

Tomasz Przechlewski, Dorota Buchnowska

Uniwersytet Gdański

SCORM A INTEGRACJA ZASOBÓW EDUKACYJNYCH

1. Wstęp

Sukces nauczania na odległość spowodował na rynku korporacyjnym powszechne zainteresowanie taką formą kształcenia. Wielu praktyków i teoretyków za główną zaletę e-learningu (często zresztą bez poparcia tego jakimikolwiek danymi) uznaje niższe koszty. Standaryzacja w każdej dziedzinie działalności przemysłowej powoduje spadek cen przy jednoczesnym wzroście jakości wyrobów czy usług. Do tej konkluzji doszli także dostawcy na rynku usług e-learningowych i na przykład w opracowaniu [2] można znaleźć następującą deklarację: „Firma Cisco uważa, że tworzenie dużych i monolitycznych kursów należy zastąpić systemem bazodanowym składającym się z obiektów, które mogą być wielokrotnie wykorzystywane, wyszukiwane i modyfikowane niezależnie od medium prezentacyjnego”. Implementacja standardów opisu zasobów edukacyjnych jest często uważana za przejście do następnego etapu e-learningu, określanego przez Downesa mianem „ekonomii zasobów edukacyjnych” [6]. Na tym etapie rozproszone zasoby edukacyjne w postaci elementarnych zasobów (*learning objects* – LO lub *sharable content objects* – SCO) zostaną udostępnione w taki sposób, że dostawcy i autorzy będą mogli je swobodnie i efektywnie wymieniać, komponując z nich nowe produkty edukacyjne. Należy podkreślić duże korzyści wynikające z ekonomii skali – wielokrotne wykorzystanie raz przygotowanych materiałów. Konkretną implementacją ww. koncepcji jest standard SCORM/LOM.

Idea rozproszonych zasobów edukacyjnych jest niewątpliwie atrakcyjna. Kłopot w tym, że dość często jest przedstawiana w sposób bezkrytyczny na poziomie sloganów i haseł [17]. Optymistyczny scenariusz bezproblemowej implementacji „ekonomii zasobów edukacyjnych” jest mało realistyczny, zwłaszcza w środowisku uniwersyteckim, którego potrzeby w zakresie e-learningu różnią się znacznie

od wymagań korporacyjnych. Środowisko akademickie jest z natury bardziej globalne – dobry kurs, np. programowania obiektowego, może być wykorzystany praktycznie na całym świecie, podczas gdy korporacyjne materiały szkoleniowe są przeznaczone raczej dla węższej grupy odbiorców i często szybko się dezaktualizują, a co za tym idzie problem ich przenośności czasowej nie jest aż tak istotny. Warto w tym miejscu przypomnieć opinię D. Rehaka [13] – jednego ze współautorów standardu SCORM – który uważa, że SCORM nie jest właściwym narzędziem integracji zasobów e-learningowych dla wszystkich¹ Rehak stwierdza wprost, że „SCORM ma niewiele wspólnego ze wspomaganie współdziałania [nauczyciela i uczniów]”, które jest decydujące dla efektywności nauczania na poziomie szkolnictwa wyższego i średniego².

Niniejszy tekst zawiera krótkie wprowadzenie do SCORM/LOM oraz innych standardów opisu zasobów, takich jak *dublin core*, a w dalszej części omawianie problemów związanych z ich implementacją.

2. Metadane i standardy SCORM/LOM

Jeszcze do niedawna metadanymi (a zwłaszcza ich tworzeniem) zajmowali się wyłącznie wykwalifikowani pracownicy bibliotek, muzeów czy archiwów, posługujących się skomplikowanymi systemami klasyfikowania zasobów, takimi jak na przykład MARC czy klasyfikacja Deweya. W związku z tym na potrzeby wymiany informacji o zasobach elektronicznych opracowano wiele prostszych standardów metadanych, wśród których dominującą rolę odgrywa *dublin core*. Standard ten często spełnia funkcję „wspólnego mianownika” przy wymianie metadanych opisanych w różny sposób.

Dublin core metadata element set (DCMES) przeznaczony jest do tworzenia prostych opisów zasobów elektronicznych oraz zapewnienia minimalnego stopnia przenoszenia danych pomiędzy różnymi systemami metadanych, co potencjalnie umożliwi ich wymianę pomiędzy różnymi środowiskami. *Dublin core* nie jest narzędziem rozwiązującym wszystkie potrzeby w zakresie metadanych we wszelkich ich zastosowaniach. W różnego rodzaju specyficznych zastosowaniach może on być podstawą do tworzenia dziedzinowych schematów metadanych umożliwiających bardziej rozbudowany opis źródeł. Podstawą *dublin core* jest zestaw piętna-

¹ Według Rehaka „SCORM zasadniczo dotyczy pojedynczego ucznia, samodzielnie określanego tempa nauki (*self-paced*) oraz samodzielnie określanej ścieżki (*self-directed*) nauczania. Jest to konsekwencją potrzeb środowiska, które zapoczątkowało rozwój standardu, tj. amerykańskich agend rządowych, a zwłaszcza Departamentu Obrony. Z punktu widzenia tych instytucji chodzi raczej o szkolenie pracowników w zakresie znajomości określonych urządzeń czy procedur.”

² Wprawdzie [1] zwiera twierdzenie, że „SCORM jest neutralny z punktu widzenia metodyki nauczania”, ale w opinii autorów twierdzenie to dotyczy rynku korporacyjnego i szkoleń, a nie nauki i przekazywania wiedzy.

stu elementów metadanych, takich jak: zawartość (*content*), tytuł (*title*), twórca (*creator*), opis rzeczowy (*subject*), opis (*description*) itd.³

SCORM jest zbiorem specyfikacji i zaleceń (opracowanych przez organizacje AICC, IMS, IEEE oraz ARIADNE) dotyczących tworzenia materiałów edukacyjnych oraz sposobu ich prezentacji w systemach LMS. SCORM składa się z trzech niezależnych części dotyczących: organizacji treści (*content packaging*), środowiska (*runtime environment*) i opisu treści (czyli metadanych). *SCORM runtime* to API określające sposób prezentacji LO na platformie LMS. Do opisu treści w SCORM wykorzystywany jest LOM, który jest standardem IEEE służącym do opisu zasobów edukacyjnych zawierających ponad 60 elementów.

Elementy LOM są podzielone na dziewięć grup: *general*, *life cycle*, *metametadata*, *technical*, *educational*, *rights*, *relation*, *annotation* i *classification*. Konkretną implementacją LOM w standardzie SCORM jest schemat zaprojektowany w języku *XML schema*. Dozwolonym, deklarowanym dla ogromnej większości elementów w tym schemacie, zbiorem wartości jest po prostu napis, tj. `xsd:string`. Wprawdzie LOM (a za nim SCORM) określa rekomendowane zbiory wartości (*good practice recommendations*), ale tworzą one tylko bardzo ogólne kategorie⁴ lub też są nieprecyzyjne i mogą być interpretowane na rozliczne, niekonsekwentne sposoby⁵. Implementacja standardu w konkretnym środowisku wymaga precyzyjnego zdefiniowania odpowiednich słowników, taksonomii itp. Bez tego użyteczność tworzonych metadanych będzie znikoma.

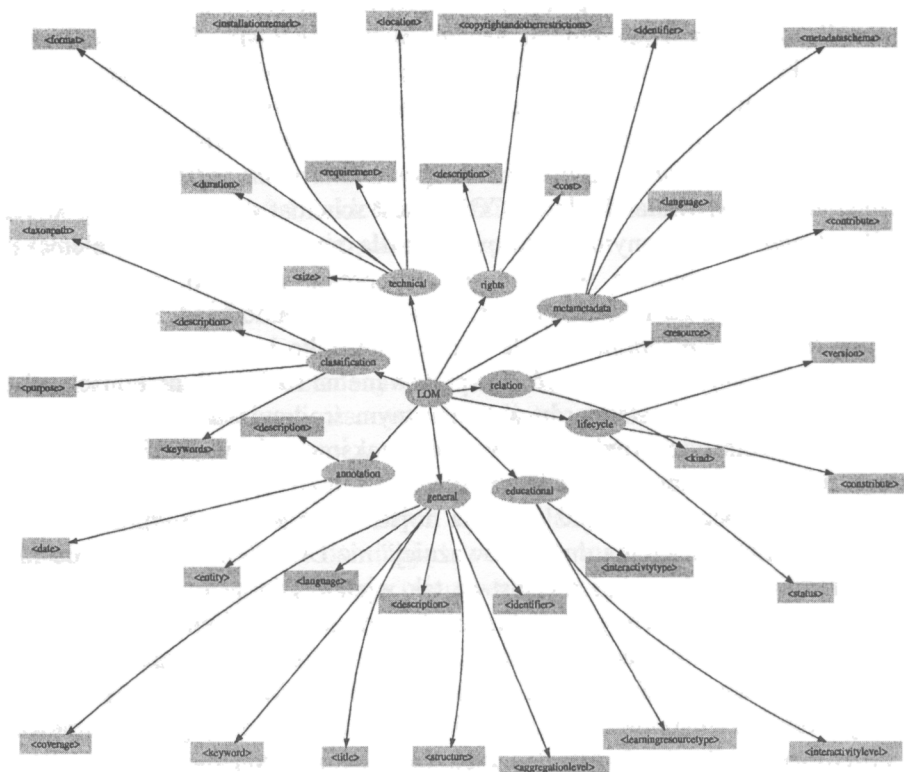
Przeoglądając specyfikację [12], można dojść do wniosku, że wprawdzie liczbowo standard LOM wygląda dużo „poważniej” niż DCMI (por. rys. 1), ale funkcjonalnie różnica między nimi nie jest aż tak wielka. Biorąc pod uwagę podział metadanych na: **administracyjne** (takie jak format danych, wielkość pliku, prawa autorskie) oraz **opisowe** (takie jak tytuł, streszczenie, słowa kluczowe, itp.), wyraźnie widać, że większość dodanych w standardzie LOM elementów pochodzi z pierwszej kategorii. Z punktu widzenia wyszukiwania i odnajdywania relewantnych **obiektów uczących** nie przydadzą się one zbyt wiele. Ponadto zawartość wielu elementów to „zaślepka”, która powinna zostać zaimplementowana w poszczególnych środowiskach (zwłaszcza elementy z grupy *educational* i *classification*). Oznacza to, że pełna implementacja standardu SCORM oznacza określenie sensownych i jednoznacznych wartości słowników dla wielu elementów i/lub opracowanie taksonomii pojęć potrzebnych do klasyfikowania zasobów (elementy z grupy *classification*). Warto zaznaczyć, że SCORM nie upiera się przy korzystaniu ze

³ Dalsze uszczegółowienie opisu zawartości elementów umożliwiają kwalifikowany *dublin core*. Wykorzystanie kwalifikatorów pozwala na zwiększenie semantycznej szczegółowości metadanych.

⁴ Przykładowo element `aggregationlevel` z grupy *general*, który ma określać „granulację” LO za pomocą liczby całkowitej z przedziału od 1 (najniższa agregacja) do 4 (najwyższa).

⁵ Przykładowo element `difficulty`, dla którego proponuje się następujące wartości: *very easy*, *medium* czy *difficult*.

zbioru metadanych LOM⁶ – możliwe jest zarówno korzystanie z innych standardów metadanych, jak i oznaczanie zasobów przy jednoczesnym wykorzystaniu wielu specyfikacji. Implementacja SCORM w formacie *XML schema* pozwala na łatwą adaptację standardu pod kątem specyficznych potrzeb za pomocą tworzenia typów pochodnych (*derived types*) i używania schematów z różnych przestrzeni nazw.



Rys. 1. Schemat hierarchii elementów LOM [12]

Wykorzystanie standardu LOM było przedmiotem co najmniej dwóch badań statystycznych [9; 15]. Badanie przeprowadzone przez Friesena [9] zostało przeprowadzone w 2003 r. i objęło 5 repozytoriów LO z Europy, Chin i Kanady. Na podstawie jego wyników ustalono, że tylko niewielka część elementów z zestawu LOM jest wykorzystywana w praktyce. Najczęściej stwierdzano obecność elementów: *identifier*, *title*, *description* oraz tych określających tożsamość autora i format zasobu. Najmniej wykorzystywane były elementy z grupy *educational* określające czas nauki, stopień trudności, strukturę, poziom granulacji itp. Uwagę

⁶ Aczkolwiek wykorzystanie LOM rekomenduje.

zwraca stosunkowo duże wykorzystanie elementów mających swoje odpowiedniki w standardzie DCMI i niskie tych, które są rozszerzeniem tego standardu. Otrzymane wyniki są także zbieżne z rezultatami badania sposobu wykorzystania metadanych w społeczności bibliotek elektronicznych działających w ramach inicjatywy OAI⁷, przeprowadzonego przez Warda [20]. Wykazało ono, że tylko pięć elementów DCMES jest wykorzystywanych powszechnie (były to: autor, identyfikator, tytuł, data, typ i słowa kluczowe), podczas gdy udział najmniej popularnych pięciu elementów nie przekraczał 5% [20]. Dorobek i doświadczenie środowiska bibliotek elektronicznych w zakresie wymiany i archiwizowania zasobów elektronicznych jest dużo większe⁸ i chyba warto, żeby środowisko zajmujące się rozwojem e-learningu więcej z tego dorobku korzystało.

W badaniu Friesena okazało się także, że prawie wszystkie ośrodki opracowały własne, zorientowane na lokalne potrzeby adaptacje i rozszerzenia standardu, co potwierdza wygłaszane przez nas tezy, że są one niezbędne do implementacji standardu w praktyce działania. Okazało się także, że prawie wszystkie elementy określające tożsamość autora były składniowo niepoprawne⁹.

3. Problemy z tworzeniem metadanych

Generowanie dobrej jakości metadanych nie jest proste i jest to powszechnie uznany fakt [5]. Fenomen ten jest często uzasadniany tym, że większość autorów uważa ich tworzenie za zbędne i niepotrzebne. Nie zgadzając się z tą tezą i podzielając opinię Duvala i Hodginsa [5], uważamy, że często jest to spowodowane bardziej brakiem odpowiedniej infrastruktury organizacyjnej i brakiem wygodnych interfejsów lub systemów automatyzujących to zdanie niż niskimi umiejętnościami autorów. Problemy organizacyjne dotyczą konieczności przyjęcie szczegółowych rozwiązań dotyczących zbiorów dozwolonych wartości, opracowanie niezbędnych taksonomii pojęć, słowników itp. Brak tego typu schematów oznacza, że zasoby będą oznaczane w sposób chaotyczny i niekonsekwentny, a co za tym idzie użyteczność informacji będzie znikoma [3].

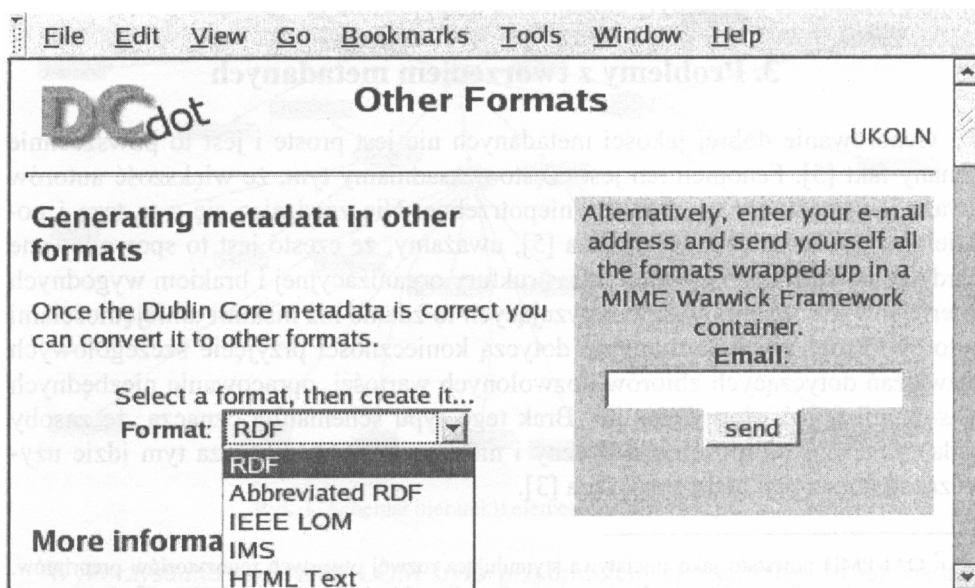
⁷ OAI-PMH powstało jako inicjatywa stymulująca rozwój otwartych repozytoriów preprintów. Wstępna wersja systemu zbierała dane z następujących archiwów: arXiv, NCSTRL, CogPrints oraz Repec. W chwili obecnej inicjatywa OAI zrzesza ponad 100 dostawców metadanych, w tym największe biblioteki preprintów.

⁸ Pewnym wskaźnikiem popularności standardu może być liczba odnośników wskazujących na relevantną stronę WWW zarejestrowanych w wyszukiwarce <http://www.google.com>. Dla głównej strony specyfikacji SCORM, – <http://www.adlnet.org> – wynosi 543, podczas gdy dla strony głównej OAI <http://www.openarchives.org> jest ich ponad 5300, a strony dla DCMI – <http://dublincore.org> – ponad 6700.

⁹ Do określenia tożsamości autora zaleca się wykorzystanie specyfikacji vCARD i to w oryginalnej nie XML-owej składni, zdefiniowanej w [8]. Składnia ta jest tak niecodzienna, że nawet specyfikacja LOM błędnie określa format vCARD. Ponadto vCARD stworzono raczej z myślą o wymianie danych dotyczących ludzi, podczas gdy wielu autorów to autorzy instytucjonalni.

Wiele wartości metadanych może być określonych całkowicie automatycznie. Dotyczy to zwłaszcza metadanych *administracyjnych*, takich jak: format danych, wielkość pliku, wersja, data modyfikacji, relacje część-całość itp. Autor posługujący się odpowiednim systemem LCMS po zarejestrowaniu się do systemu nie musi wprowadzać takich danych „ręcznie” – są one określane automatycznie w momencie redagowania zasobów.

Innym ułatwieniem jest automatyczna analiza treści zasobu edukacyjnego. Przykładem konkretnej aplikacji może być serwis *dublin core metadata editor* [18], wypisujący dla podanego w polu tekstowym adresu URL odpowiadające mu metadane w jednym z wielu popularnych standardów (w tym DCMES i SCORM/LOM). Wartości, które są niemożliwe do wyznaczenia w sposób automatyczny mogą być uzupełnione przez wypełnienie prostego formularza (por. rys. 2). Możliwa jest całkowita automatyzacja procesu tworzenia danych przy wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów grupowania i klasyfikowania zasobów, takich jak na przykład [20] i/lub algorytmów typu *collaborative filtering*.



Rys. 2. Generator metadanych

Źródło: <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/dcdot/>

Wprawdzie w przypadku ogólnym maszynowe generowanie metadanych poprzez wykorzystanie metod uczenia maszynowego nie dorównuje pracy wykwalifikowanego archiwisty¹⁰, ale zadanie katalogowania zasobów w repozytorium LO

¹⁰ Najlepiej o tym świadczy katalogowanie zasobów Yahoo przez ludzi, a nie przez programy.

jest prostsze, ponieważ możliwe jest dokładniejsze określenie kontekstu. Przykładowo autorzy zwykle redagują dokumenty dotyczące jednej lub kilku dziedzin przedmiotowych dla określonego kręgu odbiorców (np. szkół wyższych), co znakomicie ułatwia zadanie klasyfikacji [5].

4. Potrzeba standaryzacji treści

Do przygotowania wysokiej jakości materiałów dydaktycznych nie wystarczy wyszukanie relewantnych zasobów *learning objects*. Jakość kursów tworzonych przez prostą agregację zasobów przygotowanych w wielu różnych formatach, niespójnych w aspekcie technicznym, typograficzno-graficznym, a zapewne także i językowym, jest po prostu nie do zaakceptowania, podobnie jak na przykład książka, w której każda strona zaprojektowana przez innego grafika ma inny krój i stopień pisma, układ graficzny, kolorystykę itp. Taki dokument jest nieczytelny i zamiast ułatwiać, utrudnia naukę. Także opisany w poprzednim punkcie scenariusz automatycznego tworzenia metadanych przy założeniu, że zasoby są dostarczane w dowolnym formacie, nie wydaje się być możliwy do realizacji w praktyce.

Najlepszym rozwiązaniem jest wykorzystanie dokumentów strukturalnych, formatu XML i jego aplikacji, takich jak DocBook [21]. Dokumenty strukturalne nie są związane z określonym sposobem prezentacji graficznej, co pozwala na sprawną pracę grupową na etapie ich redagowania, wyszukiwania i modyfikowania oraz na spójną prezentację. Współczesne przeglądarki internetowe potrafią już prawidłowo obsługiwać formaty XML, CSS oraz XSLT. Oczekiwane w najbliższym czasie rozszerzenie ich możliwości o obsługę standardów SVG (grafika 2D) i MathML (wzory matematyczne) spowoduje, że staną się one uniwersalną aplikacją prezentacyjną opartą na jednym spójnym formacie danych.

5. Zakończenie

Standardy SCORM/LOM są tylko ogólnym schematem opisu zasobów edukacyjnych, w którym wiele głównych zagadnień nie jest wystarczająco i precyzyjnie określone i wymaga specyficznych dla danej społeczności dodatkowych uzgodnień. Ponadto efektywna wymiana zasobów edukacyjnych wymaga zarówno dobrej jakości metadanych, jak i tworzenia zasobów na podstawie sprawdzonych i otwartych standardów i technologii (takich jak XML). W tym celu warto skorzystać z dorobku innych środowisk oraz gotowej i wypróbowanej już infrastruktury, np. OAI/PMH używanej do integracji zawartości bibliotek elektronicznych.

Literatura

- [1] ADL Initiative (2004), *SCORM Content Aggregation Model version 1.3.1*, <http://www.adlnet.org/>.
- [2] Cisco Systems (2000), *Cisco Systems Reusable Information Object Strategy: Definition, Creation Overview and Guidelines*, http://www.reusable.learning.org/Docs/Cisco_rlo_roi_v3-1.pdf.
- [3] Doctorow C. (2002), *Metacrap: Putting the Torch to Seven Straw Men of the Meta-utopia*, <http://www.e-learningguru.com/articles/metacrap.html>.
- [4] Douval E., Hodgins W. (2004), *Metadata Matters*, <http://www.cs.klueven.ac.be/erikd/chronos/2004/>.
- [5] Douval E., Hodgins W. (2004), *Making Metadata go Away: „Hiding Everything but the Benefits”*, <http://www.cs.klueven.ac.be/erikd/chronos/2004/>.
- [6] Downes S. (2001), *Learning Objects: Resources for Distance Education Worldwide*, <http://www.irrodl.org/content/v2.1/downes.html>.
- [7] Downes S. (2003), *Design and Reusability of Learning Objects in an Academic Context: a New Economy of Education?*, *USDLA Journal*, 17/1, http://www.usdla.org/html/journal/JAN03_Issue/.
- [8] Dawson F., Howes T. (1998), *RFC 2426 -- vCard MIME Directory Profile*.
- [9] Friesen N. (2004), *International LOM Survey: Report*, <http://dlist.sir.arizona.edu/archive/00000403/>.
- [10] Hauke K. (2004), *Wykorzystanie standardu SCORM do zarządzania wiedzą dla systemów zdalnego nauczania*, [w:] *Pozyskiwanie wiedzy i zarządzanie wiedzą*, red. Nycz M., Owoc M.L., Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1011, AE, Wrocław.
- [11] Hey J.M.N., Currier S., Barton J. (2003), *Building Quality Assurance into Metadata Creation*, <http://www.siderean.com/dc2003/2001-paper60.pdf>.
- [12] IEEE P1484.12 (2002), *IEEE Standard for Learning Object Metadata*, <http://ltscc.ieee.org/wg12/>.
- [13] Wilbert Kraan W., Wilson S. (2002), *Dan Rehak: „SCORM is not for everyone”*, <http://www.cetis.ac.uk/content/20021002000737/>.
- [14] Liddy E.D. (2003), *Automating and evaluating metadata generation*, *Libraries in the Digital Age*.
- [15] Najjar J., Ternier S., Douval E. (2003), *The Actual Use of Metadata in ARIADNE: an Empirical Analysis*, http://www.cs.klueven.ac.be/~najjar/papers/WWW2003_najjar.pdf.
- [16] Nilsson M., Palmer M., Brase J. (2002), *The LOM RDF binding – principles and implementation*, <http://kmr.nada.kth.de/el/ims/mdlomrdf.html>.
- [17] Polsani P.R. (2003), *Use and Abuse of Reusable Learning Objects*, *Journal of Digital Information*, <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/articles/>.
- [18] Powell A. (2000), *Dublin Core Metadata Editor*, UKOLN, University of Bath, <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/dcdot/>.
- [19] Rivera G.M., Simon B., Quemada J., Salvachua J. (2004), *Improving LOM-based Interoperability of Learning Objects* OTM Workshop 2004, LNCS 3292, Springer-Verlag.
- [20] Sebastiani F., *Machine Learning in Automated Text Classification*, *ACM Computing Surveys* 34/1.
- [21] Walsh N., Muelner L. (1999), *Docbook: the Definitive Guide*, O'Reilly, <http://www.docbook.org/>.
- [22] Ward J. (2002), *A Quantitative Analysis of Unqualified Dublin Core Metadata Element Set Usage...*, http://www.foar.net/research/mp/wardj_quantitative2.pdf.

SCORM AND THE INTEGRATION OF EDUCATION RESOURCES

Summary

Implementation of metadata descriptions for learning resources is regarded as a key enabler for the next stage of e-learning infrastructure development defined by Downes as „learning object economy”. It is envisaged that at this stage distributed learning objects (LO) will form a network of sharable resources allowing content deliverers to exchange them for quick and cheap development of new products.

In this paper an introduction to SCORM/LOM standards is presented. Next selected implementation problems are described, as well as results of statistical surveys of metadata usage in a few e-learning repositories. It is argued that for efficient exchange of LO both quality metadata and content (based on XML) are important. To achieve this goal the reuse of standards and tools developed in the Electronic Libraries Community should be considered.