

GRAFIKA WEKTOROWA Z PERSPEKTYWY SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH WSPOMAGAJĄCYCH DORADZTWO ROLNICZE ORAZ PROCES NAUCZANIA

Paweł Promiński, Daniel Pijanowski, Wojciech Mueller

Institut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Streszczenie. Jednym z istotnych elementów, mającym wpływ na prawidłowe zrozumienie przekazywanej wiedzy z określonych jej obszarów, do których zalicza się między innymi inżynieria rolnicza, jest przejrzysta graficzna reprezentacja omawianej treści. Aktualnie dostępne techniki informacyjne pozwalają na wytworzenie złożonej prezentacji graficznej, bazującej w głównej mierze na zapisie wektorowym obrazu. W niniejszym artykule, autorzy dokonali przeglądu kilku z najnowszych technologii informatycznych, takich jak ASP.NET 3.5, XAML oraz Silverlight, umożliwiających różnorodną wizualizację treści. Następnie wykorzystali wspomniane techniki w procesie wytwarzania internetowego systemu EDUIR wspierającego nauczanie przedmiotów obowiązujących na kierunku technika rolnicza. Stanowiło to podstawę, do określenia przydatności wspomnianych technik informacyjnych w zakresie tworzenia aplikacji internetowych wspomagających zarówno kształcenie jak i doradztwo w inżynierii rolniczej, gdzie wiele przetwarzanych danych ma charakter graficzny.

Słowa kluczowe: grafika wektorowa, komputerowe testowanie wiedzy i umiejętności

Wprowadzenie

Już w dawnych czasach w Chinach powstało przysłowie, mówiące że „Jeden rysunek wart jest więcej niż tysiąc słów”. Rola rysunku w nauczaniu i doradztwie jest nie do przecenienia. Obraz w porównaniu z przekazem słownym lub pisanym posiada szereg zalet. Pozwala na prostsze, pełniejsze, bardziej intuicyjne, a równocześnie wyjątkowo zwarte przedstawienie omawianej treści. Dzięki tym cechom informacja staje się bardziej dostępna i jest nieporównywalnie łatwiejsza do przyswojenia. W obszarze inżynierii rolniczej bardziej upowszechnioną formą komunikowania się jest grafika wektorowa aniżeli obrazy rastrowe. Ten wygodny sposób prezentacji danych znajduje swoje odbicie w technologiach informatycznych, aczkolwiek odczuwalną przeszkodą w tworzeniu internetowych aplikacji wspomagających sektor rolniczy jest brak standardu zapisu grafiki wektorowej, przy stosunkowo dużej liczbie istniejących rodzajów plików graficznych. Zaprezentowana przez autorów w artykule intranetowa aplikacja EDUIR, wspomagająca proces nauczania pokazuje zarówno rozwiązanie tego problemu poprzez wykorzystanie wybranych, najnowszych technik informatycznych oraz sygnalizuje dodatkowe korzyści płynące z osadzenia grafiki wektorowej w strukturach informatycznych SZBD (System Zarządzania Bazami Danych).

Nowe technologie informatyczne

Niepodważalne zalety grafiki wektorowej wskazują, iż ta forma przekazu informacji może i powinna zostać wykorzystana w internetowych systemach informatycznych doradztwa rolniczego, jak i aplikacjach wspomagających proces edukacyjny. Warunkiem koniecznym powstawania tego typu specyficznych produktów jest dysponowanie odpowiednimi technologiami informatycznymi ukierunkowanymi na tego typu dane. Niebagatelną kwestią z perspektywy powstawania, jak i dalszego udoskonalania wspomnianych aplikacji jest uniwersalizm zapisu graficznych informacji. Uniwersalizm ten w kontekście technologii informatycznych, stanowiących podstawy budowy aplikacji internetowych obowiązuje w najnowszych narzędziach firmy Microsoft. Wspomnianym spoiwem jest język XAML (ang. eXtensible Application Markup Language), który pozwala zapisać grafikę wektorową w standardzie XML. Zbiór technologii informatycznych pozwalających na tworzenie dynamicznych stron WWW stanowią:

- ASP.NET 3.5 będący elementem środowiska programistycznego .NET Framework, umożliwiającym tworzenie dynamicznych stron internetowych, aplikacji internetowych i XML-owych usług sieciowych. Specyfika ASP.NET pozwala oddzielić część kodu odpowiedzialnego za wygląd aplikacji internetowej od tej części, która zawiera logikę systemu tzw. kodu biznesowego, czyli kodu opisującego działanie aplikacji [Liberty J, Hurwitz D. 2006].
- Silverlight 2.0 będący platformą przeznaczoną do tworzenia atrakcyjnych wizualnie, ale jednocześnie bogatych w funkcjonalności interaktywnych aplikacji internetowych. Z założenia Silverlight przeznaczony jest do działania w środowiskach heterogenicznych, czyli opartych na różnych systemach operacyjnych (Windows, Macintosh), wykorzystujących dowolne przeglądarki internetowe (FireFox, Internet Explorer, Safari, Opera) oraz bazujących na różnorodnych konfiguracjach sprzętowych [Moroney L. 2008].
- Expression Blend stanowiący element zestawu Expression Studio, ułatwiający m. in. tworzenie aplikacji przeznaczonych na platformę Silverlight. Posiada intuicyjny, wielofunkcyjny, wizualny interfejs. Pozwala łączyć elementy grafiki wektorowej, rastrowej, tekst, strumienie audio i wideo, a efekt pracy projektowej zapisany jest w języku XAML oparty na standardzie XML.
- SQL Server 2008 najnowsza wersja systemu zarządzania bazami danych, zapewniająca zapis danych w formacie XML.

Projektowanie systemu informatycznego

System wsparcia dydaktyki EDUIR został zaprojektowany zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania. Faza projektowania obejmowała analizę przebiegu procesu nauczania, z przeniesieniem akcentu na etap weryfikacji wiedzy zarówno z perspektywy studenta, jak również wykładowcy. Pozwoliła ona na wypracowanie szeregu modeli procesu nauczania, uwzględniając różne perspektywy oglądu tej dziedziny problemowej. Projektowanie jej zrealizowano z wykorzystaniem graficznego języka wizualizacji, specyfikowania, tworzenia i dokumentowania systemów informatycznych, czyli Ujednoliconego Języka Modelowania UML (ang. Unified Modeling Language) w wersji 2.1. Projekt tworzą diagramy zbudowane z powiązanych symboli graficznych, reprezentujących odpowiednie składowe wspomnia-

nego języka. Pełne zobrazowanie specyfiki aplikacji zostało osiągnięte poprzez następujące diagramy UML: czynności, harmonogramowania, klas, pakietów, przypadków użycia, rozlokowania, sekwencji, wdrożenia oraz maszyny stanów.

Nowością, wartą podkreślenia, w tworzonym systemie jest możliwość szerokiego wykorzystania grafiki wektorowej zapisanej w formie dokumentów XAML. Taki zapis niesie mniejsze problemy programistyczne niż notacja grafiki w języku SVG. Dotyczy to między innymi generowania zindywidualizowanych zadań testowych prezentowanych w formie graficznej. Wspomniana aplikacja charakteryzowała się i charakteryzuje się budową modularną, dzięki temu może zostać względnie łatwo rozbudowana o dodatkowe elementy i funkcjonalności.

Implementacja systemu

Implementacja systemu wykonana została na bazie technologii ASP.NET 3.5 oraz SQL Server 2008, natomiast fakt udostępnienia danych graficznych w formacie XAML spowodował użycie technologii Silverlight. Moduł generowania wielowariantowych zadań obliczeniowych, obejmujących zakres materiału z przedmiotu Technika Ciepła, dotyczący obiegów termodynamicznych wykorzystuje w pełni obiektowość SQL Sever 2008, która była już dostępną w wersji wcześniejszej [DeBetta 2005]. W działaniu tego modułu można wyróżnić trzy etapy:

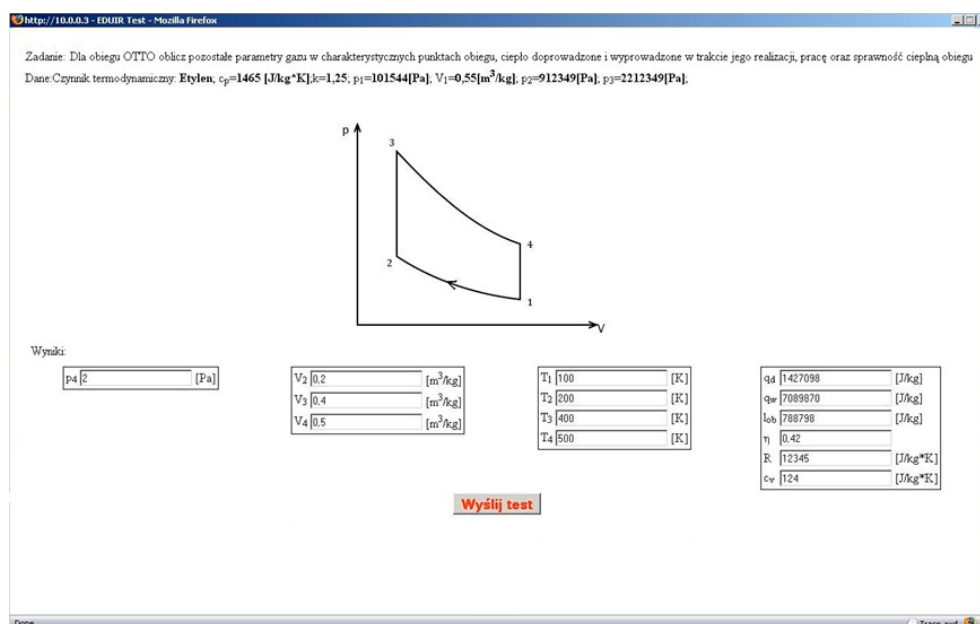
1. Generowanie zadań – losowanie wartości parametrów gazu w punktach charakterystycznych obiegu, wykonanie obliczeń, umieszczenie wyników w tabeli tymczasowej.
2. Udostępnienie zadania studentowi.
3. Ocenienie wiedzy osoby egzaminowanej poprzez porównanie wyników zapisanych w tabeli tymczasowej z wynikami uzyskanymi przez studenta, skutkujące przyznawaniem punktów, a w dalszej kolejności odpowiednich ocen.

Generowanie zadania, jak już wspomniałem spoczywa na barkach serwera bazodanowego MS SQL Server 2008. Wykorzystanie możliwości wspólnego środowiska uruchomieniowego .Net po stronie serwera bazodanowego, pozwoliły na efektywniejsze i sprawniejsze przygotowanie zindywidualizowanych zadań dla każdego uczestnika testu. Za przyjęciem takiego rozwiązania przemawiał również aspekt bezpieczeństwa oraz integralności całego systemu. Tworzenie tabel, pozwalających na umieszczenie danych związanych z generowanymi zdaniami, określonych mianem *wzorcowej* i *studenta* odbywa się podczas uruchomienia testu. Moduł generalnie wykonuje dwie grupy operacji, które po pierwsze tworzą zadania, pozwalając zindywidualizować test, a po drugie dostarczają prawidłowych wyników obliczeń potrzebnych na etapie oceniania. W ramach pierwszej grupy działań algorytm najpierw losuje czynnik termodynamiczny, który podlega przemianie termodynamicznej, a następnie udostępnia losowo tylko dwie spośród czterech wielkości charakteryzujących czynnik. Obieg stanowiący treść zadania również podlega procedurze losowania ze zdefiniowanego zbioru i podobnie ma się sprawa z udostępnieniem niezbędnych parametrów termodynamicznych w charakterystycznych punktach obiegu, pozwalających na przeprowadzenie obliczeń. Komplet danych udostępniony osobie zdającej oraz wyniki obliczeń zrealizowanych przez moduł są zapisane odpowiednio we wspomnianych tabelach *student* i *wzorcowe*.

Z perspektywy studenta proces testowania wiedzy rozpoczyna się procedurą logowania, której pozytywne przejście nie jest równoznaczne z przystąpieniem do testu. Muszą być

spełnione jeszcze dwa warunki, osoba powinna być dopuszczona przez egzaminatora, a sama procedura zdawania testu musi przebiegać na komputerach, które zaakceptował wykładowca. Dopiero wtedy uczestnikowi testu udostępniony jest odpowiedni formularz, zawierający zindywidualizowany zestaw pytań wzbogacony o zadania. Fragment dynamicznej strony WWW, tworzącej test zaprezentowano na rys. 1.

Uczestnik egzaminu oprócz odpowiedzi na pytania udostępnione na stronie musi również przeprowadzić stosowne obliczenia. Uzyskane wyniki zgodnie z narzuconymi jednostkami powinny zostać wprowadzone do formularza. Test wiedzy studenta z jego perspektywy kończy się w momencie wysłania formularza, co wiąże się z niemal natychmiastowym otrzymaniem informacji zwrotnej o uzyskanej punktacji. Istotnym elementem treści zadania wysoce komunikatywnym jest graficzna prezentacja obiegu (rys. 1).



Rys. 1. Zastosowanie grafiki wektorowej
 Fig. 1. Application of vector graphics

Grafika ta została wykonana w technologii Silverlight, z wykorzystaniem narzędzia, jakim jest Expression Blend. Tworzone w tym środowisku rysunki, mające format wektorowy są domyślnie zapisywane w postaci dokumentów XAML. Ta znacznikowa forma zapisu rysunków jest szczególnie preferowana w przypadku aplikacji internetowych między innymi z uwagi na stosunkowo niewielką ilość przesyłanych danych oraz możliwość zaszyfrowania transmisji.

Struktura języka XAML oparta jest na standardzie XML, co czyni rysunki zapisane w tym formacie również dokumentami XML. To z kolei pozwala na gromadzenie tego typu dokumentów w systemach zarządzania bazami danych, które jako typ danych oferują XML. Wybrany przez autorów SZBD SQL Server 2008 daje oczywiście takie możliwości.

Zastosowanie takiego rozwiązania prowadzi do pełniejszej integracji systemu, a ponadto pozwala między innymi na wykorzystanie wydajnych technologii Web Serwisów do dynamicznego pobierania kodu XAML z bazy danych. Wartą odnotowania zaletą tej formy przechowywania rysunków wektorowych, jest możliwość ich przetwarzania z wykorzystaniem narzędzi programistycznych zlokalizowanych po stronie serwera bazodanowego lub poprzez użycie gotowych obiektów, wyposażonych w odpowiednie metody osadzone wewnątrz aplikacji. Oznacza to między innymi możliwość zbudowania zapytania, które zwróci tylko fragment rysunku, a to z kolei stwarza potencjalne możliwości budowy nowych pytań testowych.

Głównym elementem odpowiedzialnym za wyświetlenie grafiki w przeglądarce jest kontrolka Silverlightowa komunikująca się z Web Serwisem, który przekazuje dokument XAML z bazy danych bezpośrednio do wspomnianego obiektu. Komunikacja pomiędzy kontrolką a Web Serwisem odbywa się z wykorzystaniem XML, dzięki temu nie było konieczne konwertowanie wymienianych danych [Ullman i in. 2003].

Kolejnym elementem nowego modułu, widocznym tylko z poziomu wykładowców jest segment, pozwalający na ocenę przeprowadzonych testów. Ten proces przebiega dość elastycznie, a jest to konsekwencją rozbicia go na etapy, z których można się wycofać dopóki nie zatwierdzimy ocen. Najpierw wykładowca uzyskuje statystyczny obraz wyników przeprowadzanego testu, w formie wykresu kołowego, przedstawiającego liczbę zdobytych punktów wraz z ich udziałem procentowym, co stanowi podstawę ustawiania progów dla poszczególnych ocen. Skutki przyjętych wartości są również prezentowane w formie graficznej. Akceptacja kończy proces oceniania, co jest równoznaczne z zapisaniem ocen w strukturze relacyjnej.

Podsumowanie i wnioski

Dotychczasowe doświadczenia twórców aplikacji, zdobyte wskutek podjętych całościowych działań, które doprowadziły między innymi do powstania modułu obliczeniowego wykorzystującego grafikę wektorową w celu wizualizacji treści zadania, pozwalają na sformułowanie poniższych spostrzeżeń i wniosków:

- Wykorzystany zestaw narzędzi i technologii obejmujący ASP.NET 3.5, Silverlight 2.0 i SQL Server 2008 umożliwia tworzenie bardzo skomplikowanych aplikacji, a w szczególności tych systemów informatycznych, które mają charakter rozproszony i gdzie kompleksowo wykorzystujemy grafikę wektorową. Ten sposób komunikowania się, z uwagi na swoje zalety, jest dość powszechną formą obowiązującą w obszarze inżynierii rolniczej.
- Użycie języka XAML do zapisu grafiki wektorowej, bazującego na standardzie XML w znaczącym stopniu poprawiło skalowalność aplikacji i umożliwiło budowę zadań testowych, których przedstawienie wymagało i wymaga użycia notacji graficznej przy zapewnieniu wysokiej jakości obrazu.
- Wspomniany sposób prezentacji grafiki wektorowej, w połączeniu z odpowiednimi narzędziami programistycznymi, poszerza nie tylko możliwości informatycznego wspomagania procesu nauczania, ale każdego procesu inżynierii rolniczej, w którym obraz jest niezawodną i szybką formą przekazu informacji.

Bibliografia

DeBetta P. 2005. Wstęp do Microsoft SQL Server 2005 dla programistów. MicrosoftPress. ISBN: 83-88440-54-3.

Liberty J, Hurwitz D. 2006. ASP.NET. Programowanie. O'Reilly. ISBN: 83-246-0361-1.

Moroney L. 2008. Introducing Microsoft Silverlight 2.0. Microsoft Press. ISBN: 073562528X.

Ullman C. (red.). 2003. Programming Microsoft .NET XML Web Services. Microsoft Press. ISBN: 9780735619128.

VECTOR GRAPHICS FROM THE PERSPECTIVE OF INFORMATION SYSTEMS SUPPORTING AGRICULTURAL CONSULTING AND TEACHING PROCESS

Abstract. Clear graphic representation of discussed content is one of the vital elements affecting correct understanding of transmitted knowledge from its specific areas, which among other things include agricultural engineering. Currently available information techniques allow to create a complex graphic presentation, to a large extent based on a vector image recording. In this article, the authors have reviewed some of the most recent information technologies, including ASP.NET 3.5, XAML and Silverlight, which allow to visualise content in all sorts of ways. Then, they used the mentioned techniques in the process involving development of the EDUIR Internet system supporting teaching of subjects obligatory for agricultural technology students. This provided grounds for determining usability of the mentioned information techniques as regards creating Internet applications supporting both education and consulting in agricultural engineering, where a lot of processed pieces of information have graphic character.

Key words: vector graphics, computer testing of knowledge and skills

Adres do korespondencji:

Paweł Promiński; e-mail: pawel.prominski@up.poznan.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 50
60-627 Poznań