

Joanna Wójcik

Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie

Obiekty wiedzy wielokrotnego użytku – przegląd istniejących repozytoriów

W niniejszym opracowaniu poruszona zostanie tematyka repozytoriów wiedzy wielokrotnego użytku. Obiekty wiedzy to stosunkowo małe elementy treści, które mogą być użyte w różnych kontekstach nauczania. W ostatnich latach można zaobserwować rozbudowę istniejących i powstanie wielu nowych repozytoriów, a badania nad nimi stają się samodzielną dziedziną. W pracy zostaną porównane: dostępne funkcjonalności repozytoriów, rodzaj treści, budowa metadanych oraz kwestia dostępności. Omawiane repozytoria to między innymi: ARIADNE, EdnA, SMETE, GEM, MERLOT, Learn-Alberta.

W ostatnich latach można zaobserwować niezwykłą popularność metod nauczania z wykorzystaniem komputera, głównie przy użyciu internetu. Przygotowanie materiałów do kursów i szkoleń jest jednym z najważniejszych aspektów, który pochłania ogromną część kosztów przeznaczonych na działania instytucji w zakresie e-learningu. Dzieje się tak pomimo prowadzenia w różnych ośrodkach akademickich podobnych przedmiotów, opartych najczęściej na tych samych standardach kształcenia. Dlatego w środowisku osób związanych z e-learningiem modne stało się pojęcie tzw. *knowledge objects (learning objects)*, czyli „obiektów wiedzy”. Intuicyjnie rzecz biorąc, są to małe obiekty, różnego typu, zawierające niewielką porcję informacji¹. Podstawową cechą czyniącą je atrakcyjnymi dla osób tworzących szkolenia elektroniczne jest możliwość wielokrotnego wykorzystania, w zależności od potrzeb osób uczących się. Teoretycznie – wykorzystanie obiektów wiedzy pozwala uniknąć nudnego procesu tworzenia wielokrotnie tych samych treści dla różnych kursów.

Repozytoria obiektów wiedzy

Repozytorium (łac. *repositorium*), według definicji słownikowej, to miejsce uporządkowanego przechowywania dokumentów, przeznaczonych do udostępniania i

¹ W. Horton, *Designing knowledge object – Crafting reusable component for teaching, communicating, and entertaining*, William Horton Consulting, 2001.

zaprojektowane w taki sposób, aby dostęp do wszystkich jego zasobów był jak najbardziej efektywny.

Repozytoria wiedzy LOR (*Learning Object Repository*) zawierają obiekty wiedzy lub referencje do nich, jak i metadane bazujące na określonych standardach LOM (*Learning Object Metadata*). Repozytoria powstały w odpowiedzi na szerokie zapotrzebowanie na dobrej jakości materiały edukacyjne, które są ogólnie dostępne i możliwe do wielokrotnego użytku. Każde repozytorium powinno również zawierać mechanizmy ułatwiające dostęp do informacji lub/i mechanizmy syntezujące dodatkowe informacje na bazie treści przechowywanych dokumentów oraz mechanizmy łatwego pobierania treści. Metadane przypisane do każdego z obiektów charakteryzują zarówno jego treść, jak i potencjalne zastosowanie. Najbardziej rozpowszechniony standard tworzenia metadanych został opracowany przez IEEE² i dostępny jest na stronie internetowej Instytutu³. Inny popularny standard tworzenia metadanych to *Dublin Core*. Jest to 15-elementowy format metadanych, ustalony na podstawie międzynarodowego konsensusu, które dodatkowo mogą być uszczegóławiane przez tzw. kwalifikatory. Jest to minimalny opis zasobów informacyjnych. Format ten jest mniej szczegółowy niż IEEE, znajduje zastosowanie głównie w bibliotekach cyfrowych. Standard IEEE jest powszechnie wykorzystywany w dziedzinie e-learningu. Część repozytoriów, chcąc zapewnić efektywne wyszukiwanie, przechowuje metadane w obydwu standardach.

W LOR obiekty wiedzy i metadane są przechowywane razem bądź w postaci repozytorium łączonego, z dwóch rozdzielnych zbiorów. LOR pozwalają użytkownikom na przeszukiwanie i pobieranie obiektów wiedzy. W większości repozytoriów dostępne są opcje zarówno prostego, jak i zaawansowanego wyszukiwania oraz przeszukiwania repozytorium poprzez dziedzinę nauki, temat lub autora. W przypadku prostego zapytania słowo kluczowe podane przez użytkownika jest dopasowywane do wszystkich elementów metadanych obiektów znajdujących się w bazie. W przypadku zapytań złożonych możliwe jest określanie przez użytkownika poszczególnych elementów metadanych (np. określenie poziomu trudności, oceny materiałów, typu plików itp.) oraz określenie logicznej kombinacji warunków wyszukiwania. Przeszukiwanie repozytorium najczęściej pozwala na wyświetlenie rezultatów w postaci struktury drzewiastej, dającej ogólny obraz liczby dostępnych elementów w poszczególnych dziedzinach i tematach.

² Institute of Electrical and Electronics Engineers. Jednym z podstawowych zadań organizacji jest ustalanie standardów dla urządzeń i formatów komputerowych.

³ *Draft Standard for Learning Object Metadata*,
http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf, [02.11.2009].

Kryteria porównawcze

Celem niniejszego opracowania nie jest wybranie najlepszego repozytorium, bo nie jest to możliwe, ale przeanalizowanie celu powstania repozytorium oraz grupy docelowej. Podstawowe cechy, które charakteryzują repozytoria to: tematyka zbiorów, zastosowany schemat metadanych oraz liczba dostępnych obiektów wiedzy.

Inną cechą, niezwiązaną z architekturą repozytoriów, jest występowanie udogodnień dla użytkowników w postaci dostępnych serwisów. Prosty przykład takich usług jest udostępnienie przestrzeni roboczej, możliwość definiowania zakładek czy też tworzenia własnego portfolio z pobranych obiektów. Bardziej zaawansowanym przykładem jest system, który pamięta wcześniejszą aktywność użytkownika, pobrane przez niego obiekty wiedzy i w momencie wpisania nowego żądania dopasowuje wyniki do profilu i wyświetla w kolejności od potencjalnie najbardziej interesującego. W niektórych repozytoriach możliwe jest również tworzenie osobistych szablonów metadanych dla wprowadzanych przez siebie obiektów wiedzy.

Wśród najbardziej interesujących cech repozytoriów należy wymienić cechy związane bezpośrednio z ich architekturą. Podstawowy podział repozytoriów obejmuje architektury oparte na modelu:

- klient–serwer – umożliwiają rozdzielenie pewnych funkcjonalności w celu zwiększenia elastyczności i ułatwienia wprowadzania zmian w każdej części repozytorium;
- *peer-to-peer* – gwarantuje obydwu stronom równorzędne prawa (w przeciwieństwie do modelu klient–serwer). W sieciach P2P każdy komputer może jednocześnie pełnić zarówno funkcję klienta, jak i serwera.

Zaletami repozytoriów klient–serwer są łatwość w zaimplementowaniu i utrzymaniu repozytorium oraz „backupowaniu” treści. Repozytoria oparte na architekturze *peer-to-peer* są przeważnie mniej wydajne pod względem wyszukiwania, za to ich zaletą jest doskonała skalowalność. W przypadku przekroczenia zakładanej liczby użytkowników repozytoria klient–serwer wymagają zainstalowania dodatkowego serwera, co może wymagać nieco czasu.

W opracowaniu zostaną omówione tylko repozytoria pierwszego typu. Podstawowe rozróżnienie repozytoriów pierwszego typu to liczba zainstalowanych serwerów. Istnieją repozytoria, które na jednym serwerze gromadzą obiekty wiedzy i metadane, albo odwołania do tych dokumentów, oraz repozytoria rozproszone. W takiej sytuacji obiekty wiedzy i metadane są rozrzucone po różnorodnych serwerach, które kooperują ze sobą w wyszukiwaniu potrzebnych informacji. Bardzo istotnym pytaniem jest: „W jakim formacie

przechowywane są metadane i czy możliwe jest wyszukiwanie łączone w repozytoriach, które posiadają różny schemat metadanych?”.

Następny problem, który się wyłania przy wyborze modelu klient–serwer to udostępnianie materiałów. Czy repozytorium pozwala na replikowanie dokumentów i metadanych, jeśli są to materiały objęte prawem autorskim? Możliwym rozwiązaniem jest kopiowanie tylko metadanych, a nie właściwego dokumentu. W wielu dostępnych repozytoriach przyjęto również rozwiązanie niereplikowania żadnych obiektów, tylko implementacji wyszukiwania łączonego we współpracujących repozytoriach. Należy przy tym zwrócić uwagę na problemy, które mogą się pojawić przy wyszukiwaniu, jeśli ten sam obiekt będzie dostępny w różnych repozytoriach jako właściwy dokument lub same metadane. Problemem może być też wyłączenie części repozytoriów, spowodowane kłopotami technicznymi lub brakiem finansowania.

Wiodące repozytoria

Poniżej zostały scharakteryzowane wiodące repozytoria obiektów wiedzy (stan na listopad 2009 r.).

Tabela 1. Charakterystyka podstawowych repozytoriów

 <p>ARIADNE</p>	<p>ARIADNE to organizacja mająca na celu propagowanie nauki i dbanie o międzynarodową współpracę na polu edukacji. Organizacja zajmuje się upowszechnianiem nauki przez internet. Stworzyła własny system do zapisu kursów i nauczania na odległość. Obiekty wiedzy w repozytorium podlegają walidacji. Jest to jedno z największych repozytoriów zawierające materiały z wszystkich dziedzin nauki.</p>
 <p>SMETE</p>	<p>Organizacja została utworzona w celu promowania nauczania i uczenia się nauk ścisłych, matematyki, inżynierii i technologii na wszystkich poziomach edukacji. Repozytorium oferuje użytkownikowi stworzenie osobistego profilu i tworzenia zakładek do obiektów wiedzy. Można dodawać własne komentarze i oceniać zamieszczone materiały.</p>
 <p>MERLOT</p>	<p>Repozytorium zawiera recenzowane materiały z wszystkich dyscyplin na poziomie szkolnictwa wyższego. Zaletą repozytorium jest możliwość dołączenia do</p>

	społeczności naukowców różnych dyscyplin, zebranych na specjalistycznych grupach (osobne portale). Materiały zawarte w repozytorium są recenzowane przez specjalistów z tej samej dziedziny nauki i oceniane w oparciu o trzy kryteria: jakość materiałów, łatwość użycia i potencjalną efektywność.
 GEM Gateway to Educational Materials	Repozytorium zapewnia nauczycielom szybki i łatwy dostęp do tysięcy zasobów (dotyczących nauczania w USA). GEM zawiera głównie materiały edukacyjne wykorzystywane na lekcjach w szkołach: plany lekcji, programy nauczania, propozycje testów.
 LearnAlberta	Repozytorium zostało zaprojektowane w celu udostępnienia materiałów edukacyjnych dla nauczycieli z kanadyjskiej prowincji Alberta. Zawiera zasoby od poziomu przedszkola do poziomu K-12 ⁴ . Materiały umieszczane w tym repozytorium muszą przejść walidację ze strony departamentu edukacji prowincji Alberta.
 EdNa	EdNa gromadzi odnośniki do tysięcy stron internetowych zawierających materiały edukacyjne, szkoleniowe i badawcze. Zaletą repozytorium jest wcześniejsza walidacja wysyłanych treści przez specjalistów z danej dziedziny, co pozwala uniknąć przeglądania nieużytecznych treści.
 OpenDOAR	OpenDOAR to wyszukiwarka repozytoriów z całego świata. Możliwe jest też wyszukiwanie konkretnych treści z repozytoriów poprzez użycie w wyszukiwarce silnika Google (Custom Search Engine).
 OER Commons	Repozytorium udostępnia wiele użytecznych funkcjonalności, jak: dodawanie własnych zasobów edukacyjnych, ocena materiałów, dodawanie notatek, tworzenie własnego portfolio. OER działa na zasadzie Web 2.0, wykorzystując tworzenie społeczności osób, które dzielą się swoimi doświadczeniami i wiedzą.

Źródło: opracowanie własne na podstawie stron internetowych

⁴ K-12 odpowiada polskiej ostatniej klasie szkoły średniej.

Tabela 2. Tabela porównawcza repozytoriów. Zestawienie podstawowych cech

Cecha/Nazwa	ARIADNE	SMETE	MERLOT	GEM	LearnAlberta	EdNA	OER Commons	Open DOAR
organizacja zarządzająca	fundacja założona przez komisję Europejską	fundacja założona przez Berkeley University	konsorcjum uniwersytetów, prywatnych firm i organizacji rządowych	konsorcjum	rząd Alberty (prowincji Kanady)	organizacja non-profit	konsorcjum zarządzane przez ISKME, organ Columbia University	fundacja założona przez Open Society Institute
schemat metadanych	IEEE	IEEE	IEEE	IEEE	IEEE	Dublin Core	brak danych	zależny od repozytorium
tematyka	wszystkie dziedziny	matematyka, nauki ścisłe, technika, inżynieria	wszystkie dziedziny	sztuka, edukacja, religia, zdrowie, języki obce, matematyka, technologia informacyjna, socjologia	materiały edukacyjne od poziomu przedszkola do K-12	materiały edukacyjne od poziomu przedszkola do K-12	sztuka, biznes, nauki humanistyczne, matematyka i statystyka, technika, nauki społeczne	wszystkie
liczba obiektów wiedzy	ok. 10000	ok. 20 000	21 429	ok. 23 000	ok. 5000	brak danych	> 30 000	1509 różnych repozytoriów
dostęp	wolny i ograniczony	wolny	wolny	wolny	wolny (wymagana rejestracja)	wolny	wolny	wolny (wymagana rejestracja)
wyszukiwanie	proste/złożone	proste/złożone/przeszukiwanie tematyczne	proste/złożone/przeszukiwanie tematyczne	proste/przeszukiwanie tematyczne	proste/przeszukiwanie tematyczne	proste/złożone/przeszukiwanie tematyczne	proste/złożone/przeszukiwanie tematyczne	przeszukiwanie tematyczne repozytoriów
recenzja materiałów	walidacja metadanych	rating	tak recenzja jakości, efektywność i łatwości użycia załączonych materiałów	nie	tak	tak	tak	częściowo, zależy od repozytorium

Cecha/Nazwa	ARIADNE	SMETE	MERLOT	GEM	LearnAlberta	EdNA	OER Commons	Open DOAR
personalizacja	możliwość tworzenia metadanych	rekommendacje, własny profil i przestrzeń	nie	nie	tak, możliwość tworzenia zakładek, oceny materiałów, dzielenia się linkami	nie	tak, możliwość recenzowania, dodawania notatek, zapisywania obiektów w swoim portfolio	nie
sposób udostępnienia obiektów	repozytorium dokumentów	linki	linki	linki	repozytorium dokumentów	linki	linki	linki
połączenia z innymi repozytoriami	tak: GLOBE, Merlot, NIME	tak: NSDL, MERLOT, NEEDS	tak NSDL, ARIADNE, LORNET, NIME	nie	portal zawiera linki do różnych baz danych	tak, głównie australijskie repozytoria	tak	tak

Źródło: opracowanie własne na podstawie stron internetowych repozytoriów

Podsumowanie

Po przedstawieniu cech charakterystycznych wiodących repozytoriów wiedzy rozważmy z jakimi dylematami spotyka się organizacja chcąca zbudować własne repozytorium, jakie są zalety i wady wybieranych rozwiązań. Pierwszą decyzją, jaka musi być podjęta to określenie schematu metadanych. Adaptacja gotowego standardu może w znaczący sposób przyspieszyć prace nad repozytorium, jednak w przypadku jednorodnych tematycznie obiektów może okazać się niewystarczająca. Innym, niezwykle istotnym problemem jest respektowanie praw autorskich – czy do wszystkich obiektów będzie wolny dostęp, czy też część będzie jednak płatna. Pomijając powyższe fundamentalne pytania dotyczące budowy repozytorium poniżej została przedstawiona lista pożądanych cech, które powinny takie zbiory zawierać.

Tabela 3. Cechy wzorcowego repozytorium

Podstawowe funkcjonalności	wyszukiwanie proste i złożone (możliwość określania poszczególnych pól metadanych), przeszukiwanie konkretnych dziedzin (pozwala początkującemu użytkownikowi szybko zapoznać się ze zbiorami)
Recenzja materiałów	recenzja ułatwia użytkownikowi znalezienie materiałów dobrej jakości, recenzowanie materiałów jest czynnością wymagającą sporo czasu, dlatego powinna być wykonywana przez specjalistów z danej dziedziny, każdy z użytkowników powinien mieć też możliwość dodawania komentarzy i oceny
osobista przestrzeń użytkownika	ułatwia zapisywanie obiektów z repozytorium i zarządzanie nimi, w bardziej zaawansowanych systemach istnieje możliwość śledzenia preferencji użytkownika i powiadamianie o potencjalnie użytecznych nowych materiałach, dodatkowo użytkownicy powinni mieć możliwość pracy

	w grupie ekspertów z tej samej dziedziny, udziału w czacie, forum dyskusyjnym
--	--

Źródło: opracowanie własne na podstawie: F. Neven, E. Duval, Reusable learning objects: a survey of LOM-based repositories, Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia, 2002

Poza wyżej wymienionymi cechami żeby repozytorium było chętnie odwiedzane przez użytkowników musi zawierać też odpowiednią liczbę obiektów. Przedstawione w niniejszym opracowaniu repozytoria kryterium liczby obiektów spełniają w pełni.

Bibliografia

Draft Standard for Learning Object Metadata, IEEE Learning Technology Standardization Committee, 2001.

W. Horton, *Designing knowledge object – Crafting reusable component for teaching, communicating, and entertaining*, William Horton Consulting, 2001.

M. D. Merrill, ID2 Research Team, *Instructional Transaction Theory: Knowledge Relationships Among Processes, Entities and Activities*, „Educational Technology” 1993, nr 33(4).

M. Zając, K. Wójcik, *Wykorzystanie technik sztucznej inteligencji do indywidualizacji procesu nauczania*, „Informatyka Teoretyczna i Stosowana” 2003, nr 4.

F. Neven, E. Duval, *Reusable learning objects: a survey of LOM-based repositories*, Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia, 2002.

Netografia

ARIADNE, <http://www.ariadne-eu.org>.

EdNA, <http://www.edna.edu.au>.

GEM Gateway to Educational Materials, <http://www.thegateway.org>.

LearnAlberta, <http://www.learnalberta.ca>.

MERLOT, <http://www.merlot.org>.

SMETE, <http://www.smete.org>.

OER Commons, <http://www.oercommons.org>.

Abstract

This article will address the field of Learning Object Repository (LOM) . Learning objects are relatively small components of content that can be used in different learning contexts. In recent years, the expansion of existing and creation a new repositories can be observed. The work includes comparison of the available functionality of repositories, type of content, metadata structure and the issue of accessibility. These repositories include ARIADNE, EdNA, SMETE, MERLOT, Learn-Alberta, OER Commons.

Nota o autorce

Absolwentka Wydziału Matematyki Stosowanej na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Pracuje jako asystentka w Samodzielnym Zakładzie Ekonomii Matematycznej i e-Biznesu Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. Pełni również funkcję zastępcy kierownika ds. e-learningu oraz koordynatora międzynarodowych projektów. Autorka opracowań kilkudziesięciu kursów e-learningowych. Jej zainteresowania dotyczą szeroko pojętej tematyki nauczania na odległość.