), а також містить власне фізичні навчальні ресурси. Власне ресурси можуть бути організовані у вкладені директорії.

Маніфест - це обов'язковий елемент, що описує власне Пакет Обміну. Окрім даних про себе, може також містити вкладені маніфести, кожен з яких має такі секції:

Секція Метаданих - елемент, що описує Маніфест в цілому;

Секція Організацій - елемент, що описує одну чи більше організаційних структурних сутностей у маніфесті. Кожна організація є неатомарним елементом, який може бути лише контейнером для одиничних елементів, що безпосередньо посилаються на навчальний ресурс;

Секція Ресурсів - елемент, що містить посилання на власне ресурси та файли мультимедіа, може включати власні метадані, які можуть бути необхідні на етапі представлення, а також посилання на зовнішні файли;

Файлові Ресурси - це просто набір файлів різного типу, які попередньо описані у маніфесті. Як і на будь-якій файлової системі, вони можуть бути організовані у каталоги.

В термінах навчального середовища, Пакет представляє собою об'єкт або компонент повторного використання. Пакет власне може бути як частиною якогось курсу, що за змістом знаходиться поза межами певної інституції, може бути повністю самостійним курсом, або ж цілим набором курсів. Вважається, що як тільки Пакет Обміну прибуває до навчального середовища (засобами імпорту наприклад) - він може бути розпакований, агрегований до іншого пакету, або розбитий на підкурси б. Проте при компонування пакетів необхідно дотримуватись єдиного принципу: пакет завжди має бути самодостатнім і не повинен потребувати жодної інформації зовні.

Реалізація навчального репозитарію

Оскільки ефективна взаємодія по навчальним пакетам реалізована у середовищі ILIAS3, саме цю платформу було застосовано як базу для побудови навчального репозитарію. Найважливішою особливістю цього продукту є можливість імпорту/експорту навчальних матеріалів у вигляді SCORM-сумісного пакету(реалізовано стандарт SCORM1.2). Можливість тримати усі навчальні матеріали в деякому універсальному форматі звільняє розробників від необхідності прив'язки власне контенту до конкретної платформи, а отже в майбутньому можлива заміна платформи на власну реалізацію навчального репозитарію, який буде найбільше відповідати вимогам по автоматизації навчального процесу.

Подальші реалізації

Повна реалізація репозитарію передбачає наявність таких сервісів: Загальна авторизація та аутентифікація з університетською системою документообігу

Компонування та обміну навчальними пакетами, що підтримують стандарти SCORM1.2 та AICC 12

Сервіс планування проходження навчального процесу 11.

Внесення персонального досвіду до електронних портфоліо, що також є елементами навчального репозитарію

Спілкування у реальному часі з допомогою відео/аудіо-потоків та можливість запису сесій спілкування як окремих навчальних компонентів

Інструментальні засоби підтримки

На сьогоднішній день вже є чимало проектів, що займаються розробкою інструментальних засобів підтримки навчального репозитарію. Серед них на увагу заслуговують проекти RELOAD 7 та CoreCore 8, Власне проект RELOAD займається розробкою інструментальних засобів для підтримки навчального процесу згідно специфікації IMS Learning Design 10 та SCORM1.2 6, CoreCore - розробкою середовища виконання (run-time environment) для метаданих опису навчального процесу згідно зазначеної специфікації. Проте ці проекти є досить вузьконаправленими, а компоненти та продукти, що випускаються ними - не призначені для організації повного циклу використання навчальних матеріалів у вигляді пакетів повторного використання.

Власне проблема створення інструментального засобу для компонування навчального пакету була поставлена з часів створення першої версії специфікації IMS CP [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Проте згодом виявилось, що для коректної реалізації також необхідно підтримувати багато інших специфікацій IMS та IEEE LTSC. Для зменшення обсягу робіт, задачу створення універсального навчального пакету було зведено до надання авторіві можливості відобразити певний хаотичний набір навчальних матеріалів у чітку ієрархічну структуру з можливістю надання мінімально необхідного набору метаданих. Таку функціональність було втілено в розробленому в НАУКМА інструментальному засобі Content Packager, функції якого зводяться до таких::

Створення деревоподібної ієрархічної структури розділів навчального пакету, його підрозділів та сторінок.

Редагування властивостей кожного вузла дерева, та специфікація його типу.

Редагування метаданих підрозділу.

Імпорт ресурсів та створення посилань на ресурси окремих сторінок навчального пакету.

Компіляція навчального пакету.

Збереження тимчасового робочого маніфесту навчального пакету.

Content Packager є не єдиним застосуванням, що дозволяє компілювати навчальні пакети. Іншим засобом є Reload Editor 7, який також надає широкі можливості по редагуванню метаданих навчального пакету.

Висновки

Сучасні стандарти, що описують різні аспекти розробки навчальних пакетів є потужним інструментом. Проте у контексті бурливого розвитку ІТ індустрії сьогодні, більш актуальною тематикою стає пристосування навчальних пакетів до вивчення в конкретній організації чи вищому навчальному

закладу. Для вирішення такої проблеми значну кількість статей та розробок присвячено семантичним мережам та реалізаціям онтологій а також створення спеціалізованих семантичних веб-сервісів для навчальних репозитаріїв.

Важливим висновком є необхідність заповнення авторами навчальних пакетів секцій метаданих. Адже чим більше інформації є власне про паке - ти ефективніше проводитиметься пошук як по навчальних пакетах в репозитарії так і всередині конкретного пакету 13.

Слід звернути також увагу, що власне структура навчального пакету найкраще всього відображується у вигляді об'єктної моделі. Одна з концепцій повного відображення навчальних пакетів у вигляді набору об'єктів представлена у 14.

Поточна реалізація навчального репозитарію в НаУКМА є лише першим кроком до створення загального репозитарію знань, що включатиме у себе як загальноуніверситетські сервіси так і інтерфейси для взаємодії з іншими розподіленими навчальними середовищами.

ЛІТЕРАТУРА:

1. IEEE 1484.12.1-2002 Draft Standard for Learning Object Metadata. 15 July 2002
2. IEEE P1484.1/D9, 2001-11-30 Draft Standard for Learning Technology Learning Technology Systems Architecture (LTSA)
3. IEEE Draft P1484.20_WD_01_rough. Draft Standard for Learning Technology: Reusable Competency Definitions. 13 May 2004
4. SCORM 2004. <http://www.adlnet.org/scorm/history/2004/index.cfm>
5. IMS Content Packaging Information Model v1.1.4, C.Smythe, A.Jackl, IMS Global Learning Consortium, Inc., October 2004.
6. SCORM Content Aggregation Model. Version 1.3.1. July 22, 2004
7. Reusable eLearning Object Authoring and Delivery Project. <http://www.reload.ac.uk/info.html>
8. The IMS Learning Design Engine, <http://www.coppercore.org/>
9. Phil Barker, Lorna M. Campbell, Anthony Roberts. IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. Version: 1.3. 20 May 2004. Public Draft.
10. Rob Koper (Open University of the Netherlands), Bill Olivier (JISC CETIS), Thor Anderson (IMS). IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide. 20 January 2003. Final Specification.
11. IMS Simple Sequencing Behavior and Information Model v1.0 Final Specification, IMS Global Learning Consortium, Inc., March 2003 <http://www.imsproject.org/>.
12. AICC/CMI CMI001 Guidelines for Interoperability Version 3.5. October 23, 2000. Includes: AICC Course Structure Format, AICC CMI Data Model
13. Michael Sonntag. Metadata in E-Learning: Automatic Extraction and Reuse. Institute for Information Processing and Microprocessor Technology (FIM), Johannes Kepler University Linz, Austria. 2004
14. Permand Mohan, Christopher Brooks (2003). Engineering a Future for Web-based Learning Objects.