

IMPLEMENTACJA SDI Z WYKORZYSTANIEM WOLNEGO OPROGRAMOWANIA

USING FREE SOFTWARE FOR SDI IMPLEMENTATION

Adam Iwaniak¹, Adam Śliwiński²

¹ Laboratorium GIS, Katedra Geodezji i Fotogrametrii, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

² CON TERRA – Gesellschaft für Angewandte Informationstechnologie mbH, Münster

Słowa kluczowe: infrastruktura danych przestrzennych, wolne oprogramowanie

Key words: spatial data infrastructure, free software

Wstęp

W artykule niniejszym przedstawia się i uzasadnia niżej wymienione tezy:

- zróżnicowanie środowisk technicznych i wymagań użytkowników stwarza potrzebę stosowania wielu produktów oprogramowania w budowie infrastruktur danych przestrzennych,
- wolne oprogramowanie stanowi alternatywę dla oprogramowania prawnie zastrzeżonego w realizacji tych infrastruktur,
- zaawansowane architektury, całkowicie zorientowane na standardowe usługi sieciowe, wymagają integracji wolnego oprogramowania i oprogramowania prawnie zastrzeżonego,
- wykorzystanie wolnego oprogramowania w realizacji lokalnych infrastruktur danych przestrzennych (SDI) jest tylko kwestią czasu,
- polski rynek usług informatycznych w zakresie wolnego oprogramowania jest dopiero w fazie wstępnego rozwoju.

Wolne oprogramowanie i otwarte standardy

Wolne oprogramowanie (*free software*) nie od dziś stanowi wartościową alternatywę dla oprogramowania prawnie zastrzeżonego przez podmioty gospodarcze lub osoby fizyczne. Wynika to nie tylko z tego, że takie oprogramowanie jest licencjonowane bezpłatnie. Wolne oprogramowanie to kwestia wolności, nie ceny, ponieważ może ono mieć charakter równie komercyjny jak prawnie zastrzeżone oprogramowanie.

Obecnie najpopularniejszą licencją w świecie wolnego oprogramowania jest GNU General Public License. W wielu inicjatywach tworzenia systemów informacji przestrzennej zde-

cydowano się na – używając polskiego słownictwa – powszechną licencję publiczną GNU. Warunki tej licencji zapewniają swobodę korzystania z oprogramowania w dowolnym celu i prawo do bezpłatnej lub odpłatnej dystrybucji kopii w formie oryginalnej lub zmienionej. Wolność użytkownika obejmuje także możliwości analizowania w jaki sposób oprogramowanie funkcjonuje oraz jego modyfikowanie i uzupełnianie. Dlatego też wolne oprogramowanie musi być udostępniane razem z kodem źródłowym (*open source*).

W Polsce wykorzystanie wolnego oprogramowania do budowy operacyjnych systemów GIS i SDI nie jest jeszcze popularne. Tymczasem rynek wolnego oprogramowania świetnie się rozwija w krajach Europy Zachodniej i USA. W sieci WWW dostępnych jest szereg pakietów pozwalających na realizację podstawowych zadań SDI, takich jak udostępnianie danych przestrzennych oraz metadanych w Internecie. UMN MapServer, GeoServer, GeoNetwork, uDig czy Grass są programami chętnie stosowanymi nie tylko ze względu na warunki licencji wolnego oprogramowania, ale także ze względu na zgodność z otwartymi standardami Open Geospatial Consortium (OGC). Wolne oprogramowanie i otwarte standardy często, ale nie zawsze, idą w parze.

Realizacja podstawowych funkcji SDI za pomocą wolnego oprogramowania

W zakresie tworzenia infrastruktur danych przestrzennych wiele programów komputerowych jest licencjonowanych w formie wolnego oprogramowania. Wyczerpującą listę znanych inicjatyw i projektów można znaleźć na następujących stronach internetowych: <http://www.freegis.org> i <http://www.opensourcegis.org>. Ze względu na popularność na uwagę zasługuje oprogramowanie o nazwie UMN MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu/>), które służy do interoperacyjnego udostępniania i pozyskiwania zobrazowań danych przestrzennych za pośrednictwem protokołu HTTP.

UMN MapServer zapewnia wykonywanie podstawowych funkcji obrazowania i udostępniania danych niezbędnych w wielu aplikacjach infrastruktur danych przestrzennych. W tym celu UMN MapServer korzysta z funkcjonalności innych wolnych oprogramowań jak np. Shapelib, FreeType, Proj.4, GDAL/OGR. Możliwość kompilacji kodu źródłowego dla systemu operacyjnego Linux oraz instalacja w środowisku Apache HTTP Server oraz Tomcat Servlet Container są cechami tego produktu.

UMN MapServer implementuje usługi WWW zgodnie ze specyfikacjami wydanymi przez OGC. Zatem dane wektorowe i rastrowe mogą być bezpośrednio udostępniane z baz danych takich jak np. PostGIS za pośrednictwem interfejsów Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS) i Web Coverage Service (WCS). PostGIS (<http://postgis.refrations.net/>) jest rozszerzeniem relacyjno-obiektowej bazy danych PostgreSQL (<http://www.postgresql.org/>) i zachowuje się jak baza danych systemów informacji przestrzennej.

Stabilność oraz łatwość konfiguracji są kolejnymi cechami tego oprogramowania. Niemniej jednak warto wspomnieć o dużej liczbie współautorów i użytkowników UMN MapServer. Korzyścią wynikającą ze stosowania wolnego oprogramowania, które udostępnia kod źródłowy, jest możliwość pracy zespołowej ponad podziałami organizacyjnymi. Pozwala to na skuteczną weryfikację funkcjonowania oprogramowania przez osoby niezaangażowane w jego tworzenie. Powstanie Open Source Geospatial Foundation (<https://www.osgeo.org/>) było także w znacznym stopniu zainspirowane przez UMN MapServer.

Podstawowa architektura

Rysunek 1 ilustruje ogólną architekturę systemu, który wchodzi w skład infrastruktury danych przestrzennych. Przyjmijmy, że zobrażenia danych wektorowych i rastrowych są udostępniane za pomocą usługi WWW, która jest zgodna ze specyfikacją WMS. Te same dane są także udostępniane za pomocą usług WFS i WCS w postaci alfanumerycznej. Wszystkie dane przechowywane są w bazie danych.

Prezentacja zobrażeń usługi WMS oraz graficzna prezentacja lub przetwarzanie alfanumerycznych danych wektorowych i rastrowych, które zostały zapisane i udostępnione w formacie GML (*Geography Markup Language*) przez usługi WFS i WCS, odbywa się za pośrednictwem przeglądarki internetowej w odpowiednim kliencie HTML dostępnym w geoportalu. Połączenie z dowolną usługą, może także nastąpić bezpośrednio ze środowiska systemu informacji przestrzennej po stronie użytkownika.

Rozwój techniczny

Opisana wyżej w skrócie architektura jest typowa dla wielu infrastruktur danych przestrzennych. Nie znaczy to jednak, że taka architektura zaspokaja potrzeby dostawców jak i użytkowników danych przestrzennych. Funkcjonalność systemów rozproszonych, opartą na architekturze zorientowanej na usługi WWW, wymaga usprawnienia. W tym celu wiele aktualnych pomysłów i rozwiązań zostało zaprezentowanych na konferencji „FOSS4G2006 – Free and Open Source Software for Geoinformatics” w Lausanne (<http://www.foss4g2006.org/>).

Podstawową funkcją w infrastrukturach danych przestrzennych jest autoryzowanie dostępu do zbiorów danych za pomocą aplikacji internetowych, a także systemów desktopowych. Aby dostęp do tych usług był ograniczony do wcześniej zarejestrowanych użytkowników, architektura powinna integrować dwa podsystemy w postaci usług WWW, które są odpowiedzialne za uwierzytelnienie tożsamości użytkownika (*authentication*) i zapewnienie dostępu zgodnie z definicją zakresu i warunków korzystania z usługi WMS, WFS lub WCS przez danego użytkownika (*authorization*) (rys. 2).

Zabezpieczenie interfejsów usług typu WMS, WFS i WCS oferuje wolne oprogramowanie rozwijane przez 52°North (<http://www.52north.org/>). Tworzone przez tę grupę oprogramowanie pod licencją GNU GPL zawiera usługi pozwalające na rejestrację, ustalenie tożsamości i autoryzację użytkowników usług WWW. Umożliwia to bezpieczną komunikację pomiędzy usługą i HTML klientem lub systemem desktopowym. W skład oprogramowania wchodzi 52°North Web Authentication Service (WAS) i 52°North Web Security Service (WSS). MySQL (<http://www.mysql.com/>) jest wykorzystywanym wolnym oprogramowaniem (GNU GPL) do zapisu danych o użytkownikach i o zakresie oraz warunkach użytkownika danej usługi przez konkretną osobę. Oprogramowanie implementuje specyfikacje wydane przez Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS; <http://www.oasis-open.org/>) w tym Security Assertion Markup Language (SAML) i eXtensible Access Control Markup Language (XACML) oraz stanowi główny techniczny wkład do aktualnych starań standaryzacyjnych – między innymi w OGC.

Bezpieczeństwo, identyfikacja, i autoryzacja użytkownika

Należy zwrócić uwagę, iż zgodnie ze specyfikacjami OGC usługę złożoną uzyskuje się przez łączenie usług prostych. Na przykład w inicjatywie 52°North łączy się usługę WMS z WAS i WSS w ten sposób, że ani klient usługi WMS, ani serwer usługi WMS nie wiedzą, że pomiędzy nimi funkcjonują dwie inne. Oznacza to, że integracja nie nastąpiła kosztem zmiany zakresu funkcjonalności standardowej usługi WMS, lecz zachowano interoperacyjność przez inteligentną kombinację protokołów.

Rysunek 3 przedstawia tryb pozyskiwania danych przestrzennych za pośrednictwem zabezpieczonej usługi WWW. Po zalogowaniu się, WAS przekazuje dokument tożsamości, który umożliwia użytkownikowi dostęp do danych zgodnie z ustaloną definicją zakresu i warunków użytkowania danej usługi WWW dla zidentyfikowanego użytkownika. Zapytania kierowane przez użytkownika do usługi WWW są analizowane przez WSS. Policy Decision Point (PDP) jako podsystem WSS decyduje, czy parametry zapytania (np. obszar geograficzny) mieszczą się w granicach uprawnień użytkownika.

Istotnym problemem jest obecnie określenie parametrów oraz ich kombinacji, które powinny być brane pod uwagę w procesie autoryzacji (rys. 4).

Oprogramowanie wolne, ale nie darmowe oprogramowanie

Różnorodne środowiska techniczne i kompleksowe wymagania użytkowników wykluczają stosowanie jednego uniwersalnego produktu w realizacji infrastruktury danych przestrzennych. Coraz częściej łączy się współdziałające ze sobą produkty, w tym produkty wolnego oprogramowania i oprogramowania prawnie zastrzeżonego (np. firmy ESRI). Równocześnie rośnie stopień integracji systemów geoinformatycznych z innymi systemami i rozwiązaniami informatycznymi, np. w zakresie identyfikacji i autoryzacji użytkowników.

Nie można także zapomnieć o tym, że infrastruktury danych przestrzennych obejmują współdziałające ze sobą moduły funkcjonalne, takie jak bazy danych, serwery HTTP, usługi WWW oraz aplikacje internetowe i desktopowe. Ich integracja wymaga dodatkowych prac, np. dotyczących polskich formatów danych i układów współrzędnych, a także polskiej wersji językowej. Prace te wynikają z konkretnych potrzeb i muszą być wykonane niezależnie od tego, czy mamy do czynienia z wolnym, czy też prawnie zastrzeżonym oprogramowaniem.

Wdrażanie systemów z użyciem wolnego oprogramowania oraz ich serwisowanie nie obejdzie się więc bez kosztów kompleksowych, specjalistycznych usług.

Wnioski

1. Technologie informatyczne służące do realizacji podstawowego zakresu funkcjonalności infrastruktury danych przestrzennych są dostępne w postaci wolnego oprogramowania.
2. Wolne oprogramowanie w połączeniu z usługami komplementarnymi świadczonymi przez specjalistów może być z powodzeniem stosowane dla tworzenia infrastruktury danych przestrzennych, m.in. na poziomie lokalnym.

Literatura

Śliwiński A., Iwaniak A., 2006: Infrastruktura danych przestrzennych inaczej – wolny software, *Magazyn Geoinformacyjny Geodeta*, nr 7: s. 39-42.

Źródła internetowe:

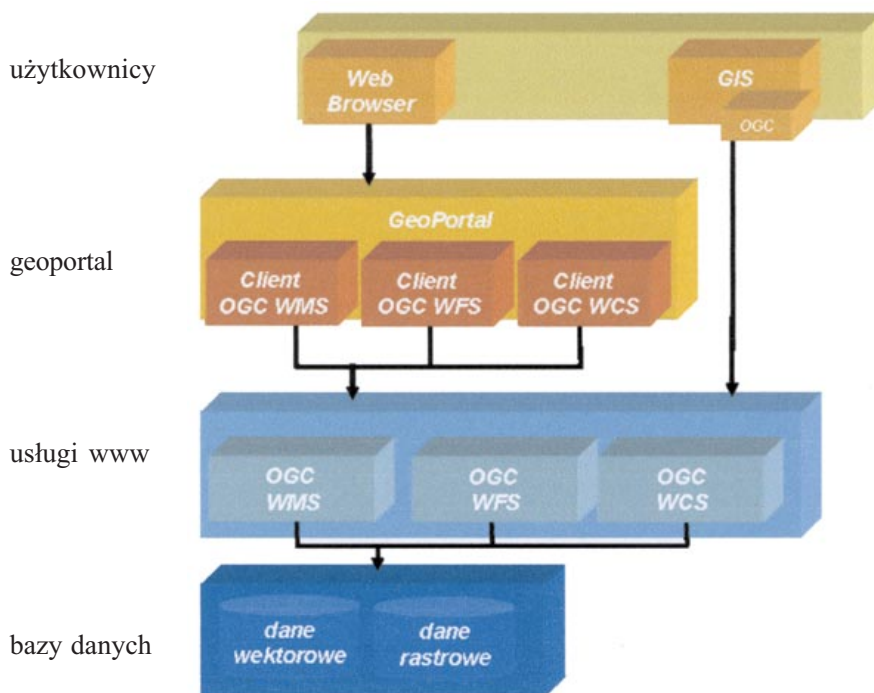
<http://www.freegis.org>
<http://www.opensourcegis.org>
<http://mapserver.gis.umn.edu/>
<http://postgis.refractory.net/>
<http://www.postgresql.org/>
<https://www.osgeo.org/>
<http://www.foss4g2006.org/>
<http://www.52north.org/>
<http://www.mysql.com/>
<http://www.oasis-open.org/>

Summary

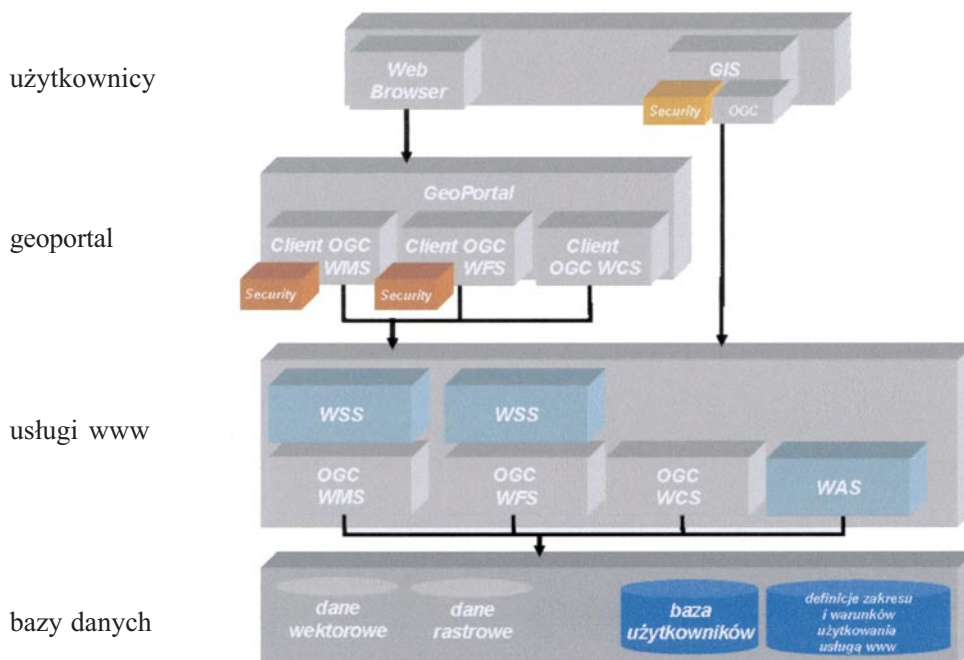
The paper presents the employment of free software for the implementation of spatial data infrastructures (SDI). Even though the level of abstraction is relatively high, a possible architecture is examined which allows for a web based sharing of spatial data by means of interoperable web services. A particular attention is given to access control in such environments because issues associated with user authentication and authorization gain momentum on international scale these days. The paper concludes with authors' personal opinion. According to this opinion it is expected that implementation of advanced SDI functionality will require integration of best of breed free software and proprietary software. No doubt, this opens up an array of business opportunities. But where business opportunities are expected, there is always potential and need for academic and industrial R&D.

dr inż. Adam Iwaniak
iwaniak@ar.wroc.pl

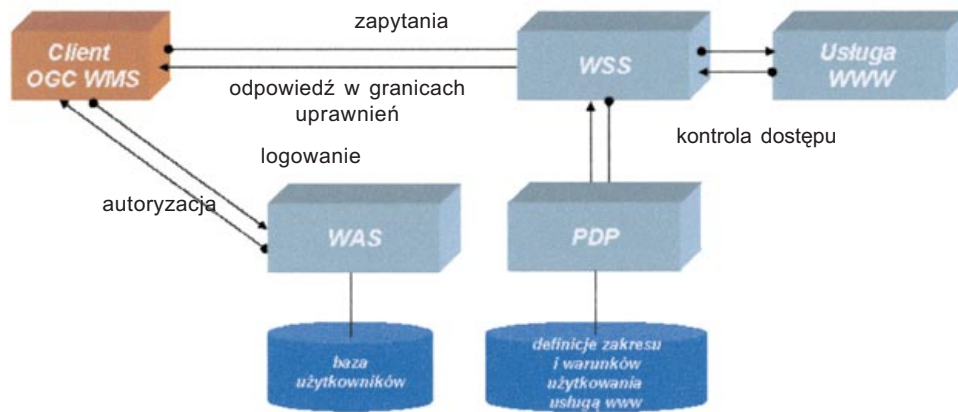
Dipl. Geograph Adam Śliwiński
sliwinski@conterra.de



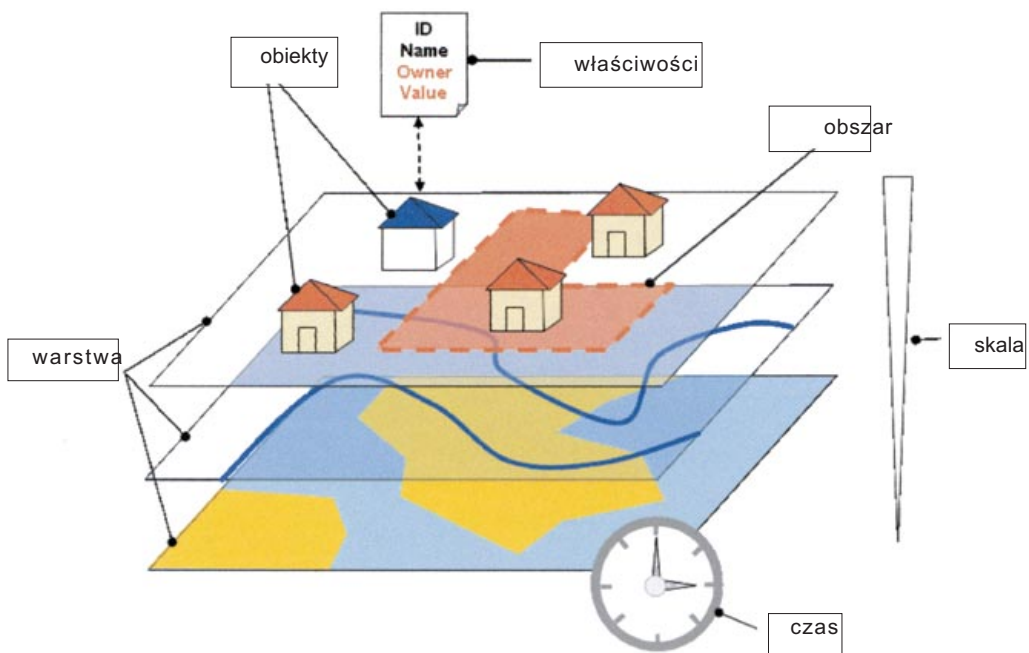
Rys. 1. Funkcjonalność typowego systemu, który wchodzi w skład SDI (bez katalogów metadanych)



Rys. 2. Architektura uzupełniona o elementy identyfikacji i autoryzacji użytkownika



Rys. 3. Komunikacja pomiędzy poszczególnymi elementami architektury



Rys. 4. Wielowymiarowa autoryzacja