

## ZARZĄDZANIE WERSYJNOŚCIĄ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ. CZĘŚĆ II. IMPLEMENTACJA SYSTEMU

Krzysztof Molenda

*Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

Mariusz Fitowski

*Department of Information Systems, University of Southern California*

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono implementację komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie wersyjnością dokumentacji projektowej, którego koncepcja przedstawiona została pracy autorów [Fitowski, Molenda 2008]. System zrealizowano z wykorzystaniem open source'owych i darmowych komponentów. Aplikacje wykorzystywane do edycji dokumentów projektowych (CAD, Office) dostosowano dla potrzeb obsługi wersyjności (autoryzacja, zapis i odczyt dokumentów). Testy systemu potwierdziły jego praktyczną przydatność w utrzymaniu standardów prowadzenia dokumentacji projektowej zaś niski jego koszt, elastyczność i prostota pozwala dostosować go do wymagań każdego, nawet najbardziej wymagającego użytkownika.

**Słowa kluczowe:** system informatyczny, dokumentacja projektowa, wersyjność, zarządzanie, implementacja.

### Wprowadzenie

W pracy autorów [Fitowski, Molenda 2008] przedstawiono koncepcję systemu wspomagającego zarządzanie wersyjnością dokumentacji projektowej, przeznaczonego dla niewielkich grup projektowych realizujących projekty konstrukcyjne dla rolnictwa. Architektura systemu opiera się na repozytorium plików zarządzanych podsystemem kontroli wersji, bazie danych gromadzących meta-informacje o projektach oraz aplikacji zapewniającej synchronizację informacji i zarządzającej procesem jej przesyłania.

#### Składniki systemu

Do obsługi repozytorium plików wykorzystano system kontroli wersji Subversion [Collins i in. 2004]. System ten, następca CVS [Vesperman 2003], przeznaczony jest głównie do śledzenia zmian w kodzie źródłowym aplikacji komputerowych oraz wsparcia programistów w łączeniu i modyfikacji zmian dokonanych w różnym czasie przez różne osoby. Pracuje on w architekturze klient-serwer i opiera się na centralnym repozytorium, z którym wszyscy jego użytkownicy synchronizują swoje zmiany. W przeciwieństwie do CVS, pozwala on nie tylko na wersjonowanie zawartości plików tekstowych, ale również na zmiany ich nazw oraz efektywną obsługę plików binarnych. Jest to system otwarty i darmowy.

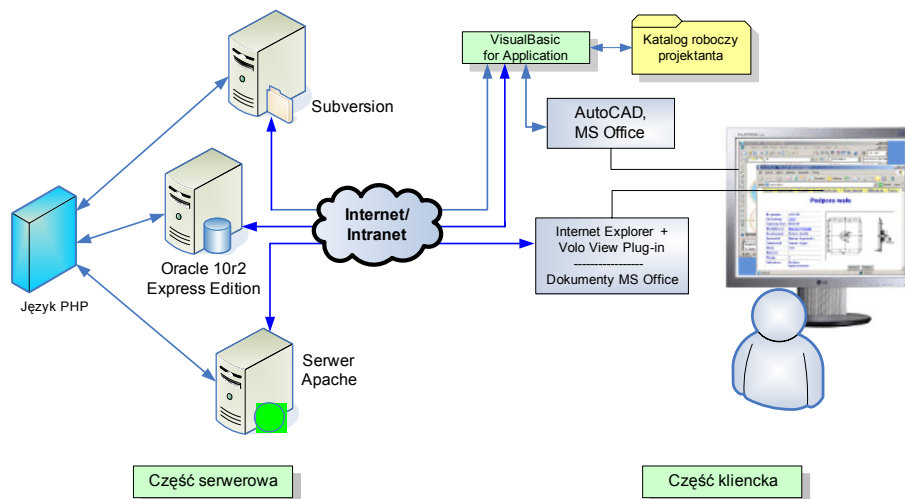
Jako system CAD przyjęto AutoCAD® firmy Autodesk w wersjach od 2000 do 2004 [Finkelsein 2002]. Jest to jeden z najpopularniejszych systemów komputerowego wspomaganie projektowania, posiada możliwości dostosowania swoich parametrów pracy do wymagań użytkownika. Ta cecha została wykorzystana przy połączeniu aplikacji CAD z bazą danych, stosując język Visual Basic for Application. Jedynie nieznacznie zmodyfikowany kod Visual Basic został zastosowany w pakiecie Microsoft Office.

Jako system zarządzający relacyjną bazą danych wykorzystano dostarczony przez firmę Oracle serwer relacyjnych baz danych Oracle 10r2 Express Edition [Greene 2000].

Obsługę rozproszonego dostępu do dokumentacji projektowej zapewnia Apache HTTPD Server v.2 – najpopularniejszy serwer WWW funkcjonujący zarówno w środowisku systemu operacyjnego Linux jak i Windows [Bowen i in. 2002, Erenkrantz 2003]. Do generowania dynamicznych stron WWW wykorzystano popularny język skryptowy PHP v.5 [Lecky-Thompson 2005].

### Implementacja systemu

Realizacja projektów w zaproponowanym systemie odbywa się na dwóch platformach połączonych wspólną bazą danych (rys. 1). W środowisku opartym na sieci intranet zbudowano część systemu odpowiedzialną za komunikację pomiędzy użytkownikami, przydzielanie zadań i ich zatwierdzanie, tworzenie nowych projektów, przeglądanie stanu ich zaawansowania – jednym słowem wszystko, co nie pociąga za sobą fizycznego stworzenia pliku rysunkowego. Tę część systemu realizuje środowisko CAD oraz MS Office i to właśnie w nim projektanci tworzą dokumentację i dokonują jej modyfikacji. Ponieważ jest ono również połączone z bazą danych – tą samą co środowisko intranetowe – wszyscy użytkownicy obydwu platform mają aktualne dane, które nie podlegają redundancji. Istnieje tylko jedna kopia danych dla wszystkich użytkowników. Otrzymują je z jednej bazy danych, zaś same dokumenty z systemu kontroli wersji.



Rys. 1. Szczegółowy diagram komponentów systemu  
Fig. 1. Detailed diagram of the system components

Zarządzanie uprawnieniami i kontami projektantów realizuje administrator projektowanego systemu. Główne funkcje administratora, realizowane przez interfejs w postaci stron WWW systemu, polegają na:

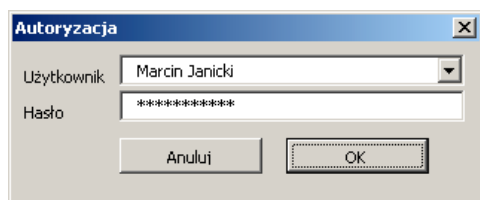
- konfiguracji projektowanego systemu,
- dodawaniu i edycji kont projektantów,
- modyfikacji uprawnień,
- tworzeniu projektu i przypisywaniu kierownika projektu,
- tworzenie projektu w oparciu o istniejący projekt,
- tworzeniu kopii zapasowych dokumentacji projektowej.

Kierownik projektu, przypisany do danego projektu przez Administratora za pomocą interfejsu zrealizowanego w formie dynamicznych stron WWW, może wykonywać następujące zadania:

- przypisywanie projektantów do kierowanego projektu. Na tym etapie możliwe jest również przydzielenie konkretnych dokumentów do wykonania;
- przeglądanie stanu projektu w wybranym odgałęzieniu;
- zatwierdzanie dokumentów przesłanych przez projektantów;
- tworzenie odgałęzień w wybranej rewizji projektu. Odgałęzienia dotyczą całości dokumentacji danego projektu;
- rozwiązywanie konfliktów, jakie mogą pojawić się w przypadku zatwierdzania zmian wykonanych na podstawie nieaktualnego dokumentu.

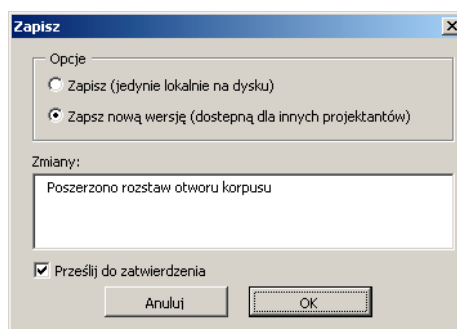
Projektant wykonuje prace edytorskie w systemach CAD lub MS Office. Programy te muszą zostać zmodyfikowane dla potrzeb obsługi wersyjności. Niezbędne modyfikacje pozwolą na:

- wymuszenie autoryzacji projektanta (rys. 2),
- możliwość pracy poza systemem kontroli wersji,
- rejestrację zmian w edytowanym dokumencie (rys. 3),
- realizację zadań przydzielonych przez kierownika.



Rys. 2. Formularz służący do autoryzacji projektantów w systemie CAD oraz MS Office

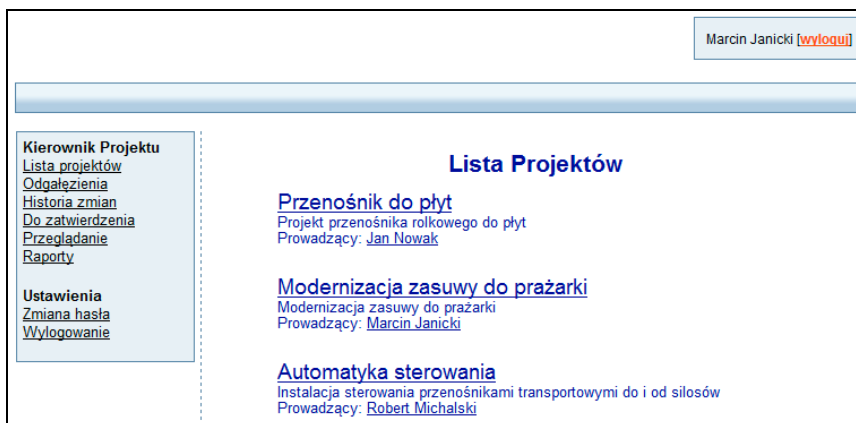
Fig. 2. The form used for authorisation of designers in CAD and MS Office systems



Rys. 3. Zmodyfikowane polecenie 'Zapisz' w aplikacjach klienckich, z możliwością opisywania wprowadzonych zmian

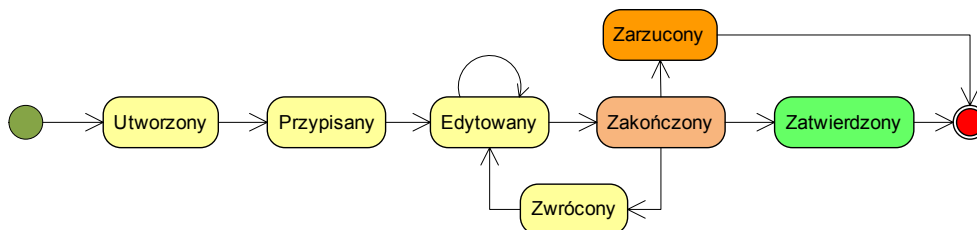
Fig. 3. Modified command 'Save' in client applications, with possibility to describe introduced changes

Odrębnym interfejsem jest serwis dostępny przez przeglądarkę internetową (rys. 4). W tym serwisie projektant lub inny użytkownik jest w stanie sprawdzić stan dokumentów, jakie wchodzą w skład projektu i z nich skorzystać. Ponadto może on sprawdzić stan dokumentu w dowolnej wcześniejszej wersji.



Rys. 4. Interfejs WWW systemu  
Fig. 4. The system WWW interface

Dokumenty, jakie tworzy bądź modyfikuje projektant po zakończeniu edycji, przekazywane są do zatwierdzenia przez kierownika projektu. Kierownik może dokument zatwierdzić, odrzucić zmiany bądź zarzucić wykonanie dokumentu (rys. 5).



Rys. 5. Możliwe stany dokumentu projektowego  
Fig. 5. Possible states of the design document

Nowe wersje dokumentacji projektowej (odgałęzienia) kierownik projektu tworzy, przekazując trzy główne parametry do systemu:

- 1) nazwę gałęzi, z której będą tworzone nowe odgałęzienia;
- 2) numer rewizji (stan dokumentacji projektowej), która będzie stanowiła początkowe dokumenty w nowej gałęzi;
- 3) nazwę nowo tworzonego odgałęzienia.

Odwrotna operacja – łączenia gałęzi – również jest przeprowadzana przez kierownika projektu. Wskazuje on gałąź, która będzie dołączana oraz drugą gałąź, z którą nastąpi łączenie. W tej operacji najczęściej występować będą konflikty, które kierownik projektu będzie zmuszony rozwiązać samodzielnie. Z poziomu interfejsu WWW będzie mógł pobrać dokumenty, które są istotne z punktu widzenia spójności danych:

- dokument z gałęzi dołączanej,
- dokument jaki istnieje w gałęzi docelowej,
- dokument źródłowy, z którego powstał dokument docelowy.

W przypadku zaistnienia tej sytuacji, kierownik projektu może porównać wszystkie wymienione wcześniej dokumenty i zdecydować, który z nich pozostawić.

## Podsumowanie

Zaproponowane rozwiązanie jest jednym z możliwych rozwiązań problemu obiegu dokumentacji w zespołach projektowych z zachowaniem kontroli wersji dokumentacji konstrukcyjnej. Rosnące wykorzystanie komputerów w pracach projektowych wymusza stosowanie takich systemów. Implementacja dużych, rozbudowanych systemów w małych biurach projektowych z ekonomicznego punktu widzenia nie ma sensu – koszty takiego zakupu mogą się nie zwrócić. Jednakże pewne standardy i metody muszą być zachowane podczas procesu projektowania, w przeciwnym razie postępujący nieład w dokumentacji będzie powodował opóźnienia w jego realizacji, co realnie przełoży się na straty finansowe.

Zaproponowana aplikacja rozwiązała postawione na wstępie zadania dotyczące optymalizacji dostępu do kolejnych wersji dokumentacji konstrukcyjnej wewnątrz zespołu projektowego. Poprzez jednoznaczną identyfikację użytkowników zapewniono bezpieczeństwo dokumentacji. Udostępniono projektantom możliwość zapisu kolejnych wersji rysunku i łatwe poruszanie się między tymi wersjami. Ponadto każda wersja może zostać opatrzona komentarzem. Pozwala to śledzić proces tworzenia danego dokumentu, a w szerszym ujęciu – całego projektu. Dostępne po każdym zapisie dokumentu pliki umożliwiają projektantowi nadzorującemu realizację wybranego projektu natychmiastowe zorientowanie się w stanie jego zaawansowania.

Zatwierdzanie kolejnych dokumentów w trakcie realizacji projektu zapobiega powstawaniu nieładu w dokumentacji i pracy nad nieaktualną rewizją oraz umożliwia projektantom skupienie się jedynie na przydzielonych im zadaniach. Problem akceptacji wykonanych dokumentów rozwiązano poprzez zatwierdzanie elektroniczne. Nie gwarantuje to wysokiej wiarygodności, ale nie jest jedynym elementem weryfikacji. Po całkowitym ukończeniu realizacji projektu pełna dokumentacja może zostać drukowana i zatwierdzana przez upoważnioną osobę. Przedstawiony system pozwala na obsługę wersyjności nie tylko dokumentów CAD czy biurowych. Popularny język programowania jakim jest Visual Basic for Applications może być użyty w oprogramowaniu obliczeniowym, np. MathCAD®. Wykorzystany tutaj edytor AutoCAD® nie jest jedynym, jaki oferuje możliwość adaptacji przy pomocy programowania. System może być więc wykorzystany również do kontroli wersji dokumentacji projektowej przy realizacji grantów badawczych. Niski jego koszt, jego elastyczność i prostota pozwala dostosować go do wymagań każdego, nawet najbardziej wymagającego użytkownika.

## Bibliografia

- Bowen R., Ridruejo D., Liska A.** 2002. *Apache : podręcznik administratora*. Mikom, Warszawa.
- Erenkrantz J.** 2003. Subversion, WebDAV, and Apache HTTP Server 2.0. Mat. Konf. O'Reilly – Open Source Conference 2003, Portland, 7-11.07.2003; [online]. [dostęp 10.06.2006] Dostępny w Internecie: <http://www.erenkrantz.com/oscon/OSCON 2003 Subversion WebDAV.pdf>.
- Finkelsein E.** 2002. *AutoCAD 2002 Bible*. Hungry Minds Inc., New York.
- Fitowski M., Molenda K.** 2008. Zarządzanie wersyjnością dokumentacji projektowej. Część I. Koncepcja systemu. *Inżynieria Rolnicza* 11(109), s. 193-198.
- Greene J.** 2000. *Oracle 8 Server*. Księga eksperta, Helion, Gliwice.
- Lecky-Thompson E.** 2005. *PHP5: zaawansowane programowanie*, Helion, Gliwice.
- Vesperman J.** 2003. *Essential CVS*. O'Reilly, Sebastopol.
- Collins-Sussman B., Fitzpatrick B., Pilato M.** 2004. *Version Control with Subversion*. O'Reilly, Sebastopol.

## MANAGEMENT OF DESIGN DOCUMENTATION MULTIPLE VERSIONS. PART II. THE SYSTEM IMPLEMENTATION

**Abstract.** The paper presents implementation of a computer system supporting management of design documentation multiple versions. The system concept has been shown in paper [Fitowski, Molenda 2008]. The system was developed using open source and free of charge components. Applications used to edit design documents (CAD, Office) were adapted in order to operate their multiple versions (authorisation, writing and reading of files). The system tests confirm its practical usefulness for maintaining the standards regarding keeping of design documentation, while its low cost, flexibility and simplicity allows to adapt it to the requirements of any, even most demanding user.

**Key words:** information system, design documentation, multiple versions, management, implementation

### Adres do korespondencji:

Krzysztof Molenda; e-mail: [Krzysztof.Molenda@ur.krakow.pl](mailto:Krzysztof.Molenda@ur.krakow.pl)  
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 116B  
30-149 Kraków