**Badanie sprawności platformy e-learningowej**

**Wprowadzenie**

Stworzenie ogólnouniwersyteckiej platformy e-learningowej jest jednym z zadań projektu „UAM: Unikatowy Absolwent = Możliwości. Wzrost potencjału dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza poprzez proinnowacyjne kształcenie w języku angielskim, interdyscyplinarność, e-learning, inwestycje w kadry”, współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Do tej pory niektóre wydziały uniwersytetu miały swoje własne platformy e-learningowe. Działały na różnych serwerach i korzystały z różnego oprogramowania w niejednolitych wersjach. Nowa platforma ma działać sprawniej: zapewnić jeden standard, wysoką wydajność i więcej miejsca na materiały, a także uprościć logowanie i zarządzanie użytkownikami.

Na nową platformę przenoszone są kursy z platform wydziałowych. Dodatkowo do końca 2015 roku pojawi się na niej sto kursów zdalnych stworzonych w ramach projektu „UAM: Unikatowy Absolwent = Możliwości”.

**Platforma e-learningowa**

Do obsługi e-learningu na UAM wybrano oprogramowanie Moodle w wersji 2.3 (*Modular Object-Oriented Learning Environment*) i zainstalowano w wersji 2.3. Moodle to jedna z najbardziej popularnych na świecie platform nauczania zdalnego. Pozwala prowadzić zajęcia *on-line* i publikować materiały dydaktyczne w wielu formatach. Ułatwia również komunikację między studentami i prowadzącymi zajęcia. Są tu czaty, fora dyskusyjne czy quizy, za pomocą których wykładowca może sprawdzić wiedzę studentów (quizy jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru, prawda/fałsz etc. – nauczyciel określa czas, w jakim student musi odpowiedzieć na pytania). Są też mechanizmy umożliwiające pracę zespołową, takie jak wiki (studenci mogą pracować wspólnie nad jednym dokumentem, działa to podobnie jak internetowa encyklopedia Wikipedia), warsztaty (umożliwiają dodawanie poprawek, komentarzy, wzajemne ocenianie prac), słowniki (pozwalają na kodyfikację pojęć związanych z tematyką przedmiotu).

Prowadzący zajęcia zdalne może w łatwy sposób kontrolować pracę studentów, umożliwiają mu to statystyki Moodle’a. Widzi np. liczbę wejść i czas spędzony na danej stronie.

Platforma e-learningowa jest dostępna pod adresem: <https://elearning.amu.edu.pl/>. Po zalogowaniu się mogą z niej korzystać wykładowcy i studenci UAM.

Platforma została zainstalowana na serwerach zakupionych na potrzeby projektu. Każdy wydział ma swoją tzw. instancję, czyli odrębną instalację oprogramowania Moodle. Dzięki temu łatwiej będzie studentom i wykładowcom odnaleźć kursy. Zapewni to też centralizację, pozwoli zachować jednolite wersje używanego oprogramowania, ułatwi rozwój platformy i umożliwi integrację z pozostałymi usługami informatycznymi oferowanymi przez UAM.

Platforma została powiązana z uczelnianą centralną bazą użytkowników opartą o protokół LDAP. Umożliwia to zweryfikowanie tożsamości użytkownika (jego uwierzytelnienie). Przed przystąpieniem do pracy musi on przynajmniej raz zalogować się do konkretnej instancji w ramach platformy przy użyciu loginu i hasła, tożsamych z używanymi np. do obsługi poczty elektronicznej UAM.

Każda instancja Moodle jest tak ustawiona, że logowania przetwarza serwer UAM, na którym są zgromadzone loginy i hasła pracowników oraz studentów (LDAP). Moodle, na podstawie informacji zgromadzonych w LDAP, decyduje, czy dany użytkownik może się zalogować. Domyślnie przypisywana jest rola „studenta” – można przeglądać listę kursów, ale nie można w nich uczestniczyć. Po dodatkowej weryfikacji użytkownikom przypisywana jest rola „autora kursu”, czyli użytkownika, który może tworzyć nowe kursy i dodawać do nich „studentów” (którzy już mogą w danym kursie uczestniczyć).

Trwają prace nad powiązaniem platformy z Uniwersyteckim Systemem Obsługi Studiów (USOS). USOS to scentralizowana baza danych, która umożliwia m.in. zapisywanie się na zajęcia, wystawianie ocen, komunikację wykładowców ze studentami, otrzymywanie informacji czy wypełnianie ankiet. Gdy grupy Moodle zostaną powiązane z grupami w USOS-ie, będzie można automatycznie przesyłać dane między tymi systemami, np. oceny studentów uzyskane na platformie – do USOS-a. Będzie to ułatwienie dla prowadzących – nie będą musieli dodawać do swojego kursu „studentów”, lista uczestników kursu zostanie zintegrowana z listą studentów zapisanych na dany przedmiot w bazie USOS.

Na serwerach zainstalowano system operacyjny Linux z dodatkami wymaganymi przez Moodle. Przygotowano rozwiązanie, które równomiernie rozkłada obciążenie pomiędzy serwerami (*load balancing*). Polega ono na tym, że jeden serwer działa jako *proxy* i rozdziela obciążenie (sesje użytkowników) na kolejnych serwerach (*node*). Przejmują one zapytania z *proxy* i obsługują zadania. Każdy serwer *node* korzysta ze wspólnego zasobu na macierzy dyskowej (czyli dysku obsługującego wielu użytkowników jednocześnie). Zainstalowany na niej system plików OCFS2 zapewnia jednoczesną obsługę z dobrą wydajnością wielu użytkowników. Wykorzystana została baza danych MySQL. Pliki przesyłane na platformę skanowane są przy pomocy systemu antywirusowego ClamAV.

**Przebieg prac nad platformą**

* 2011 – zakup serwerów, macierzy dyskowej, oprogramowania
* 2011-12 – instalacja
* do końca września 2012 –faza testów bez udziału użytkowników
* od 1 października 2012 – faza testów z udziałem użytkowników: mogą tworzyć, zamieszczać i przeprowadzać kursy zdalne na platformie
* od 1 stycznia 2013 – sprawna, przetestowana platforma e-learningowa.

**Specyfikacja techniczna**

Serwer kasetowy IBM HS22

Procesor: Intel Xeon 6C X5650 2,66GHZ/1333MHz

Liczba procesorów w każdym serwerze: 2

Pamięć RAM: 64 GB

Dyski twarde: 2

Interfejs FC: Dwuportowa karta Fibre Channel 8Gbps produkcji Emulex

Interfejsy sieciowe: Dwa interfejsy sieciowe 10/100/1000, z cechą Wake On LAN; dwa interfejsy 40 Gb Infiniband

Macierz dyskowa: EMC-DMX4

**Moodle**

Moodle (wersja 2.3) został zainstalowany wraz z pakietami: php5-cURL, php5-xmlrpc, php5-gd, php5-intl, aspell-pl. Jest to wymagane przez standardową instalację Moodle.

**Obsługa informatyczna**

Serwery, na których znajduje się platforma, mieszczą się w serwerowni Centrum Zarządzania Infrastrukturą i Projektami Informatycznymi UAM. Techniczną obsługę zapewniają jej pracownicy Centrum, którzy utrzymują ciągłość jej pracy i zapewniają jej rozwój, a także rozwiązują problemy techniczne.

Dwa razy w tygodniu (w każdy poniedziałek i czwartek) na każdej instancji tworzone są kopie bezpieczeństwa.

**Testy**

Serwer WWW - Apache

Zgodnie z wymaganiami oprogramowania Moodle, na jednego użytkownika powinno być zarezerwowane 15 MB pamięci RAM. Każdy z serwerów *node* posiada 64 GB pamięci RAM. Teoretycznie zatem powinien obsłużyć około 4300 użytkowników jednocześnie. Z testów, które zostały przeprowadzone przy pomocy aplikacji JMeter wynika, że każdy serwer *node*, po przeprowadzonej optymalizacji, był w stanie obsłużyć równocześnie około 5000 użytkowników.

Macierz dyskowa

Test macierzy dyskowej został przeprowadzony przy wykorzystaniu aplikacji iozone3. Macierz dyskowa z klastrowym systemem plików OCFS2 uzyskała następujące wyniki przy próbkach wielkości 128 GB (podwójna wielkość dostępnej pamięci RAM):

Zapis: 76 MB/s,  
Odczyt: 115 MB/s,

Naprzemienny zapis i odczyt: 190 MB/s.

(Uśrednione wyniki przeprowadzonych testów)