

Nauczanie mieszane

Metoda prowadzenia zajęć z baz danych z wykorzystaniem środowiska wirtualnego

Zdzisław Łojewski, Michał Kufel, Barbara Goćłowska, Instytut Informatyki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wstęp

Bazy danych to źródła do trwałego, niezawodnego i bezpiecznego przechowywania dużych wolumenów informacji. Informacja jest obecnie jednym z najcenniejszych, być może cenniejszym niż ludzkie i surowcowe, zasobów. Dlatego przywiązuje się dziś niezwykłą wagę do bezpiecznego przechowywania oraz szybkiego i niezawodnego dostępu do potrzebnych składowych wiedzy. Można stwierdzić, że stanowi to fundament sukcesu we współczesnej działalności gospodarczej.

Minęły już czasy przechowywania prostych, co najwyżej liczbowych czy znakowych danych, umieszczanych w tabelach relacyjnych baz danych¹. Przed dzisiejszymi systemami informatycznymi baz danych stoją dużo większe wyzwania, ponieważ ilość i złożoność informacji, które trzeba utrwalić, jest nieporównywalnie większa od tej sprzed paru lat. Wraz z rozwojem technik programowania obiektowego zrodził się problem utrwalania informacji w postaci obiektowej, a wraz z tym przejście od modelu relacyjnego do modelu obiektowego. Doprowadziło to do rozwoju nowego typu baz danych, tak zwanych obiektowych czy obiektowo-relacyjnych².

Rozwój Internetu, potrzeba indeksowania i szybkiego wyszukiwania informacji spośród olbrzymiej liczby dokumentów, których cechą jest słabe ustrukturalizowanie, doprowadziło do nowego modelu tzw. semistrukturalnego, opartego o język XML³. Za przykład mogą tu posłużyć dokumenty tekstowe. Mają one strukturę rozdziałów, podrozdziałów oraz akapitów, niemniej jednak jest to struktura słabo sformalizowana.

Jak powszechnie wiadomo, w obecnej chwili multimedia stanowią nieodłączną formę przekazu treści informacji dostarczanych człowiekowi. Przybierają one najróżniejsze postacie, począwszy od filmów wideo, prezentacji multimedialnych, stron internetowych z za-

wartością multimedialną, kończąc na czasopismach zawierających tekst i obrazy (biblioteki cyfrowe).

W większości przypadków mamy do czynienia z dużą kolekcją danych multimedialnych, które muszą być w sposób efektywny składowane, przeszukiwane i udostępniane. To stanowi podstawową motywację dla ważnej klasy systemów multimedialnych – systemów multimedialnych baz danych⁴.

Przykładowe zastosowania systemów multimedialnych baz danych to:

- cyfrowe bazy dzieł literackich (dzieła w wersji tekstowej lub dźwiękowej);
- muzyczne bazy danych;
- bazy danych z obrazami, np.: kolekcje zdjęć rentgenowskich do wspierania diagnostyki medycznej, kolekcje fotografii dzieł malarskich, wirtualne galerie itp.;
- edukacja: interaktywne kursy multimedialne, zdalne nauczanie, multimedialne instrukcje obsługi itp.;
- multimedialne bazy danych o przestępcach i terrorystach wykorzystywane w połączeniu z infrastrukturą do monitoringu i technikami rozpoznawania obrazu, w tym ludzkich twarzy.

Przechowywanie i zarządzanie multimedialną treścią wytyczają nowy kierunek rozwoju systemów baz danych. Procesy temu towarzyszące są złożone, lecz dzięki nowatorskim rozwiązaniom programistycznym użytkownicy mogą w dość prosty sposób stworzyć aplikację wykonującą pewne działania logiczne i komunikującą się przy tym z multimedialną bazą danych.

Ważnym zagadnieniem jest wykorzystanie informacji gromadzonych w bazach danych do analitycznego wspomaganie procesu kierowania firmą. Jest to nowy i obiecujący kierunek wykorzystania gromadzonych przez długie okresy danych. Technologie hurtowni danych, bo o nich mowa, pozwalają po

uprzednim uporządkowaniu i wyczyszczeniu danych pochodzących z różnorodnych źródeł tworzyć stosunkowo łatwo i szybko wiele raportów analitycznych, ułatwiających kierownictwu firmy podejmować właściwe decyzje biznesowe lub nawet odkrywać nowe trendy biznesowe i zależności niewidoczne na pierwszy rzut oka. Przetwarzanie analityczne w trybie on-line stało się bardzo ważną częścią technologii baz danych⁵.

Problem nauczania baz danych, spotykanych zarówno w Internecie, jak i wielu aplikacjach użytkowych, jest niezwykle ważny na współczesnym etapie rozwoju technologii informatycznych. Jeżeli zaniebada się ten kierunek, użytkownik odcięty zostanie od większości bardzo cennych źródeł wiedzy udostępnianych przez wiele instytucji państwowych, kulturalnych i oświatowych.

Niniejszy tekst jest poświęcony projektowi przygotowania modularnego kursu baz danych, przeznaczonego dla szerokiego kręgu odbiorców, chcących pogłębić swoją wiedzę. W założeniu kurs nie wymaga zaawansowanych zagadnień teoretycznych, a jedynie ogólnej znajomości podstaw informatyki uzyskiwanej zazwyczaj w szkole średniej lub na studiach.

W artykule omawiana jest metoda nauczania *hybrid learning*, oparta na platformie edukacyjnej z wykorzystaniem środowiska wirtualnego, stworzonego na potrzeby samodzielnego (lub pod częściowym nadzorem nauczyciela) poznawania zagadnień baz danych.

Jak nauczać?

Tak skomplikowane (jak opisane powyżej) zagadnienia należy w sposób jak najprostszy przybliżyć współczesnemu użytkownikowi. Nie ma sensu zagłębiać się w szczegóły teorii odwzorowań czy mapowań obiektowo-relacyjnych, natomiast ważne jest podanie podstawowych kroków postępowania, aby użytkownik mógł świadomie korzystać z technologii baz danych.

Aby mogło to się stać, niezbędny jest rozwój nowych metod nauczania, których koszt byłby stosunkowo niewielki przy dużej efektywności nauczania. Wydaje się, że najlepszą drogą omijającą wyżej wspomniane trudności jest użycie metod opartych na technikach komputerowych, znanych jako *hybrid learning*⁶.

Nauczanie mieszane (*hybrid learning*), z wykorzystaniem zarówno technologii komputerowych, jak i metod tradycyjnych, stało się niezwykle popularne, nie tylko wśród środowisk akademickich, ale też w organizacjach biznesowych, gdzie używane jest do szybkiego i niezawodnego szkolenia pracowników wymagających opanowania zmieniających się, nowoczesnych technologii.

Referowany przez nas system nauczania współczesnych baz danych opierał się na zastosowaniu metody *hybrid learning* oraz stworzenia specjalnego środowiska programistycznego opartego na trzech filarach: platformie edukacyjnej Moodle, maszynie wirtualnej VirtualBox, modułach uczących.

Hybrid Learning

Podstawą nauczania z wykorzystaniem technik komputerowych musi być specjalistyczne oprogramowanie, dedykowane specjalnie do tego celu, zwane w skrócie platformą edukacyjną.

Systemem LMS (ang. *Learning Management System*) lub platformą edukacyjną nazywamy oprogramowanie zaprojektowane w celu zarządzania procesem nauki, dostarczania zawartości przeznaczonej dla uczącego się oraz śledzenia przebiegu nauki⁷.

W odróżnieniu od dotychczasowych poglądów nie traktujemy platformy edukacyjnej jako narzędzia do tak zwanego zdalnego nauczania, ale jako specjalizowany portal społecznościowy oferujący dużo szersze możliwości form nauki, niż wąsko pojmowaną naukę na odległość.

System LMS powinien oferować różne tryby edukacji – od zajęć stacjonarnych (pod nadzorem nauczyciela), przez naukę grupową (fora dyskusyjne i czaty), do lekcji prowadzonych w trybie on-line (czaty, audio- lub wideo-konferencje) a nawet, jeśli istnieje taka potrzeba – do samodzielnej pracy z gotowym kursem (możliwym do ulokowania na własnym komputerze). Ten sposób wykorzystania technik komputerowych nazywać będziemy techniką hybrydową. Wieloletnie doświadczenia z pracą z platformami edukacyjnymi przekonały nas, że ta forma jest najbardziej efektywna w nauczaniu młodych ludzi⁸.

Dlaczego Moodle?

Istnieją dziesiątki platform edukacyjnych *Open Source*. Proponowany projekt nauczania współczesnych baz danych opiera się na oprogramowaniu LMS, o tak zwanym otwartym kodzie źródłowym (ang. *Open Source*). Znaczenie tego oprogramowania na rynku informatycznym stale rośnie i ma niebagatelną zaletę, polegającą na możliwości bezpłatnego użytkowania.

Bezpłatne produkty platform edukacyjnych *Open Source* są już powszechnie używane w szkołach, uczelniach i przedsiębiorstwach prowadzących kształcenie i szkolenia pracowników. Łatwo je zainstalować i użyć w procesie kształcenia. Te produkty są dobrze znane, dlatego bez problemów również znajdują się specjaliści mogący wspomóc kadrę nauczającą w kwestiach technicznych.

Wybór platformy Moodle do projektu modularnego nauczania baz danych podyktowany został w głównej mierze jej popularnością i znajomością

obsługi wśród dużej liczby potencjalnych nauczycieli i uczestników. Moodle jest jedną z najpopularniejszych platform typu *Open Source* i przez lata zyskała wielu zwolenników. Stosowane w niej technologie programistyczne są niestety już nieco przestarzałe, ale to nie obniża znacząco jej przydatności⁹.

Nazwa Moodle jest akronimem pochodzącym od słów *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (modułowe, zorientowane obiektowo, dynamiczne środowisko edukacyjne).

Moodle jest platformą niezależną od systemu operacyjnego, działa bez modyfikacji w systemach takich, jak: Unix, Linux, FreeBSD, Windows, Mac OS X, NetWare, oraz na każdym innym, który obsługuje język PHP.

Moodle doczekał się tłumaczenia na ponad 70 różnych języków. Rozwijany jest przez internetową społeczność użytkowników na całym świecie, w procesie tworzenia uczestniczą programiści z wielu krajów pracujący jednocześnie nad różnymi częściami kodu. Jest dostępny na licencji GNU GPL.

Moodle jest dostępny do pobrania ze strony projektu w dwóch rodzajach dystrybucji: standardowej i pełnej. Dystrybucja standardowa to po prostu źródła systemu w formie plików php i html. Dystrybucja pełna jest to natomiast pakiet oprogramowania stworzony na podstawie zintegrowanego pakietu zawierającego serwer http Apache, bazę danych MySQL, języki skryptowe PHP oraz Perl (nie używany przez Moodle) oraz same źródła platformy Moodle. Jeżeli dysponujemy już na serwerze środowiskiem AMP (od Apache, MySQL, PHP), wystarczy pobrać standardową dystrybucję i skopiować ją do katalogu zawierającego dokumenty serwera http. Jeżeli zaś chcemy zainstalować oprogramowanie potrzebne do działania platformy, możemy pobrać i rozpakować pakiet pełny. W obu przypadkach Moodle jest gotowy do instalacji.

Instalacja oraz wstępna konfiguracja systemu Moodle przeprowadzana jest przez skrypt instalacyjny, dostępny przez przeglądarkę WWW. Uruchamiając URL platformy po raz pierwszy, zostaniemy automatycznie przekierowani do skryptu `install.php`.

Graficzny interfejs użytkownika (GUI) jest bardzo ważnym elementem systemu LMS. Jeśli jest on przejrzysty, logicznie ułożony, dający się dostosować do indywidualnych preferencji użytkownika, to praca z takim systemem jest prostsza i przyjemniejsza. Na pewno za interfejs użytkownika należy się platformie wysoka ocena. Jest on intuicyjny i posiada rozbudowany mechanizm motywów, pozwalających na swobodną zmianę wyglądu platformy poprzez wykorzystanie kaskadowych arkuszy stylów (CSS) oraz XHTML. Motyw można skonfigurować na poziomie całego systemu, kursu lub użytkownika.

Kwestie bezpieczeństwa danych są bardzo ważne dla organizacji podczas wyboru oprogramowania. Do tych kwestii należą zarówno autoryzacja, jak i prawa dostępu do różnych elementów systemu dla użytkowników, którzy autoryzację przeszli pomyślnie.

Platforma Moodle zapewnia dość dobrze kwestie bezpieczeństwa oparte o metody uwierzytelniania i dostępu do kursów. Uwierzytelnianie może być realizowane zarówno na podstawie wewnętrznej bazy danych, jak również zewnętrznego serwisu (zewnętrzna baza danych dowolnego typu). Sposób tworzenia kont uzależniony jest od administratora, wykonalne jest zablokowanie użytkownikom możliwości tworzenia nowych kont, można zezwolić na tworzenie w pełni funkcjonalnych kont od razu, lub po potwierdzeniu e-mailowym. Także zapis do kursów może być realizowany ręcznie przez prowadzącego, przy pomocy hasła dostępu, kursy mogą być również otwarte dla wszystkich.

Maszyna wirtualna

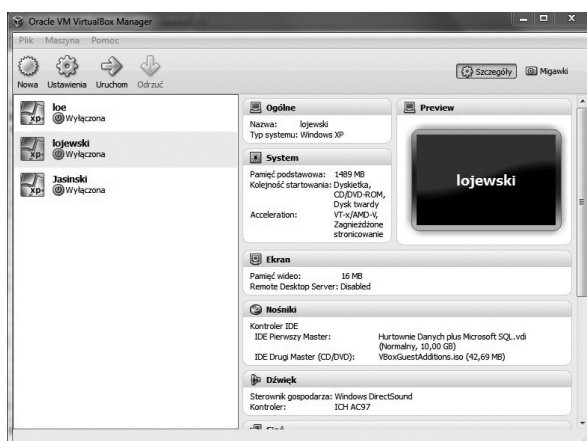
Nie wdając się zbyt w szczegóły, wirtualizacja polega na emulacji całego komputera – emulowane są jego podstawowe podzespoły: procesor, pamięć, napędy dyskowe, grafika, sieć itp. W efekcie uzyskujemy symulację działania rzeczywistego sprzętu komputerowego, a po zainstalowaniu systemu operacyjnego wirtualny komputer, na którym możemy uruchomić żądane aplikacje w ten sam sposób jak na rzeczywistym sprzęcie.

Wirtualne środowisko to idealny poligon do nauczania, gdzie bezpiecznie można przetestować działanie nowych, niesprawdzonych technologii. Odseparowanie środowiska szkoleniowego gwarantuje bezpieczeństwo oraz niezakłóconą pracę systemu komputera podstawowego, niezależnie od prowadzonych równolegle testów lub szkoleń. Przetestowane środowisko może być później udostępnione innym użytkownikom jako niezwykle wygodna platforma szkoleniowa.

W naszym projekcie zastosowano VirtualBox – profesjonalne oprogramowanie do tworzenia i uruchamiania wirtualnych maszyn, udostępniane na licencji *Open Source*, przez co całkowicie darmowe, nawet w komercyjnych przedsiębiorstwach. Możliwości programu są duże i można z niego korzystać na wszystkich głównych systemach operacyjnych: Windows, Linux, Macintosh i Solaris, które mogą być zarówno systemami bazowymi (hostami), jak i systemami gościnnymi (wirtualnymi). Istnieją także inne konkurencyjne produkty, np. Vmware player czy Virtual PC 2007 / Windows Virtual PC, których także można użyć z powodzeniem jako maszyny wirtualnej¹⁰.

Tworzenie środowiska wirtualnego (wirtualnej maszyny) polega na pobraniu kodu aplikacji VirtualBox i jej instalacji na komputerze macierzystym. Instalacja jest typowa i nie powinna nikomu stwarzać

problemów. Po zainstalowaniu uruchamiamy aplikację, która wyświetli główne okno (rys. 1). Z lewej strony mamy listę skonfigurowanych maszyn wirtualnych. Po wybraniu jednej z nich z prawej strony wyświetlą się podstawowe jej parametry. Na górnym pasku dostępne są podstawowe ikony: Ikona „Nowa” uruchamia kreator tworzenia nowej maszyny; „Ustawienia” – modyfikacja maszyny; „Uruchom” – uruchamia daną maszynę. Nową, własną maszynę tworzymy, wybierając opcję „Nowa” z górnego menu. Uruchomi się asystent tworzenia maszyny wirtualnej, który instruował nas będzie o kolejnych krokach bardzo intuicyjnego procesu (rys. 2).



Rysunek 1. Główne okno aplikacji maszyny wirtualnej Virtual Box.



Rysunek 2. Okno kreatora nowej maszyny wirtualnej. Proces tworzenia jest bardzo intuicyjny i nie stwarza dużych trudności.

Warto tylko pamiętać, aby wybrać wystarczającą ilość pamięci RAM, która ma być zarezerwowana dla maszyny wirtualnej. Dla naszych celów potrzebna jest pamięć ok. 1.5 GB (system macierzysty powinien więc posiadać jej ok. 3 GB).

Wirtualny dysk twardy możemy utworzyć jako nowy lub wskazać już istniejący. Ta druga możliwość jest bardziej wskazana, gdyż możemy na dysku DVD przygotować wcześniej całe środowisko, poczynając od systemu, a na serwerze bazy danych kończąc. Plik kopiujemy do wybranej lokalizacji fizycznego twar-

dego dysku i praktycznie mamy gotową maszynę wirtualną.

Dodatkowo taka kopia wirtualnego dysku twardego pozwala otrzymać jednakowe środowiska pracy dla wszystkich uczestników kursu, jak też prosto aktywować maszynę wirtualną po upadku systemu z powodu błędu użytkownika. VirtualBox pozwala importować też gotowe, skonfigurowane maszyny we własnym formacie .vbox lub .xml oraz maszyny w formatach *Open Virtualization Format* (.ovf / .ova).

Moduły uczące

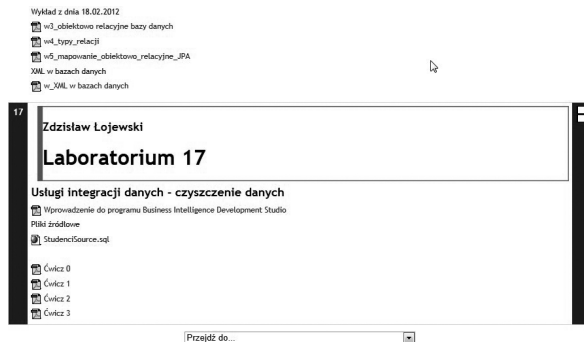
W dzisiejszych warunkach szczególnie istotnym wydaje się zadanie dostosowania kształcenia do wymogów rynku pracy. Pracodawcy poszukują określonych specjalistów w ściśle ustalonych, wąskich specjalnościach, np. programistów, inżynierów sieciowych, administratorów systemów operacyjnych, operatorów systemów baz danych czy znawców zagadnień tworzenia internetowych serwisów multimedialnych. Narzuca to określone wymogi na typy modułów uczących. Powinny one zamykać się w niewielkich modułach o w miarę jednorodnej tematyce. Z kolei powiązania między nimi winny tworzyć pełne zamknięte cykle dotyczące szerszej tematyki.

Opracowanie tego typu modularnych kursów uzupełniających umożliwiłoby szybkie i, co równie ważne, praktycznie bez ponoszenia większych kosztów, uzupełnienie wiedzy (uczestnik w krótkim czasie, wykonując serię odpowiednio zaprojektowanych zadań wzorcowych typu „krok po kroku”, następnie korzystając z kursów umieszczonych na serwerze edukacyjnym, łącznie z wykonaniem pewnej serii testów, potwierdzających jego kompetencje w danym przedmiocie kształcenia szybko jest w stanie poznać tajniki nawet znacznie zaawansowanych technologii). Dobrze opracowane moduły mogłyby być wykorzystywane wielokrotnie.

Każdy moduł uczący powinien posiadać następującą strukturę:

1. Ćwiczenie wzorcowe z dokładnym opisem wykonywanych czynności „krok po kroku” i zrzutami ekranu ilustrującymi tok postępowania lub videoscreen.
2. Ćwiczenie będące modyfikacją ćwiczenia podstawowego, aby użytkownik mógł przekonać się, że zagadnienie zostało właściwie zrozumiane. W ćwiczeniu tym podawane były tylko najważniejsze wskazówki.
3. Ćwiczenie do w pełni samodzielnego wykonania na powyższy temat, którego rozwiązanie należałoby przesłać do oceny.

Dla wygody uczestników, na platformie edukacyjnej umieszczane były także materiały pomocnicze (w wydzielonym pierwszym module) zawierające pogłębiony, teoretyczny opis ćwiczonych zagadnień, z którymi uczestnik mógłby się samodzielnie zapoznać (rys. 3).



Rysunek 3. Fragment kursu baz danych pokazujący strukturę pojedynczego modułu. U góry pokazano moduł zawierający zebrane materiały pomocnicze w postaci wykładów.

Na rysunku 4. przedstawiono przykładowy schemat budowy ćwiczenia wzorcowego. Zwraca uwagę szczegółowa instrukcja wykonania ćwiczenia, jak też ilustracja w postaci zrzutu ekranu.

Ten sposób budowy kursu pozwolił w prowadzonych przez nas zajęciach na pełne zaangażowanie uczestników w wykonywanie ćwiczeń. Istotną rolę, zdaniem autorów, odgrywała tu także technika zastosowania środowiska wirtualnego. Wszelkie pomyłki uczestnika, które zwykle prowadzą do zawieszenia systemu lub utraty aplikacji czy ważnych danych, w systemie maszyny wirtualnej wymagają praktycznie tylko uruchomienia jej od nowa – system macierzysty pozostaje nienaruszony.

Zainteresowanie tą problematyką wykładowców przez udostępnienie gotowych technologii oraz wiedzy na temat funkcjonowania metody *hybrid learning*, tak aby spełnić wymagania stawiane przez środowiska pracodawców, mogłoby w krótkim czasie znacznie poprawić znajomość technologii informatycznych wśród ogółu pracowników.

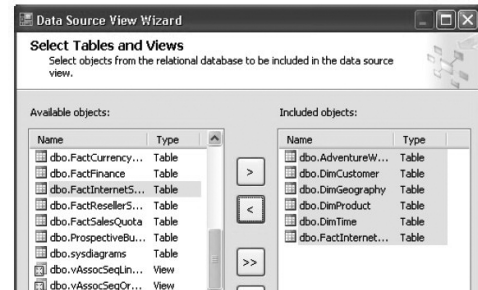
Podsumowanie

W niniejszym artykule zaproponowana została unowocześniona metoda nauczania złożonych technologii informatycznych, łącząca elementy tradycyjne z elementami wykorzystującymi techniki komputerowe (tzw. *hybrid learning*). Metoda opiera się na trzech podstawowych filarach: modułowości nauczania, wykorzystaniu platform edukacyjnych, środowisku wirtualnym do wykonywania zadań praktycznych.

Jak wykazały przeprowadzone badania, nawet tak złożone problemy, jak hurtownie danych i ich ana-

3. Definiowanie widoku źródła danych dla projektu Analysis Services

- W panelu **Solution Explorer** prawym klawiszem klikamy **Data Source Views** i wybieramy **New Data Source View**
- Na liście **Relational data sources** należy wskazać **AdventureWorksDW**
- Klikamy **Next**
- Przytrzymując klawisz **Ctrl** wybieramy interesujące nas tabele:
 - **DimCustomer**
 - **DimGeography**
 - **DimProduct**
 - **DimTime**
 - **FactInternetSales**
- Za pomocą przycisku > przenosimy wybrane tabele do listy **Included Objects**.
- Klikamy **Next** i następnie **Finish**



Rysunek 4. Fragment materiałów instruktażowych do ćwiczenia wzorcowego

lityczne przetwarzanie, sprawiają dużo mniej problemów uczestnikom niż osobom uczęszczającym na tradycyjnych kursach. W stosunkowo krótkim czasie byli oni w stanie opanować podstawowe założenia przedstawianej technologii.

Podział na ściśle określone moduły, tematycznie łączące się ze sobą, wyznaczał uczestnikom kursu ścieżkę poznawania technologii z możliwością zatrzymania się na dowolnym etapie.

Dostarczone uczestnikom środowisko maszyny wirtualnej uniezależniało ich od popełnianych w trakcie praktycznych ćwiczeń błędów i utraty wykonywanego projektu.

W dobie niezwykle szybkich zmian technologii informatycznych i w związku z koniecznością ciągłego dokształcania – zaproponowana przez nas metoda powinna spełnić swoje zadanie.

Przypisy

- ¹ Z. Łojewski, *Bazy danych – teoria i praktyka*, Lublin 2011.
- ² B. Gocłowska, Z. Łojewski, *Wprowadzenie do obiektowo-relacyjnych baz danych*, Lublin 2011.
- ³ P. Koziński, K. Gwiazda, *XML na poważnie*, Warszawa 2002.
- ⁴ A. Barczak, A. Wiśniewski, *Podstawy multimedialnych systemów baz danych*, Warszawa 2009.
- ⁵ D. Skowroński, Z. Łojewski, *Zarządzanie niejednorodnymi, rozproszonymi zasobami informacji*, „Scientific Bulletin of Chelm” 2009, nr 1, str. 161–174 (<http://www.kmis.pwsz.chelm.pl/publikacje/VIII/Skowronski.pdf>).
- ⁶ R. C. Schank, *Lessons in Learning, e-Learning and Training*, San Francisco 2005.
- ⁷ Ibidem.
- ⁸ B. Gocłowska, Z. Łojewski, *Wspomaganie kształcenia studentów platformą zdalnego nauczania. Hybrid learning*, Siedlce 2005.
- ⁹ <http://www.moodle.org>.
- ¹⁰ <http://www.virtualbox.org>.