



Zastosowania standardów e-learningu w inteligentnych systemach informacyjnych

dr inż. JOLANTA BRZOSTEK-PAWŁOWSKA

Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa

Obecnie prowadzone procesy edukacyjne daleko odbiegają od modelu e-learningu, wywodzącego się z założeń i technik CBT (*Computer Based Training*) dostosowanego do szkoleń przez Internet, w których podstawą dydaktyki jest oczekiwanie na odpowiedź od szkolonego i prowadzenie go przez sekwencję podawanych treści, zależnych lub nie od wyników odpowiedzi, stanowiących zawartość elektronicznego kursu. Model ten nie uwzględnia aktywnej roli edukatorów (trenerów, mentorów), mających wpływ na przebieg procesu szkoleniowego, pracy w grupie szkolonych, technik i zasobów Web 2.0, współdziałania ze społecznościami internetowymi i wielu innych obecnie pojawiających się potrzeb. Systemy edukacyjne rozwinęły się w podobny sposób jak inne systemy informacyjne chłonąc, m.in. technologie Web 2.0 i Web 3.0. W każdym systemie informacyjnym zasadniczym celem jest skuteczność procesu informacyjnego, która jest związana z trafnością przekazywania informacji, czyli z dostosowaniem przekazywanej informacji do potrzeb i oczekiwań użytkownika. Modele e-learningu podążają za rozwojem tych potrzeb – zawarte w standardach, starszym sprzed kilku lat, SCORM 2004 (*Sharable Content Object Reference Model*) i najnowszym IMS Common Cartridge (CC) wydają się być pomocne w budowie i działaniu inteligentnych systemów informacyjnych, ściśle współpracujących z odbiorcą, nie tylko w obszarze edukacji, ale również w innych obszarach, takich jak pomoc na stanowisku pracy, marketing internetowy, komunikacja z klientem. W dalszej części scharakteryzowane zostaną modele zawarte w SCORM 2004 i CC w aspekcie ich zastosowań w systemach informacyjnych o różnym przeznaczeniu oraz potrzeby ze strony systemów, które mogłyby być zrealizowane mechanizmami standardowych modeli e-learningu.

Ogólna charakterystyka standardów SCORM 2004 i Common Cartridge

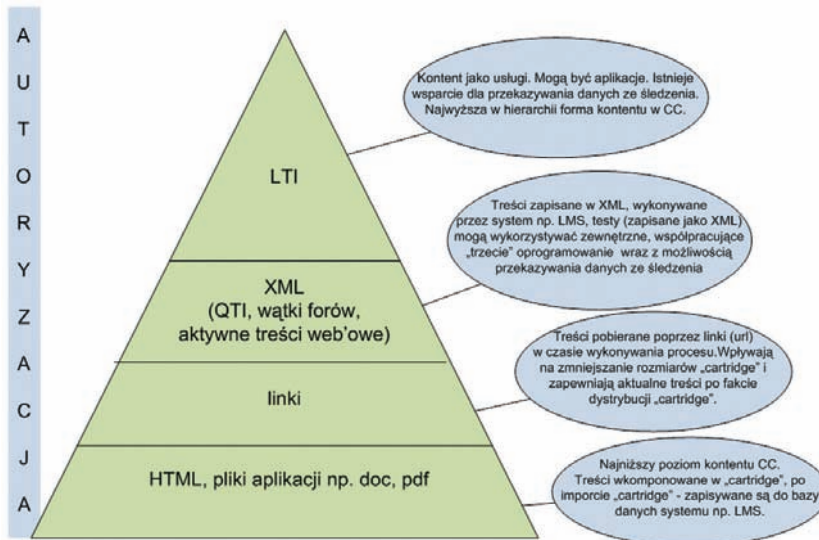
Model bliski wspomnianemu we wstępie modelowi CBT zawarty jest w nieformalnym standardzie e-learningu SCORM 2004, którego opracowanie rozpoczęło się ponad 10 lat temu, a pierwsze wersje 2004 opublikowano przed kilku laty. Obecnie dostępna jest 4. edycja SCORM 2004 z 2009 r. [1].

Mimo niedostatków (jak na obecne potrzeby procesów edukacyjnych) omówionych w dalszej części, można zauważyć zainteresowanie tym standardem jako narzędzia normującego działanie systemów nie będących sensu stricto e-learningowymi, np. ITS (*Intelligent Tutoring Systems*), EPSS (*Electronic Performance Support Systems*), w celu m.in. zapewnienia interoperacyjności z innymi systemami informacyjnymi i repozytoriami treści. Zapewne inercja w propagacji wiedzy i doświadczeń w implementacji standardów,

powoduje, że na razie trudno odnotować zainteresowanie szerokimi możliwościami nowocześniejszego standardu CC, poza oczywiście grupami kreatorów i adopterów CC. Standard CC, obecnie w wersji 1.0 dostępny jest po zarejestrowaniu się na stronie www [2], zaś jego wczesna wersja została omówiona w artykule [3]. CC jest stale rozwijany przez grupę roboczą IMS CC Alliance w IMS *Global Learning Consortium* (IMS GLC), której członkiem był Instytut Maszyn Matematycznych (IMM).

Z założenia CC jest dedykowany normowaniu tworzenia i prowadzenia współczesnych procesów edukacyjnych, w trybie *on-line* lub mieszanym (*blended learning*), na dużą skalę (masowy, różnorodny odbiorca, aktywni mentorzy i moderatorzy, różnorodne źródła treści, systemy dystrybucji i udostępniania treści, wnikliwy monitoring i analiza przebiegu procesów oraz zachowań odbiorców, korzystanie z usług i aplikacji oraz zasobów Web 2.0 lub z innych aplikacji potrzebnych w procesie edukacji). Co prawda oficjalnie CC nie jest planowany przez twórców jako następcą SCORM 2004, ale praktycznie, jeśli SCORM 2004 nie będzie rozwijany, to CC zastąpi go. SCORM 2004 jest standardem dziś już ustabilizowanym, ale nie rozwijanym, chociaż, warto zaznaczyć, że są zapowiedzi wznowienia przez ADL (*Advanced Distributed Learning Initiative*) prac nad SCORM. Wydaje się, że rozmach przyjętej koncepcji CC, jako otwartego, meta standardu bez opłat, likwidującego niedostatki SCORM 2004, omówione w [4] i zaprezentowane w tabeli 1, otwartego na koncepcje Web 2.0 i 3.0:

- obejmującego *by name* wiele istniejących standardów i specyfikacji IMS GLC, IEEE,
- otwartego na różnorodność (form treści, źródeł, lokalizacji komponentów procesów), m.in. na akceptację niewyspecyfikowanych *by name* w CC różnorodnych, standardów metadanych,
- mającego też natywne, długo oczekiwane, rozwiązania (brakujące w SCORM 2004) szczegółowego monitorowania i oceny przebiegu procesu edukacyjnego,
- wykorzystującego najnowocześniejsze podejście do architektury systemów internetowych opartej na usługach sieciowych SOA (*Service-Oriented Architecture*) i technice *mash-up*,
- dającego możliwość włączania w pakiet (*cartridge*) nie tylko treści (kontentu), ale również oprogramowania potrzebnego do prezentacji treści lub realizacji określonego działania w procesie np. testowania lub symulacji,
- uwzględniającego dostęp do informacji zgodnie z potrzebami i możliwościami użytkowników (*Access forAll*),
- pozwala na rozważanie jego zastosowania nie tylko w procesach edukacyjnych, ale również w innych procesach, ogólnie nazywając informacyjnych, przykładowo takich jak



Rys. 1. Hierarchia i rodzaje kontentu w Common Cartridge (źródło: własne na podstawie [2])

Fig. 1. The hierarchy and kinds of content in Common Cartridge

Tab. 1. Porównanie cech standardów SCORM 2004 i Common Cartridge

Tabl. 1. Comparing features of SCORM 2004 and Common Cartridge standards

Cecha	SCORM	Common Cartridge
Standard formatu pakowania	IMS Content Packaging	IMS Content Packaging
Standard metadanych	IEEE LOM (niepełny)	Dublin Core (IEEE LOM)
Standard sekwencjonowania	IMS Simple Sequencing	Sekwencjonowanie nie wymaga stosowania IMS Learning Design i Simple Sequencing
Standard śledzenia	IEEE pochodzący z AICC (model CMI)	IMS Question&Test Interoperability QTI) i IMS Learning Tools Interoperability (LTI)
Standard testowania	brak (częściowo wdrożony QTI)	QTI
Standard integracji z narzędziami Web 2.0 i innymi	brak	LTI
Standard autoryzacji (do) kontentu	brak	Sieciowe usługi autoryzacyjne IMS
Wsparcie dla forów	brak	Inicjowanie wątków przez IMS
Wsparcie dla programów nauczania	brak	IMS Reusable Definition of Competency and Educational Objective, IMS Vocabulary Description & Exchange
Wsparcie dla raportowania wyników	brak	IMS Learning Info Services, IMS Learner Information Package, IMS ePortfolio
Wsparcie dostępu dla wszystkich	brak	IMS Access for All

realizowane przez wspomniane systemy inteligentnego instruktazu ITS, internetowego marketingu, w tym reklamy lub komunikacji z klientami. Takie rozważania w mniejszym zakresie zastosowań, mogą też dotyczyć SCORM 2004. Hierarchiczna struktura rodzajów kontentu pakowanego pokazana jest na rys. 1.

To co jest jedną ze słabości SCORM 2004 – trudności z nawiązaniem współpracy z tzw. oprogramowaniem trzecim lub korzystanie z zasobów w różnych lokalizacjach, czyli trudności z pełną interoperacyjnością zdefiniowanego procesu edukacyjnego w kursie elektronicznym, to w CC znalazło w pełni miejsce i rozwiązania. CC daje nowoczesne rozwiązania na budowę i prowadzenie procesu edukacyjnego, stwarzając możliwości nie tylko zarządzania i przetwarzania informacji, ale również pozwala na zdefiniowanie i wykorzystanie rozproszonej infrastruktury wykonawczej (poprzez usługi sieciowe i oprogramowanie zdefiniowane w *cartridge*). CC wychodzi naprzeciw trendowi w rozwoju współczesnych systemów informacyjnych – technologii *mush-up*, polegającej na integrowaniu funkcji róż-

nych systemów jedną warstwą prezentacji (np. jedną stroną *www*, jedną *cartridge*).

W dalszej części artykułu scharakteryzowane zostaną główne cechy i potrzeby współczesnych procesów informacyjnych, nie tylko edukacyjnych oraz rozwiązania i mechanizmy w modelach SCORM 2004 i CC wychodzące im naprzeciw.

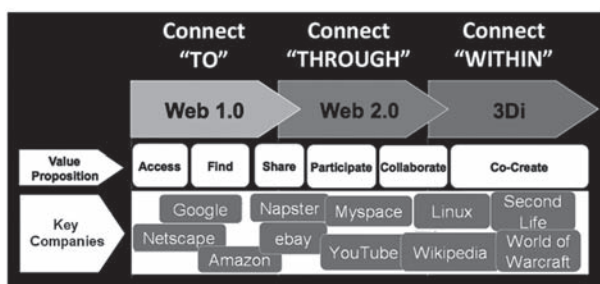
Charakterystyka rozwoju potrzeb i oczekiwań systemów informacyjnych

Współcześnie, w internetowych systemach informacyjnych nasilają się potrzeby indywidualizacji przekazywanych treści, profilowania pod potrzeby małych grup lub pojedynczych odbiorców. Potrzeba rozumnego przekazywania informacji, co jest główną cechą Web 3.0, nie jest charakterystyczna wyłącznie dla systemów edukacyjnych. Trzeba dobrze poznać potrzeby odbiorcy i jego zamiary (plany), by adekwatnie do nich zareagować – działaniem i przekazywaną przez system informacją. Musi on gromadzić i analizować informacje zebrane od i o użytkownika, aby poznać jego profil – zainteresowań, potrzeb, możliwości. Analiza historycznych danych użytkownika pomaga w inteligentnym dialogu z użytkownikiem, na który również składają się jego bieżące odpowiedzi i ich analiza *online*. Danymi historycznymi mogą być oprócz danych jawnie przekazanych przez użytkownika w dialogu, różne formy zasobów informacyjnych, których użytkownik poszukiwał i z którymi się zapoznawał. Mogą to być multimedia. Konieczna staje się analiza semantyczna ich treści.

Opracowanie metod i narzędzi analizujących informacje zawarte w takich nietekstowych zasobach, jak grafika, wideo i konwersja ich zawartości informacyjnej na postać tekstową, ogólnie umiejętność indeksowania takich zasobów jest obecnie wyzwaniem podejmowanym przez wiele ośrodków naukowych, sądząc np. po tematach zgłaszanych projektów na konkursy VII PR lub CIP-ICT. Inteligencja systemu/dialogu polega



na skutecznym zaspokojeniu bieżących potrzeb informacyjnych użytkownika. W zależności od typu systemu informacyjnego, skuteczność może wyrażać się np. w dobrym opanowaniu przez użytkownika materiału edukacyjnego, w wykonaniu przez niego czynności zawodowej, z którą miałby kłopot bez wsparcia systemu, w złożeniu zamówienia w odpowiedzi na przekazaną reklamę, w precyzyjnym sformułowaniu wymagań na oferowaną usługę. Wyrazem tego nurtu jest inteligentne podpowiadanie w wielu serwisach, np. w Amazon – dodatkowych produktów, zbliżonych do poszukiwanych lub wybranych przez użytkownika, czy też dodawana kontekstowa reklama AdWords przez Google na wyszukiwanych przez użytkownika stronach www. Realizowane jest to różnymi technikami, m.in. poprzez analizę *cookies*. W modelu proponowanym przez SCORM i CC dane od użytkownika zbierane są z prowadzonego z nim dialogu oraz danych ze śledzenia jego zachowań, takich jak czasy poświęcone poszczególnym treściom, czy liczba powrotów do nich. Zbierane dane gromadzone są w bazie danych, której modele (struktury) określają SCORM i CC. Formy dialogu są różne, CC daje większe możliwości w tym zakresie. Dialog może być prowadzony poprzez elektroniczny formularz (np. ankietę), który użytkownik wypełnia, a system ewentualnie dziękuje poprzez różne formy pytań-odpowiedzi, quizów, testów, gier wykorzystujących również rozszerzoną rzeczywistość (*Augmented Reality*), kończąc na organizowanych działaniach w środowisku wirtualnej rzeczywistości, polegających np. na symulowaniu ról przez użytkownika czy wykonywaniu konstrukcyjnych prac domowych z wirtualnych zasobów. Wszystkie formy dialogu służą zbieraniu informacji. W interaktywnym dialogu konstruowanym z uwzględnieniem wiedzy o użytkowniku, pochodzącej z analizy historycznych i bieżących danych, monitorowanym i analizowanym przez system, uczestnik dialogu staje się współtwórcą prowadzonego procesu informacyjnego. I tak z fali ruchu społecznościowego Web 2.0, mającego swoje oddziaływanie na procesy edukacyjne i inne procesy informacyjne, w Web 3.0 przechodzi się na falę większej indywidualizacji i kreatywności jednostki, co obrazuje rys. 2.



Rys. 2. Trzy fale ewolucji Web (*Webvolution*) (źródło: [7])
Fig. 2. Three waves of the Web evolution (*Webvolution*)

Informacja pochodząca od użytkownika służy poznaniu, ocenie jego kompetencji, planów, zainteresowań oraz potrzeb, zidentyfikowanych w prowadzonej przez system analizie zebranych danych lub jawnie zgłaszanych np. żądanie wsparcia informacyjnego na stanowisku pracy, w którym bezpośrednim celem procesu informacyjnego jest dostarczenie użytkownikowi informacji i której oczekuje. Dokładnie w czasie, kiedy

jej potrzebuje. Takie oczekiwania muszą spełniać np. systemy ITS (wcześniej wspomniane) lub systemy WLOD (*Workplace Learning On-Demand*) szkolące i wspomagające realizację zadań na stanowisku pracy. Procesem może być proces edukacyjny, ale również wg modelu SCORM i CC mogą być organizowane procesy instruktażowe, komunikacji i obsługi klienta, marketingowe m.in. inteligentnie dostarczające treści reklamowe i promujące produkty. Źródła informacji mogą być różnorodne – własna baza danych systemu, inne systemy i repozytoria, strony www, internetowe zasoby publiczne charakterystyczne dla Web 2.0 (wiki, blogi, fora). Łączy się to z potrzebą nie tylko korzystania z różnych zasobów, ale również z funkcji różnych systemów. Użytkownikowi może być pozostawiona swoboda w wyborze udostępnianej przez system informacji i jej źródeł (ang. *self-paced learning*) lub może on być po niej prowadzony wg przyjętej w procesie metodyki sekwencjonowania informacji i nawigowania. Użytkownik jest aktywnym uczestnikiem procesu informacyjnego i współtwórcą pod względem wpływania na przebieg i współtworzenie zasobów informacyjnych. Takie podejście i możliwości daje użytkownikowi architektura systemu informacyjnego wykorzystujące SOA i koncepcję *mush-up*.

Podsumowując, skoncentrowane na użytkowniku (*user-centric*) systemy zbierają kontekstową informację o jego stanie użytkownika i środowisku oraz dostarczają adaptowanej i personalizowanej informacji dostosowanej do zidentyfikowanego kontekstu użytkownika.

Takim inteligentnym systemom informacyjnym potrzebne są m.in.:

- modele kontekstu opisujące kontekst użytkownika [5],
- modele metadanych opisujących kontekstowość informacji [6],
- możliwości stosowania kilku modeli opisu (metadanych) kontekstu oraz mechanizmy, które mogłyby być dostosowywane pod potrzeby organizatorów lub odbiorców procesów,
- komunikacji z użytkownikiem prowadzonej w różnych formach przez system (w tym komunikacji z mentorami, ekspertami, grupami społecznościowymi),
- śledzenia przebiegu procesu informacyjnego i gromadzenia danych o przebiegu,
- analizy *online* i *ex post* zgromadzonych danych i wnioskowania (algorytmy sztucznej inteligencji, systemy ekspertowe, zaawansowana analiza statystyczna),
- udostępniania źródeł zasobów informacyjnych i różnego rodzaju zasobów z tych źródeł, dobranych do kontekstu, w jakim znajduje się użytkownik,
- udostępniania funkcji (usług) różnych systemów,
- składania na bieżąco (*on the fly*) z różnych źródeł informacji odpowiednio do kontekstu,
- sekwencjonowania informacji (wg przyjętych stałych lub adaptacyjnych scenariuszy, w tym realizowanych przez systemy ekspertowe lub inne rozwiązania stosujące sztuczną inteligencję),
- nawigowania użytkownika po zasobach informacyjnych, w różnym stopniu kontrolowanego przez system,
- udostępniania informacji dostosowanej do potrzeb i możliwości użytkownika.

Powyższa lista właściwie przedstawia główne funkcje systemów edukacyjnych (e-learningowych). Trudno jednak zaprzeczyć, że nie są to funkcje, w które może lub musi być



wyposażony inteligentny system informacyjny o innym niż edukacja/szkolenia przeznaczeniu.

Warto zapoznać się na podstawie publikowanych przykładów, jakie wartości modeli e-learningu dostrzegają specjaliści reprezentujący systemy z innych obszarów zastosowań niż e-learning.

Przykłady i możliwości zastosowań modeli e-learningowych

To co stało się atrakcyjne dla odbiorców w SCORM 2004 po jego opublikowaniu, to „silnik” adaptacyjnego sekwencjonowania treści i nawigowania po nich oraz mechanizmy umożliwiające budowanie bardzo złożonych strategii testowania. Mogą one być konstruowane nie tylko do oceny poziomu nabytej wiedzy, ale również do „wyciągania” od użytkownika różnego typu informacji w ramach adaptacyjnie prowadzonego dialogu (następne pytania lub polecenia lub porcje informacji zależą od poprzednio udzielonych odpowiedzi czy zamierzonych zachowań i kompetencji użytkownika). Cenną możliwością w SCORM 2004 jest mechanizm tzw. *feedbacku*, czyli różnych form reakcji systemu (komentarze, podpowiedzi, dodatkowe informacje) na zachowania/odpowiedzi użytkownika. Formalnie, inteligentną dynamikę procesów edukacyjnych tworzy kilka modeli wbudowanych w SCORM 2004: Activity Tree/Clusters Model, Current Activity State Model, Tracking Model, Sequencing Definition Model i Navigation Model. Na ich podstawie można konstruować rozwiązania bliskie systemom eksperckim – a jak blisko, to zależy od algorytmów analizy i przetwarzania zgromadzonych danych przez system, w przypadku e-learningu – system LMS (*Learning Management System*), potocznie nazywany platformą e-learningową. Mankamentem tego możliwego rozwiązania, na temat którego prowadzi dywagację Wojciech Przyłuski w [5] jest mała „ziarnistość” zbieranych danych z przebiegu procesu, rzutu na jakość (trafność) podejmowanych decyzji przez system np. co do przebiegu dalszego dialogu (i procesu). Mała dokładność zbieranych danych wynika z zastosowania modelu śledzenia CMI (*Computer Managed Instruction*) opracowanego przed laty (w 1993 r.) dla systemów LMS przez AICC (*Aviation Industry Computer-Based Training Committee*). Model CMI umożliwia realizację jedynie „czarnej skrzynki” dającej zbiorcze informacje o wyniku testu/dialogu (np. zdał/nie zdał), a nie informacji o sytuacji przy poszczególnych pytaniach. Model pełniejszego śledzenia, zaszyty w specyfikacji IMS *Question&Test Interoperability* (QTI), dotyczącej przeprowadzenia testów, śledzenia ich przebiegu i raportowania wyników, został włączony dopiero do standardu CC, stąd nadzieja, że CC stworzy szersze pole realizacji koncepcji Web 3.0 inteligentnego dostarczania informacji. Ograniczeniem w SCORM 2004, pokonanym w CC jest model metadanych w standardzie LOM (*Learning Object Metadata*) stowarzyszenia IEEE, który nie przystaje do współczesnych potrzeb Web 2.0 opisywania, opiniowania i rankingowania treści przez społeczności internetowe. Kontekstowość informacji, zapisana w metadanych, dotyczyć może:

– kontekstu zastosowań, np. porcje informacji w zapisane w standardzie S1000D dokumentacji technicznej mogłyby być dostarczane na stanowisko pracy w wyniku otrzymana-

nego żądania od użytkownika, gdyby były dodatkowo opisane danymi kontekstowymi dotyczącymi operacji/działań/zadań na stanowisku pracy,

- kontekstu lokalizacji jak język, prawo, religia i inne, które elementy pokazuje rys. 3. Przykładowo, treści szkoleniowe w postaci elektronicznych kursów, modułów, obiektów SCO (*Sharable Content Object*) byłyby lepiej dostosowane do ponownego użycia, gdyby można było je modyfikować do bieżącego kontekstu użytkownika na podstawie zidentyfikowanych różnic tego kontekstu z opisem kontekstu treści,
- kontekstu technicznego, np. treści multimedialne jak muzyka, fotografia mogłyby być właściwie dobierane, na podstawie ich metadanych kontekstu, do parametrów technicznych urządzeń mobilnego użytkownika.

Istnieje pilna potrzeba opracowania modeli metadanych, również modelu hybrydowego, wynikłego z połączenia modeli (lub ich najbardziej odpowiednich części). Przykładowo w [6] proponowane jest połączenie ogólnego modelu metadanych Dublin Core ze specjalizowanym modelem dla multimedii MPEG-7. Ten pierwszy zapewnia łatwość użycia, interoperacyjność, drugi zaś uzupełnia jego braki, np. daje możliwość indeksacji treści nie tylko na podstawie tekstu, ale rozpoznawania melodii. Warto (kontekstowo) zwrócić w tym miejscu uwagę na fakt, że CC daje możliwość włączenia do *cartidg*e potrzebnych modeli metadanych.



Rys. 3. Aspekty kontekstu wpływające na proces e-learningowy (źródło: [5])

Fig. 3. Aspects of the context influencing the e-learning process

Przykładem łączenia modeli metadanych jest standard publikacji technicznych S1000D, niestety nieuwzględniający kontekstu.

Problemem opisu kontekstowości informacji dotyczy zwłaszcza systemów ITS i WLOD, które muszą docierać z właściwą informacją merytoryczną na żądanie na stanowisko pracy i to jak najszybciej. W pracach poświęconych temu problemowi prezentowane są projekty rozwiązań polegających na identyfikacji kontekstu przez RFID [11], gdzie etykieta radiowa wskazuje miejsce np. awarii oraz referencje do historii i procedur napraw oraz na koncepcji *nuggets* [12], które rozszerzają SCORM-owski model obiektu szkoleniowego SCO, za ciasny na dzisiejsze potrzeby. *Nuggets*, bliskie koncepcji CC, są pakietem różnorodnych zasobów informacyjnych,



spełniających wymogi zarówno stanowisk szkoleniowych, jak i stanowisk pracy. Zasobami informacyjnymi w *nuggets* może być informacja o kontekście, właściwy kontent oraz charakterystyczne zasoby dla Web 2.0, wynikające ze współpracy i doświadczeń korporacyjnych lub z kontaktów społecznościowych w Internecie – posty, wiadomości, nagrania z konferencji/spotkań i inne.

Podsumowując, teoretycznym problemem jest opracowanie dziedzinowych, sytuacyjnych modeli opisu kontekstów i wynikających z nich struktur metadanych, zaś praktycznym problemem jest ich dyfuzja w aplikacjach, bazach danych i repozytoriach. Natomiast nie jest problemem ich włączenie do procesów informacyjnych, które będą korzystać z CC do zapisu procesu i zasobów informacyjnych oraz z „interpreterów” CC (systemów rozumiejących format *cartridge* i realizujących standard CC).

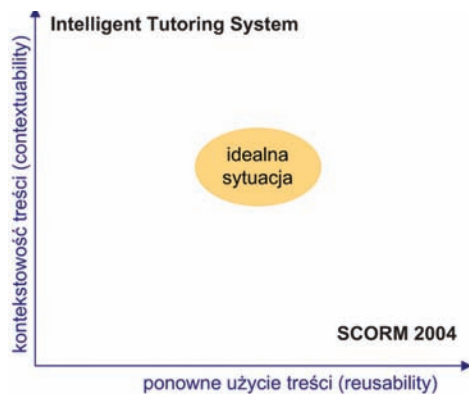
Modele e-learningu vs systemy ITS i WLOD

Systemy ITS – inteligentnego instruktażu i systemy wsparcia *on-demand* WLOD mają na celu przekazywanie wiedzy na ogół technicznej, aby nauczyć użytkownika/pracownika samodzielnej pracy np. z urządzeniem. Przy tym w ITS chodzi o to, by eliminować w tym procesie udział człowieka-nauczyciela (koszty!) i zastępować go rozwiązaniami ekspertowymi stosującymi modele zachowań ludzkich. Systemy ITS zawierają 4 główne moduły:

- moduł interfejsu komunikacji z użytkownikiem (również umożliwiający przeprowadzanie zajęć symulacyjnych),
- moduł ekspercki dostarczający wiedzy i zachowań eksperta, np. przy poprowadzeniu użytkownika w procesie diagnozy awarii urządzenia oraz w czasie wspomagania w procesie naprawczym usuwania awarii,
- modułu studenta opisującego jego wiedzę i istniejące braki,
- modułu tutora (nauczyciela, instruktora), wykorzystujący model zachowań nauczyciela-człowieka, którego celem jest dokształcanie użytkownika w zdiagnozowanych brakach kompetencji.

Ich implementacja zaszyta jest w kodzie oprogramowania.

W pracy [8] przeprowadzono porównanie SCORM 2004 (3. edycji) z modelami ITS. Ukierunkowanie SCORM 2004 na ponowne użycie treści, dostępność, interoperacyjność i trwałość przeciwstawiono „zaszytym” w kodzie oprogramo-



Rys. 4. ITS vs SCORM 2004 (źródło własne na podstawie [8])
Fig. 4. ITS vs SCORM 2004

wania (nieelastycznym) rozwiązaniom zorientowanym silnie na kontekstowość, na „rozumne” przekazywanie treści i inteligentny dobór działań. Dostrzeżono możliwości w SCORM 2004 prowadzenia nieliniowego sekwencjonowania treści metodą równoczesnego sprawdzania działań edukacyjnych użytkownika (poziomu nabytej wiedzy). Idealnym rozwiązaniem byłby system mający zarówno możliwości ITS, jak i systemów opartych na SCORM 2004, co obrazuje rys. 4. Być może to „idealne” rozwiązanie niesie standard CC.

W pracy [9] prezentującej odpowiedniości modeli ITS-SCORM 2004, w celu oceny przydatności SCORM 2004 do budowy ITS lub inaczej – do budowy systemów opartych na SCORM 2004 i korzystających z modelowych konstrukcji ITS, wyraźnie stwierdzono, że model Simple Sequencing zawarty w SCORM 2004 daje twórcom ITS narzędzia (a właściwie mechanizmy) podobne do narzędzi dla budowy ITS, które umożliwiają indywidualizowanie ścieżek metodycznych pod potrzeby pojedynczych użytkowników lub ich niewielkich grup. Przy różnicy w nomenklaturze, potwierdzono odpowiedniości modeli zawartych w tab. 2.

Tab. 2. Odpowiedniość modeli ITS i SCORM 2004

Tabl. 2. II Suitability of ITS and SCORM 2004 models

ITS	SCORM 2004
Moduł ekspercki (Expert Knowledge Module)	Activity Tree, Clusters Model (Model Drzewa Aktywności, Klastry jednostek) Activity State Model (Model Stanu Aktywności)
Moduł studenta (Novice Model)	Activity State Model, Tracking Model (Model Śledzenia)
Moduł tutora (Instructional Model)	Activity State Model na bazie Modeli Drzewa Aktywności, Śledzenia i Definicji Sekwencjonowania (Sequencing Definition Model)

Biorąc pod uwagę cechy i możliwości CC, pożytek z zastosowania modeli CC przy konstrukcji ITS będzie jeszcze większy.

Dla systemów wspierających użytkownika na stanowisku pracy (ITS, WLOD) bardzo ważnym problemem jest dostęp do rzetelnej, źródłowej informacji technicznej. Dostęp do niej jest ważny również w innych systemach np. e-learningowych, marketingowych (dla obsługi „wnikliwych” klientów). Powstaje problem, którego pierwsze próby rozwiązania przedstawione są w [10], dostępu do baz danych z dokumentacją i materiałami technicznymi w czasie tworzenia kontentu zgodnego ze SCORM 2004, jak i w czasie jego udostępniania (wykonywania procesu edukacyjnego) przez LMS (*Learning Management System*). Standardem publikacji technicznych jest międzynarodowy standard S1000D, obecnie w wersji 2.2, opracowany i rozwijany przez międzynarodową grupę TPSMG (*Technical Publications Specification Maintenance Group*) przedstawicieli przemysłu z całego świata. Obecnie S1000D stał się domniemanym standardem prezentowania technikali w cyberprzestrzeni, niezależnym od rozwiązań technicznej infrastruktury. Porcje informacji tworzą moduły identyfikowane unikalnymi identyfikatorami i opatrzone metadanymi, których struktura wynika z przyjętych S1000D modeli metadanych Dublin Score i LOM. LOM jest w części wykorzystywany w SCORM, w modelu Content Package. Taka modularna postać zapisu informacji technicznych ułatwia ich składanie, wg potrzeb,



w większe porcje/pakiety. Wraz z opracowaniem wspólnego interfejsu dla SCORM 2004 i S1000D pojawia się problem spójności między dokonywanymi zmianami w technikaliach zapisanych w S1000D a kontentem zapisanym w SCORM 2004. W rozwiązaniu tego problemu są pomocne standardy *Product Life Cycle Support* (PLCS) i standard dla działań logistycznych S3000L. Problemem, który wydaje się pozostawać obecnie do rozwiązania jest uzupełnienie S1000D o metadane kontekstu. Przy udanym zakończeniu projektu wspólnego interfejsu dla SCORM 2004 – S1000D, opisanego w [10] i wzbogaceniu danych technicznych o kontekstowość, dostępna byłaby technologia efektywnego działania systemów ITS i WLOD. Systemy te, przepisane lub opracowane na bazie modeli SCORM 2004 stanowiłyby pierwszy krok w kierunku stosowania w praktyce wspólnych modeli z systemami e-learningowymi. W przyszłości zaś, kolejne pokolenia tych systemów pracowałyby na bazie modeli CC. A większa liczba systemów i rodzajów pracujących na bazie wspólnych standardowych modeli – to większa interoperacyjność, w tym wymiana danych i informacji.

Modele e-learningu vs internetowy marketing

Nie wchodząc w obszerną dziedzinę metod, technologii i narzędzi internetowego marketingu, reklamy, komunikacji i obsługi klienta można stwierdzić, że w systemach realizujących te zadania bardzo ważną jest skuteczność, mierzona zainteresowaniem klienta informacją i jego zadowoleniem z przekazanej informacji. Przykładowo, w pracy [13] zawartej w raporcie podsumowującym badania rynku agencji reklamowych prowadzone w 2009 r., podkreślana jest ogromna rola w niedalekiej przyszłości technologii IPTV (*Internet Protocol TV*) w rozwoju interaktywnej telewizji i/lub reklamy. Jej interaktywność nie sprowadza się tylko do włączenia/wyłączenia odbiornika czy przełączania kanałów, ale do wyboru pozycji programowych i w ten sposób do konstruowania indywidualnego programu oraz wpływu, przez głosowanie, na jego oferowaną strukturę przez dostawcę. Istnieje w Polsce kilka wdrożeń IPTV, np. Dialog Media (Telefonia Dialog), Cyfrowa Platforma Espol HDTV (Espol sp. z o.o.). Tworzenie programu *on the fly*, zgodnie z nazwaną we wspomnianej pracy koncepcją *Dynamic Assemblage*, będzie miało implikacje dla reklamy internetowej, słanej w tej technologii łączami szerokopasmowymi. Pada w tej pracy pytanie: *Why can't commercials be interactive?*. Teoretycznie problemy w e-learningu i internetowej reklamie telewizyjnej wydają się bliskie. Czy akurat modele zawarte w CC są do wykorzystania w konstruowaniu programów i reklam telewizyjnej internetowej trudno bez wnikliwszych badań sądzić. Ale wydaje się, że jest "coś na rzeczy".

Institut Maszyn Matematycznych podjął próby zastosowania modelu SCORM 2004, zaimplementowanego w e-learningowej technologii TeleEdu™, do promocji oraz „bezzałogowej” obsługi klienta. Prace [14-16] dokumentują ten kierunek działalności IMM. W multimedialnych prezentacjach (czytaj: elektronicznych kursach) mazowieckich innowacji, opracowanych w ramach projektu finansowanego z programu ZPORR 2.6, giętki model SCORM 2004 sekwencjonowania treści w zależności od potrzeb użytkownika wykorzystano

do hierarchicznego udostępniania wiedzy o innowacjach. Pierwszy poziom – powszechny – był dostępny dla każdego użytkownika, ostatni – najwyższy – prezentujący rozwiązania techniczne, dostępny był dla zdecydowanego na zakup klienta. W 2009 r., w ramach programu „Bon na Innowacje” (PARP), zrealizowano jeden z małych projektów, który polegał na opracowaniu interaktywnego katalogu usług i produktów meblarskich kilku stowarzyszonych warszawskich firm. Udostępniony został na ich firmowej stronie www. Oprócz multimedialnego prezentowania oferty chodziło również o zbieranie:

- ogólnych statystyk o odwiedzalności katalogu,
- danych ze śledzenia przebiegu „kursu”, np. o tym co cieszy się w ofercie największym zainteresowaniem klientów,
- opinii klientów o jakości usług,
- zamówień w wyniku dopracowywania ich szczegółów w interaktywnym dialogu.

Z powodów ograniczeń finansowych nie udało się zrealizować początkowego zamiaru współprojektowania przez klienta w interaktywnym dialogu, np. zamawianej zabudowy kuchennej czy innego rozwiązania z obszaru kompetencji stowarzyszonych firm. Polska firma Clix Software niedawno stworzyła wirtualnego doradcę Ewa, który obsługuje cały proces od ofertowania do realizacji zakupu [17]. Doświadczenia z *Wirtualną Ewą* wskazują na konieczność zadawania większej liczby pytań niż gdyby klienta obsługiwał człowiek, co wydłuża czas klienta, ale dostawca minimalizuje koszty obsługi. Nie można potwierdzić na podstawie teoretycznych badań, bez pilotowej implementacji, czy podobny system udało by się zrealizować przez system ekspertowy bazujący na modelach zawartych w CC. Niewielkie doświadczenia IMM wykazały, że model SCORM 2004 stwarza ograniczenia w swobodnym prowadzeniu dialogu ze względu na wcześniej wspomniany model CMI, który nie przekazuje do bazy odpowiedzi na każde pytanie (o ile nie jest ono oddzielną sekcją, czego praktycznie się nie stosuje). A to np. w takim współprojektowaniu jest niezbędne. Z wykorzystaniem CC, miejmy nadzieję, sprawy mogłyby rozwijać się w sposób bardziej zaawansowany.

Zakończenie

Na ostatniej konferencji w IMM *VII Warsztaty e-learningowe* w grudniu 2009 r. był prezentowany m.in. wcześniej wspomniany projekt interaktywnego katalogu. Padło pytanie z sali, po co to realizować technologiami e-learningowymi, skoro do realizacji internetowego marketingu są specjalizowane narzędzia i systemy. Pytający nie podał ich przykładów. Autorce nie są znane narzędzia do budowy internetowych procesów marketingowych, które by bazowały na tak *sophisticated* modelach, jakie są wbudowane zwłaszcza w standard CC. Stwarzają one podstawy budowy systemów ekspertowych. Celem artykułu, w którym zostały przedstawione rozważania na temat możliwości zastosowania modeli e-learningowych w inteligentnych systemach informacyjnych, jest zwrócenie uwagi na możliwość:

- skorzystania z tych modeli przy projektowaniu nowych inteligentnych systemów, co może zwiększyć efektywność etapu projektowania oraz jakość opracowania,
- wielokierunkowego, nie tylko w procesach edukacyjnych, zastosowania oferowanych lub posiadanych systemów LMS. Zwiększa to wykorzystanie infrastruktury



informatycznej, zmniejsza koszty wdrożeń nowych, spoza obszaru e-learningu, rozwiązań w przedsiębiorstwie,

- zwiększenia interoperacyjności systemów oraz współużywalności i ponownego użycia zasobów informacyjnych, co wynika z wykorzystania jednolitego zestawu standardów (wchodzących w SCORM 2004 i w CC).

Aby tak się działo, wiedza o oferowanych w standardach e-learningu modelach, dobrze przemyślanych i przetestowanych przez międzynarodowe grono twórców i odbiorców systemów e-learningowych, powinna być bardziej powszechna, do czego niniejszy artykuł być może się przyczyni.

Literatura

- [1] Dokumentacja SCORM 2004 (4. edycja, 2009 r.), http://scorm2004.net/SCORM2004_4th/ (17.02.2010 r.)
- [2] Informacje i dokumentacja IMS Common Cartridge, <http://www.imsglobal.org/cc/alliance.html>
- [3] Brzostek-Pawłowska J., Borysewicz W.: Common Cartridge – nowy standard formatu elektronicznych treści dydaktycznych zwiększający ich interoperacyjność. Elektronika nr 10/2008, Warszawa.
- [4] Brzostek-Pawłowska J.: Modele e-learningu w reklamie telewizyjnej...? Elektronika nr 3/2010, Warszawa.
- [5] Przyłuski W.: TeleEdu – krok w kierunku sztucznej inteligencji (kapsuła edukacyjna: repozytorium i e-kurs ekspertowy). Prace Naukowo-Badawcze Instytutu Maszyn Matematycznych, 2/2006 (6).
- [6] Richter T., Pawłowski J.M.: The Need for Standardization of Context Metadata for e-Learning Environments. University of Jyväskylä, Finland, 2008, http://users.jyu.fi/~japawlow/Final_e-ASEM_Richter_Pawlowski_31102007.pdf
- [7] Grace A., Alcts A.: Developing a Metadata Strategy, Rutgers. The State University of New Jersey, 2003, http://gondolin.rutgers.edu/MIC/text/how/metadata_agnew.pdf
- [8] Kapp K.M., O'Driscoll T.: Learning in 3D: Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration. Wyd. John Wiley and Sons, 2010.
- [9] Lim Kin Chew: SCORM 2004 3rd Edition Specification and Intelligent Tutoring System – The Differences and Similarities. Synthesis Journal 2008, SIM University, kclim@unisim.edu.sg
- [10] Anthony M.K, Ashworth A.R.S.: Mapping Intelligent Tutoring Constructs to SCORM 2004. Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference (I/ITSEC), 2005.
- [11] Gafford W., Jesukiewicz P.: A Technical Development Strategy for Bridging S1000D and SCORM. Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference (I/ITSEC), 2009.
- [12] David B. i inni: Contextual Mobile Learning for Repairing Industrial Machines: System Architecture and Development Process, iJAC, vol. 1, Issue 4, November 2008
- [13] Wang-Nastansky P.: Contextual Learning On-Demand at the Workplace – Strategy, Model and Practice, iJAC, vol. 1, Issue 4, November 2008.
- [14] Herigstad D.: The Evolving Roles of Producer, Advertiser and Audience in an On-Demand World. Raport „Two Thousand and Ten Digital Marketing Outlook”, wyd. Society of Digital Agencies, 2010 r.
- [15] Perzyna A.M.: E-learning w służbie marketingu. Prace Naukowo-Badawcze Instytutu Maszyn Matematycznych nr 2/2008 (10).
- [16] Kozłowski M.: E-promocja. E-learning skuteczną metodą pozyskiwania nowych klientów. Referat na VII Warsztatach e-learningowych, Instytut Maszyn Matematycznych, 2009 r., <http://bi.imm.org.pl/warsztaty2009.html#streszcz>
- [17] Mazurkiewicz G.: Rola e-learningu w tworzeniu Bazy Wiedzy o Innowacjach. Prace Naukowo-Badawcze Instytutu Maszyn Matematycznych nr 1/2006 (5).
- [18] Wirtualny doradca Ewa <http://www.okaycrm.com>

Informacje dla Autorów

Redakcja przyjmuje do publikacji tylko prace oryginalne, nie publikowane wcześniej w innych czasopiśmie ani materiałach konferencji (kongresów, sympozjów), chyba że publikacja jest zamawiana przez redakcję. Nadesłany materiał nie może być wcześniej opublikowany w całości lub części w innym czasopiśmie, ani równocześnie przekazany do opublikowania w nim. Fakt nadesłania pracy do redakcji uważa się za jednoznaczny z oświadczeniem Autora, że warunek ten jest spełniony.

Autorzy materiałów nadsyłanych do publikacji są odpowiedzialni za przestrzeganie prawa autorskiego - zarówno treść pracy, jak i wykorzystywane w niej ilustracje czy zestawienia powinny stanowić własny dorobek Autora lub muszą być opisane zgodnie z zasadami cytowania, z powołaniem się na źródło cytatu.

Z chwilą otrzymania artykułu przez redakcję następuje przeniesienie praw autorskich na Wydawcę, który ma odąd prawo do korzystania z utworu, rozporządzania nim i zwielokrotniania dowolną techniką, w tym elektroniczną, oraz rozpowszechniania dowolnymi kanałami dystrybucyjnymi.

Przed publikacją Autorzy otrzymują do podpisania umowę z Wydawnictwem SIGMA-NOT Sp. z o.o. o przeniesieniu praw autorskich na wyłączność wydawcy, umowę licencyjną lub umowę o dzieło - do wyboru Autora. Ewentualną rezygnację z honorarium Autor powinien przesłać w formie oświadczenia (z numerem NIP, PESEL i adresem).