

Wojciech BORCZYK, Wojciech PYTLIK
Politechnika Śląska, Instytut Informatyki

WIRTUALNE ARKUSZE OCEN¹

Streszczenie. W artykule opisano zalety przejścia na elektroniczną formę rejestracji ocen oraz przedstawiono opracowany przez autorów system wirtualnych arkuszy ocen. Oprogramowanie może wspomagać zarówno klasyczne nauczanie, jak i realizowane jako tzw. „zdalna edukacja”. Autorzy zaprojektowali sposób dostępu do informacji przechowywanych w bazie danych w oparciu o technologię *web-services*. Opisany został sposób tworzenia aplikacji klienckich korzystających z opracowanego systemu. Przedstawiono również aplikacje klienckie będące integralną częścią systemu.

Słowa kluczowe: ocena, zdalna edukacja.

VIRTUAL GRADE SHEETS

Summary. The article describes advantages of keeping information on student's grades in electronic form and introduces virtual grade sheets system. The solution supports both classical education and teleeducation. The authors have designed data access and control method based on *web-services* technology. The article describes how to create client applications for this system – examples of integral client applications are given.

Keywords: grade, teleeducation.

1. Wprowadzenie

W ostatnich latach coraz większą popularność zdobywają formy zdalnej edukacji wykorzystujące sieć Internet. Internet jest również w coraz większym stopniu wykorzystywany w klasycznych formach edukacji. Wykładowcy udostępniają przez strony

¹ Praca finansowana z Funduszu Badań Własnych Instytutu Informatyki

WWW materiały ze swoich wykładów, umieszczają na nich wyniki egzaminów czy też kontaktują się ze studentami za pośrednictwem poczty e-mail. Chociaż autorzy skupili się na szkolnictwie wyższym, można większość uwag w pełni odnieść również do pozostałych szczebli szkolnictwa.

Jednym ze składników procesu edukacji jest ocenianie studentów. W klasycznym modelu oceny przechowywane są w postaci „papierowej” – zapisane w różnego rodzaju arkuszach, na teczkach zajęć laboratoryjnych itp. Taki sposób staje się problematyczny w momencie, gdy np.:

- z jednego przedmiotu oceny wystawia kilka osób (odwieczny problem „gdzie jest teczka”),
- wiele osób w jednym czasie próbuje poznać swoje oceny (tłok przed wywieszonymi listami ocen, powtarzające się zapytania o ocenę itp.),
- utrudnione wyliczanie statystyk, średnich itp. (konieczność ręcznego przeprowadzenia niezbędnych obliczeń lub wprowadzenia danych do komputera).

Proponowanym rozwiązaniem jest przechowywanie ocen w formie elektronicznej.

System umożliwiający przechowywanie informacji o ocenach w takiej formie określać będziemy mianem wirtualnych arkuszy ocen. Pozwala on w większości przypadków wyeliminować wymienione wyżej wady oraz może z powodzeniem zapewnić funkcjonalność metody klasycznej. Podstawowymi problemami, jakie należy rozwiązać, są:

- opracowanie sposobu przechowywania ocen,
- opracowanie sposobu dostępu do ocen (wystawianie - zapis / sprawdzanie - odczyt),
- zapewnienie bezpieczeństwa danych i kontroli nad dostępem do nich.

Warto podkreślić, iż odpowiednio zaprojektowany system wirtualnych arkuszy ocen będzie mógł mieć zastosowanie zarówno w edukacji prowadzonej w sposób zdalny, jak i w sposób klasyczny.

W niniejszej publikacji przyjęto ponadto następujące, dość oczywiste, określenia:

nauczyciel – osoba uprawniona do wystawiania ocen,

student – osoba otrzymująca oceny oraz uprawniona do ich przeglądania.

2. Istniejące rozwiązania. Wybór technologii

Trudno powiedzieć o szerokim wyborze istniejących rozwiązań w tej dziedzinie. Można je podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza z nich to wirtualne arkusze ocen będące częścią większych systemów służących do wspierania zdalnej edukacji. Przykładami takich systemów są Lotus LearningSpace [4], CLI Virtuoso 2.0 [5], CompanyCollege.com [6].

W takich przypadkach użycie wirtualnych arkuszy ocen pociąga za sobą konieczność używania całego konkretnego systemu, co nie zawsze jest pożądane i możliwe. Druga grupa rozwiązań to niewielkie aplikacje napisane do prowadzenia konkretnych przedmiotów. Niestety, często ta „konkretyzacja” uniemożliwia zaadaptowanie ich do innych przedmiotów, nie mówiąc już o prowadzeniu za ich pomocą wielu przedmiotów na raz.

Autorzy zaprojektowali system jako grupę aplikacji internetowych, komunikujących się ze sobą za pośrednictwem technologii usług *web-services*. Technologia ta jest nowym standardem zdalnego wywoływania metod za pośrednictwem protokołu HTTP (co stanowi jedną z jej zalet) oraz standardów XML i SOAP. Została rozpowszechniona przez Microsoft wraz z pojawieniem się platformy .NET [1]. Należy podkreślić, iż usługi *web-services* mają w założeniu być multiplatformowe i to zarówno w kontekście systemów operacyjnych, jak i środowisk programistycznych. Idea ta nie pozostaje tylko na papierze, gdyż istnieją i powstają nowe implementacje tej technologii, m.in. na Linuxa. Stanowi to ważną zaletę w stosunku do np. DCOM-a, gdzie programiści ograniczeni byli do systemu Windows. Usługi *web-services* są również stosunkowo bezpieczne, jeżeli chodzi o ewentualne ataki na system operacyjny. Ponadto możliwe jest zabezpieczenie transmitowanych danych poprzez użycie warstwy SSL do połączenia z usługą.

Całość rozwiązania została stworzona w środowisku .NET, w tym w szczególności jako aplikacje ASP.NET [3], [2] (ta technologia również zaczyna przekraczać granicę systemu Windows!). Nic nie stoi jednak na przeszkodzie, by rozszerzenia systemu (o których mowa będzie w dalszej części) tworzyć w dowolnym środowisku wspierającym usługi *web-services*.

3. Architektura systemu

Opracowany system jest w dużym stopniu elastyczny. Umożliwia połączenia z istniejącymi/opracowywanymi rozwiązaniami, a jednocześnie jest przygotowany do dalszej rozbudowy. Dołożono wszelkich starań, by w podstawowej swojej formie (bez żadnych dodatkowych rozszerzeń) udostępniał pełną niezbędną funkcjonalność.

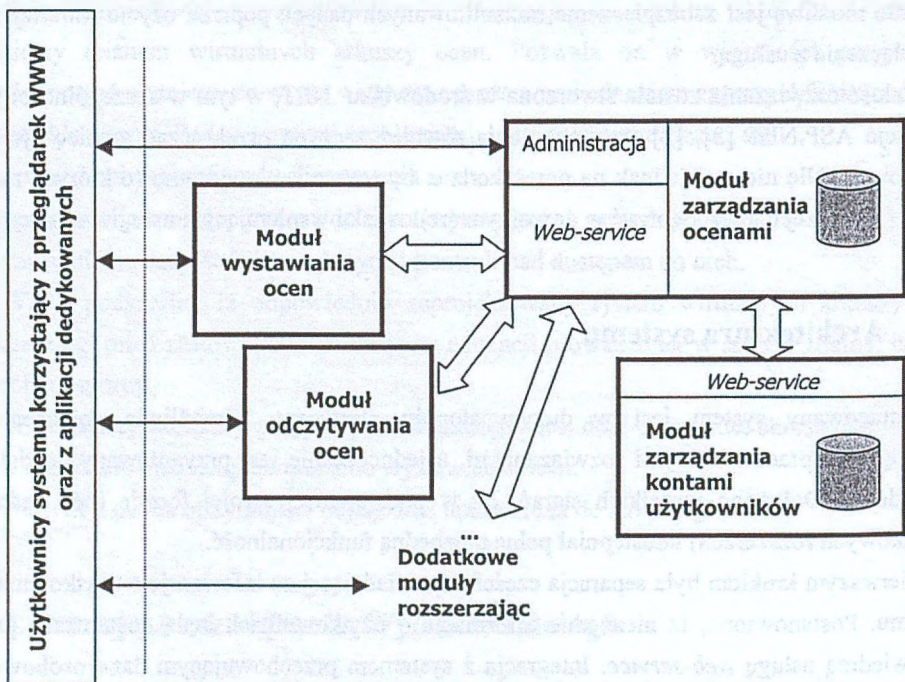
Pierwszym krokiem była separacja części odpowiadającej za informacje o użytkownikach systemu. Postanowiono, iż niezbędne informacje o użytkownikach będą dostarczane przez odpowiednią usługę *web-service*. Integracja z systemem przechowującym dane osobowe (o studentach, nauczycielach itd.) w takim przypadku ograniczać będzie się do stworzenia stosownych usług *web-services* i upewnienia się, że są one w stanie udostępnić wszelkie niezbędne informacje (m.in. grupy, do której przynależy dana osoba). Zastosowanie technologii *web-services* w tym przypadku uniezależnia system od implementacji bazy danych. Struktura tabel pozostaje całkowicie ukryta przed systemem i może być praktycznie

dowolna (de facto dane nie muszą być zgromadzone w formie tabelarycznej, istotne jest jedynie uzyskanie niezbędnych informacji).

Aby umożliwić zewnętrznemu oprogramowaniu korzystanie z systemu, zaprojektowano usługi *web-services*, umożliwiające zarządzanie ocenami za pośrednictwem odpowiednio przygotowanej aplikacji wspierającej tę technologię. System standardowo udostępnia moduły wystawiania oraz odczytywania ocen za pośrednictwem przeglądarki WWW. W tym przypadku konsekwencją zastosowania technologii *web-services* jest separacja aplikacji operujących na ocenach od bazy danych, co w znaczący sposób podnosi bezpieczeństwo. Aplikacje rozszerzające nie będą mogły w żaden sposób naruszyć struktury bazy czy też dokonać w niej niepożądanych zmian.

Częścią niedostępną dla zewnętrznych aplikacji pozostał moduł zarządzania arkuszami ocen, będący integralną częścią systemu i umożliwiający m.in. tworzenie arkuszy ocen w ramach danych przedmiotów, wyznaczanie osób uprawnionych do wystawiania ocen itp.

Architekturę systemu przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Architektura systemu

Fig. 1. System's architecture

4. Grupy użytkowników, panel administracyjny

Użytkownicy systemu zostali podzieleni na grupy. Rodzaje grup z wyszczególnieniem ich praw przedstawia tabela 1. Większość opisanych w niej czynności jest możliwa do wykonania za pośrednictwem panelu administracyjnego dostępnego za pośrednictwem przeglądarki WWW. Panel udostępnia funkcje adekwatne do posiadanych w systemie uprawnień. Realizacja pozostałych czynności odbywa się za pomocą modułu zarządzania kontami użytkowników oraz odpowiednich modułów zarządzających ocenami (w szczególności dostarczone standardowo aplikacje odczytu i zapisu ocen).

Tabela 1

Uprawnienia grup użytkowników	
Nazwa grupy	Uprawnienia
Administratorzy	<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie, edycja i usuwanie kont użytkowników, przydzielanie użytkowników do grup
Szefowie przedmiotów	<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie, edycja, usuwanie arkuszy ocen • Ustalanie ilości ocen w ramach danego arkusza • Ustalanie kategorii (opisowej) dla każdej oceny • Ustalanie zakresu każdej z ocen i minimalnego progu gwarantującego uzyskanie zaliczenia • Ustalanie reguł tworzenia oceny końcowej i minimalnego progu gwarantującego uzyskanie zaliczenia • Przeglądanie danych statystycznych • Przydzielanie osób uprawnionych do zarządzania ocenami w ramach poszczególnych arkuszy
Prowadzący przedmioty	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządzanie ocenami w ramach przydzielonych arkuszy • Przydzielanie studentów do poszczególnych arkuszy • Przeglądanie danych statystycznych
Studenci	<ul style="list-style-type: none"> • Pobieranie informacji o otrzymanych ocenach (tylko swoich)

5. Zapis i odczyt ocen

Zapis ocen może być dokonywany w sposób „ręczny” – można sobie wyobrazić sytuację, w której wykładowca po sprawdzeniu wyników kolokwium wprowadza dane o ocenach do systemu. Z takiego punktu widzenia sensowne jest stworzenie odpowiedniego interfejsu

użytkownika (np. formularza na stronie WWW), za pośrednictwem którego można wprowadzać takie informacje. Z drugiej jednak strony należy wziąć pod uwagę sytuację, gdy oceny są wystawiane przez jakąś aplikację (np. automatyczna ocena testów poprzez analizę zeskanowanych arkuszy). Wówczas dane są od razu dostępne w formie elektronicznej i ich wydruk oraz ponowne wprowadzanie po prostu mija się z celem.

Wspomnianym już wcześniej rozwiązaniem jest wprowadzenie interfejsu programowego umożliwiającego możliwość wystawiania ocen przez aplikacje. Możliwość wystawiania ocen w sposób „ręczny” zapewniona została przez odpowiednią aplikację komunikującą się z systemem przez ten sam interfejs programowy. Dostarczona jest ona standardowo wraz z systemem i posiada następujące cechy:

- autoryzowany dostęp za pośrednictwem przeglądarki WWW,
- zapewnienie pełnej niezbędnej funkcjonalności: wystawianie, poprawianie, przeglądanie ocen, obliczanie i prezentacja statystyk, drukowanie arkuszy.

W identyczny sposób postanowiono zrealizować odczyt ocen. Aplikacja dostarczona standardowo wraz z systemem posiada następujące cechy:

- autoryzowany dostęp za pośrednictwem przeglądarki WWW,
- możliwość przeglądania jedynie swoich ocen (w ramach wszystkich arkuszy).

Autorzy rozważają możliwość wprowadzenia modyfikacji polegającej na tym, iż w przypadku wyrażenia zgody przez studenta informacje o jego ocenach byłyby dostępne dla wszystkich. Ułatwiłoby to z pewnością przeglądanie ocen przez większe grupy osób.

6. Integracja i rozbudowa systemu

System zapewnia zarządzanie kontami użytkowników, lecz w przypadku gdy istnieje już stworzona baza danych, zawierająca odpowiednie informacje, wówczas wystarczy zapewnić dostęp do tych informacji za pośrednictwem odpowiednich usług *web-services*.

W kwestii rozszerzania możliwości systemu wspomnianym wcześniej przykładowym rozszerzeniem, jakie można stworzyć, jest np. system automatycznej weryfikacji i oceny testów, który umożliwiałby również wystawianie ocen w sposób automatyczny. Nauczyciel nie musiałby wprowadzać wyników do systemu w sposób ręczny. Innym przydatnym rozszerzeniem wydaje się klient do przeglądania ocen, generujący wyniki w formie stron WAP. W takim przypadku studenci mogliby uzyskiwać informacje o ocenach za pośrednictwem telefonu komórkowego wyposażonego w przeglądarkę WAP (co obecnie jest standardem). System udostępnia szereg funkcji dostępnych na zewnątrz za pośrednictwem usług *web-services*.

7. Podsumowanie

Stworzony system wydaje się spełniać oczekiwania. Dodatkowo cechuje go duża elastyczność i łatwe możliwości rozbudowy. Prawdziwym testem będzie próba wdrożenia go w rzeczywistości, co z pewnością pozwoli wykryć i wyeliminować słabe strony oraz wprowadzić niezbędne modyfikacje. Autorzy wyrażają nadzieję, iż w przyszłości uda się również opracować i zaimplementować szereg modułów współpracujących z systemem bądź też rozszerzających jego możliwości. Być może już niedługo studenci będą sprawdzali wyniki egzaminów za pośrednictwem swoich telefonów komórkowych. Będą one dostępne dla nich natychmiast po ich wystawieniu, a nauczyciel uniknie tłoku przed swoim gabinetem i konieczności sporządzania i wywieszania listy na drzwiach.

LITERATURA

1. Platt D. S.: Podstawy Microsoft.NET. Wydawnictwo RM, Warszawa 2001.
2. Troelsen A.: Język C# i Platforma .NET. Mikom, Warszawa 2002.
3. Worley S.: ASP.NET. Vademecum profesjonalisty. Helion, Gliwice 2003.
4. Lotus LearningSpace, <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>
5. CLI Virtuoso 2.0 e-learning platform, <http://www.ciscolearning.org/>
6. CompanyCollege.com, <http://www.companycollege.com/>
7. Microsoft Developers Network, <http://msdn.microsoft.com/>

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Konrad Wojciechowski

Wpłynęło do Redakcji 3 kwietnia 2003 r.

Abstract

Storing student's grades in classic form (i.e. written down on folders, grade sheets etc.) involves many problems. Teachers have to answer the same questions about grades many times, students are standing in queues to check for their grades, papers sometimes get lost etc. A solution to these problems is keeping information on grades in electronic form. However, in authors' opinion existing solutions are either too complex (complete e-classes systems) or too simple.

Authors propose a flexible system that can be integrated with existing users databases and expanded with additional plug-ins. The system was called virtual grade sheets system. Its flexibility was achieved with the use of *web-services* – technology popularized by Microsoft and intended to be cross-platform and multi-OS compatible. The system's architecture is shown on figure 1. The grade-data storing part was separated from user-data storing part and the connection was made using *web-service*.

Users are divided into four groups:

- administrators – responsible for managing user's accounts,
- subjects' managers – creating grade sheets, defining grade categories, allowing teachers to set grades within sheets, viewing statistical data etc.,
- subjects' teachers – setting grades, assigning students to grade sheets etc.,
- students – limited to viewing their own grades.

An administrative page (accessible via web browser) is available to users. The setting and viewing of grades is possible through *web-service*. The system includes two integral web applications that utilize this service and present their user-interface through web browser. One of them is intended for subjects' teachers and lets them manage grades, the other one is for students to view grades.

One can write his own applications (plug-ins) to extend the system capabilities. Authors propose to write an application that automatically verifies student's tests and sets grades. Another proposal is to write a module that presents grades through WAP pages.

Adresy

Wojciech BORCZYK: Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16,
44-101 Gliwice, Polska, wborczyk@star.iinf.polsl.gliwice.pl.

Wojciech PYTLIK: Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16,
44-101 Gliwice, Polska, wpytlik@star.iinf.polsl.gliwice.pl.