

OPRACOWANIE METODYKI WIZUALIZACJI BAZY DANYCH VMAP L2 W RÓŻNYCH ŚRODOWISKACH NARZĘDZIOWYCH SYSTEMÓW INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ*

Joanna Bac-Bronowicz¹, Tomasz Berus²,
Paweł J. Kowalski³, Robert Olszewski³,

¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

² Politechnika Poznańska

³ Politechnika Warszawska

Streszczenie. Nadrzędnym celem opracowania uniwersalnych metod wizualizacji danych VMap było uzyskanie czytelnej, zrozumiałej kompozycji kartograficznej, którą użytkownik mógłby odtworzyć na dowolnym fragmencie bazy danych Vmap L2 w strukturze użytkowej niezależnie od oprogramowania, jakiego używa. Zakładając, że głównym odbiorcą produktu będą firmy geodezyjne i kartograficzne, wybrano trzy najpopularniejsze programy wiodących na rynku geoinformacji producentów: ArcGIS firmy ESRI, GeoMedia firmy Intergraph i MapInfo Professional.

Przyjęto szereg założeń wstępnych, które miały stanowić o uniwersalności i funkcjonalności zaproponowanych rozwiązań. Ostateczna prezentacja kartograficzna powinna spełniać warunek czytelności, jednoznaczności i wymierności zarówno na ekranie, jak i na szybkich wydrukach z systemu. Opracowane sposoby wizualizacji pozwolą na upowszechnienie i szersze wykorzystanie danych VMap L2 w środowisku programów typu GIS.

Słowa kluczowe: infrastruktura danych przestrzennych (SDI), systemy informacji geograficznej (GIS), wizualizacja kartograficzna, baza danych topograficznych, VMap L2, mapa topograficzna

* Opracowanie powstało w ramach projektu celowego Nr 6 T 12 2005C/06552 „Metodyka i procedury integracji, wizualizacji, generalizacji i standaryzacji baz danych referencyjnych dostępnych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym oraz ich wykorzystania do budowy baz danych tematycznych”.

WSTĘP

W państwowym zasobie geodezyjno-kartograficznym znajdują się następujące bazy danych przestrzennych: Baza Danych Ogólnogeograficznych, VMap L2, Vmap L3 oraz Baza Danych Topograficznych. Tylko jedna z tych baz – VMap L2 może obecnie odgrywać rolę bazy referencyjnej, ponieważ jest opracowana dla obszaru całego kraju, a ponadto zakres i szczegółowość treści odpowiada klasycznej mapie topograficznej. Jednak praktyczne wykorzystanie danych cyfrowych VMap jest ograniczone ze względu na skomplikowaną strukturę oraz brak mechanizmów automatycznej wizualizacji kartograficznej.

Etapem poprzedzającym właściwą wizualizację była konwersja danych zgromadzonych w bazie VMap L2 do tzw. struktury użytkowej (VMap L2u), pozwalającej użytkownikowi na pełniejsze i łatwiejsze zarazem wykorzystanie danych zgromadzonych w zasobie [Bac-Bronowicz i in. 2006]. Dla potrzeb realizacji projektu celowego Nr 6 T 12 2005C/06552 jako strukturę użytkową przekonwertowanej bazy VMap L2 pierwszej edycji przyjęto model pojęciowy wykorzystujący wewnętrzną integrację w obrębie grup tematycznych i klas obiektów bazy VMap. Rozwiązanie to umożliwiło relatywnie łatwą implementację procesu konwersji danych źródłowych do struktury użytkowej, przy jednoczesnym zachowaniu informacji pierwotnej.

Celem niniejszego zadania było opracowanie uniwersalnych metod wizualizacji danych VMap, czyli uzyskanie czytelnej, zrozumiałej kompozycji kartograficznej, którą użytkownik mógłby odtworzyć na dowolnym fragmencie bazy danych Vmap L2 w strukturze użytkowej niezależnie od oprogramowania, jakiego używa. Zakładając, że głównym odbiorcą produktu będą firmy geodezyjne i kartograficzne, wybrano trzy najpopularniejsze programy wiodących na rynku geoinformacji producentów: ArcGIS firmy ESRI, GeoMedia firmy Intergraph i MapInfo Professional. Istotnym komponentem opracowywanego systemu jest zestaw narzędzi informatycznych automatyzujących zarówno proces konwersji danych źródłowych do struktury użytkowej, jak i ich kartograficznej resymbolizacji realizowanej w różnych środowiskach GIS.

MATERIAŁY I METODY

Baza danych VMap L2 pierwszej edycji została opracowana w latach 2000-2004 na podstawie wojskowej mapy analogowej w skali 1: 50 000. Opracowanie referencyjnej bazy VMap L2 nowej edycji potrwa kilka lat. Rozwój infrastruktury danych przestrzennych w Polsce wymaga jednak, aby w tym czasie dostępne były cyfrowe dane topograficzne dla obszaru całego kraju. Dlatego zdecydowano się na opracowanie koncepcji konwersji tej bazy do struktury użytkowej charakteryzującej się znacząco uproszczonym modelem pojęciowym i zmodyfikowanej topologii.

Dane pochodzące z cyklu technologicznego VMap L2 pierwszej edycji nie są szeroko wykorzystywane. Wynika to przede wszystkim stąd, że oparty na standardzie DIGEST model pojęciowy VMap jest bardzo złożony – obejmuje 224 klasy obiektów, znacząco utrudniając możliwość wykonywania analiz przestrzennych w standardowych pakietach GIS. Produkt finalny cyklu technologicznego VMap – pliki w formacie VPF cechuje specyficzna, niezwykle złożona struktura integrująca geometrię, topologię i atrybuty w jednorodnej, relacyjnej bazie danych. [Przybyliński 2000]. Wreszcie wykorzystanie danych cyfrowych VMap L2 wymaga opracowania odpowiednich bibliotek

symboli umożliwiających wizualizację tych danych w środowisku standardowych narzędzi GIS.

Dostrzegając konieczność przekształcenia danych VMap L2 pierwszej edycji w celu ich racjonalnego wykorzystania, autorzy rozważali kilka kierunków proponowanych modyfikacji. Ostatecznie przyjęto pierwszy scenariusz integracji bazy VMap L2 jako optymalny i umożliwiający dodatkowe modyfikacje w obrębie poszczególnych kategorii uczelnianej struktury. W wyniku integracji kryterium podobieństwa wraz z zachowaniem unikalnych typów geometrycznych otrzymamy w efekcie 70 docelowych klas obiektów, co stanowi zmniejszenie o ok. 69% w stosunku do liczby wyjściowej. Praktyczną implementację powyższej koncepcji stanowi opracowanie narzędzi automatyzujących proces konwersji danych VMap pierwszej edycji do struktury użytkowej w oparciu o zdefiniowane tzw. pliki parametryczne.

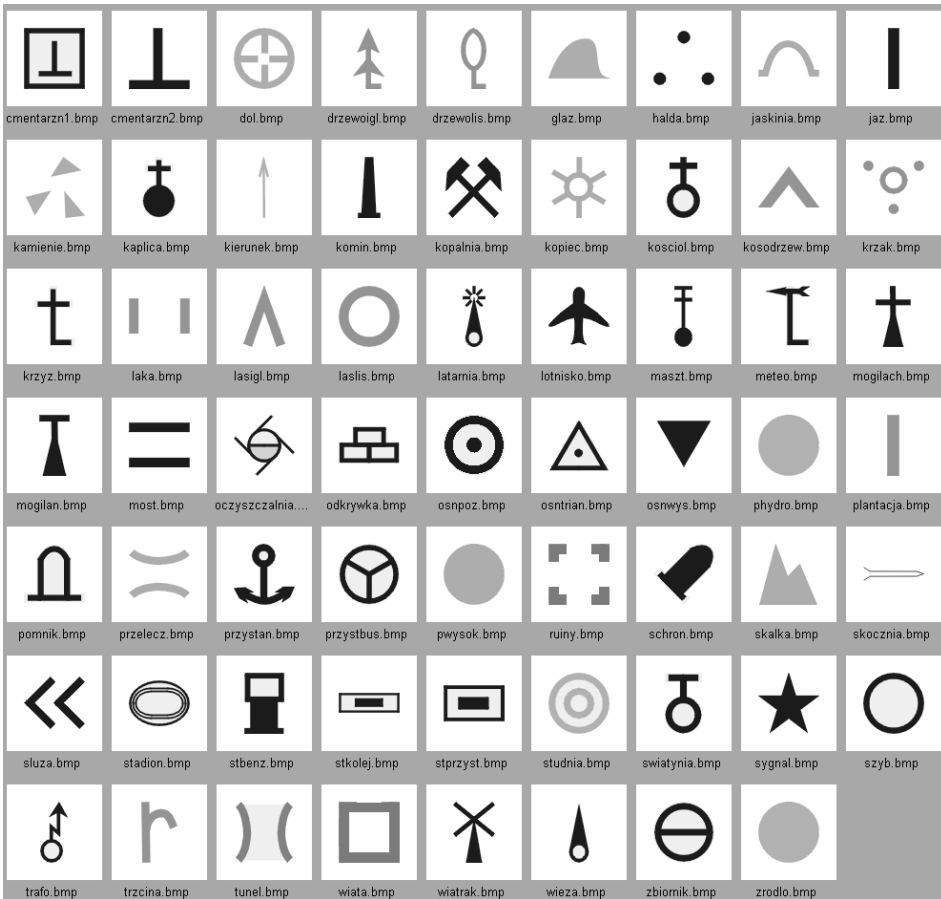
WYNIKI I DISKUSJA

Opracowując koncepcję wizualizacji przekonwertowanych danych przyjęto szereg założeń wstępnych, które stanowią o uniwersalności i funkcjonalności zaproponowanych rozwiązań:

1. System znaków kartograficznych nie powinien odbiegać od wzorów wypracowanych w polskiej kartografii topograficznej. Ze względu na planowaną harmonizację baz danych VMap i TBD przyjęto, że szata graficzna będzie zbliżona do grafiki mapy w standardzie TBD.
2. Prezentacja kartograficzna powinna mieć charakter wizualizacji dynamicznej, a więc takiej, która umożliwi wczytanie fragmentu bazy danych z dowolnego obszaru (baza może być udostępniona w układzie arkuszowym lub dla określonej jednostki terytorialnej, np. województwa) lub też dla dowolnej wersji bazy danych.
3. Użytkownik powinien mieć możliwość odtworzenia grafiki mapy w dowolnym zakresie treści: a) dla kompletnej bazy danych (wszystkich klas obiektów), b) dla wybranych kategorii obiektów (np. tylko sieci komunikacyjnej), c) dla poszczególnych klas obiektów i pojedynczych obiektów (np. tylko autostrad).
4. Ostateczna prezentacja kartograficzna powinna spełniać warunek czytelności, jednoznaczności i wymierności zarówno na ekranie, jak i na szybkich wydrukach z systemu. Należy pamiętać, że omawiane sposoby wizualizacji nie będą wymagały od użytkownika jakichkolwiek czynności redakcyjnych, właściwych opracowaniu obrazu kartograficznego w wersji poligraficznej.

Sposoby realizacji powyższych założeń są ściśle związane ze strukturą bazy danych przestrzennych, która w przypadku VMap L2 w wersji źródłowej obejmuje 224 klasy obiektów pogrupowanych według podobieństwa charakterystyki w 8 kategorii, a w postaci użytkowej 70 klas obiektów. Niezależnie od używanego oprogramowania można wyróżnić dwa poziomy prezentacji danych. Na pierwszym poziomie poszczególne klasy obiektów znajdują na mapie numerycznej odzwierciedlenie w postaci warstw tematycznych. Bardziej szczegółowe zróżnicowanie graficzne obiektów jest możliwe dzięki atrybutom opisowym obiektów.

Definiowanie symboliki na obu poziomach obejmuje dobór zmiennych wizualnych, takich jak: kształt i wielkość symbolu punktowego, styl i grubość linii, deseń powierzchniowy oraz kolory i przezroczystość konturów i wypełnień znaków (ryc. 1).



Ryc. 1. Fragment biblioteki sygnatur punktowych umożliwiających wizualizację danych VMap w dowolnym środowisku narzędziowym (pokazano ujednoczone wielkości znaków)

Fig. 1. A fragment of the library including point signatures enabling Vmap data visualisation in any GIS environment (unified dimensions of the signs are shown)

W każdym pakiecie narzędziowym GIS dostępnych jest od kilkunastu do kilkudziesięciu zestawów predefiniowanych symboli punktowych, liniowych i deseni powierzchniowych. Jednak dla tak szczególnych zastosowań jak prezentacja danych topograficznych w ustalonej konwencji graficznej niezbędne jest zredagowanie i dołączenie własnych bibliotek znaków.

Niezbędne dla ujednoczenia zapisu systemu znaków dla baz VMap L2 okazało się przyjęcie wspólnego mianownika w postaci bibliotek graficznych, zwłaszcza punktowych znaków topograficznych niewystępujących w predefiniowanych bibliotekach programów GIS.

Formatem dystrybucyjnym produktu VMap jest VPF (Vector Product Format). W zależności od zapotrzebowania dane VMap mogą być dystrybuowane w formatach natywnych oprogramowania GIS (np. geobazy osobistej lub plików shapefile). Jednak

bez wykorzystania opracowanych w ramach realizacji projektu celowego bibliotek graficznych użytkowników, niezależnie od formatu dystrybucyjnego danych VMap, w środowisku narzędziowym GIS uzyskuje surową postać graficzną mapy, a więc zbiory obiektów nieuporządkowane wizualnie i wyświetlone za pomocą domyślnych znaków i stylów (ryc. 2). Poniżej omówiono sposoby wizualizacji danych VMap w wybranych programach.



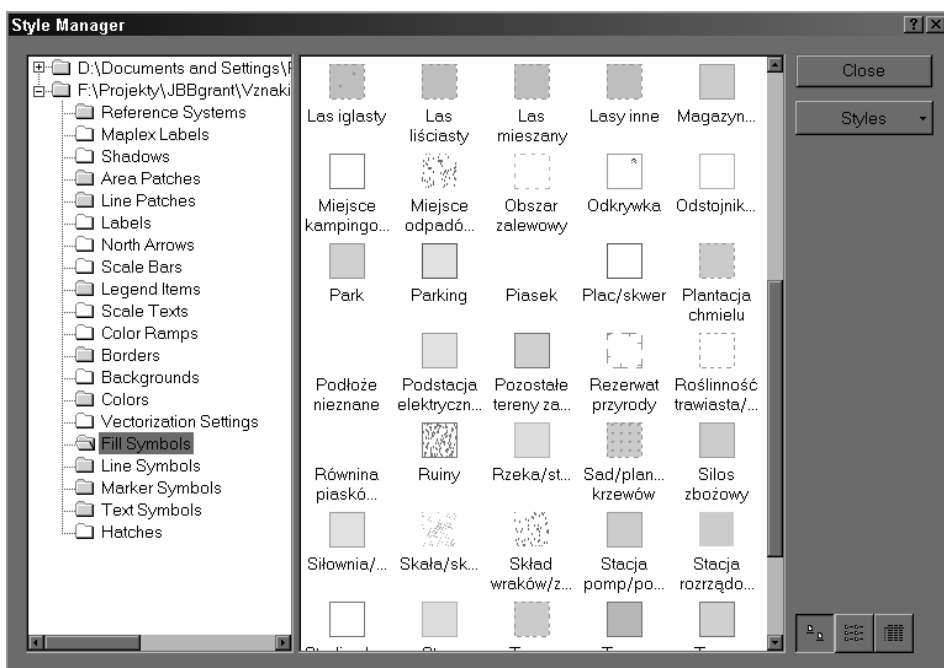
Ryc. 2. Domyślna postać graficzna bazy VMap L2 w programie ArcMap
Fig. 2. Default graphic form of the Vmap L2 database in ArcMap programme

Oprogramowanie ArcGIS w wersji 9.1 jest wielomodułowym systemem zarządzania zarówno indywidualnymi projektami GIS, jak i wielodostępnymi bazami danych geograficznych. Redagowanie prezentacji kartograficznej umożliwia jedna z aplikacji systemu o nazwie ArcMap. Dane zawierające komponent przestrzenny prezentowane są w postaci warstw tematycznych, dla których definiuje się określony sposób przedstawienia obiektów geograficznych: wielkość i barwę znaku, kształt i orientację sygnatury, deseń linii i wypełnień itd.

Dwa najczęściej stosowane sposoby wizualizacji treści map to: jednolita symbolizacja całej warstwy tematycznej oraz klasyfikacja tematyczna obiektów w obrębie warstwy według jednego lub kilku atrybutów. Jednolita symbolizacja jest wystarczająca wtedy, gdy klasa obiektów jest nierozróżnialna według atrybutów opisowych. W drugim przypadku zastosowanie konkretnej metody prezentacji kartograficznej zależy od

typu geometrycznego obiektów przestrzennych i od struktury danych źródłowych (typu i dziedziny atrybutów).

Organizację i dystrybucję przygotowanych wizualizacji kartograficznych umożliwiają dokumenty ArcMap (pliki ArcMap Document o rozszerzeniu *.mxd), w których zapisywane są wszystkie parametry bieżącej przestrzeni roboczej: dołączone zbiory, układ warstw tematycznych, ich symbolizacja, parametry okna mapy i okien tabel. W pliku *.mxd gromadzone są także wszelkie elementy dodane do mapy przez użytkownika. Chodzi tu zarówno o generowane dynamicznie z bazy danych etykiety obiektów (nazwy i opisy treści mapy), jak i elementy tekstowe i graficzne uzupełniające – egzystujące tylko w jednym dokumencie ArcMap.



Ryc. 3. Menedżer stylów w systemie ArcMap – biblioteka znaków powierzchniowych dla bazy VMap L2u

Fig. 3. Style manager in ArcMap system – surface signature library for Vmap L2u database

W dokumencie ArcMap nie zapisują się dane a jedynie odwołania do danych źródłowych, tj. lokalne ścieżki dostępu do plików, adresy w sieci lokalnej (intranecie) oraz globalne adresy serwerów internetowych. Dzięki temu zredagowany dokument ArcMap ma charakter uniwersalny w odniesieniu do danych o jednakowej strukturze i nomenklaturze, a tak jest w przypadku danych VMap. Tym samym jeden plik może być szablonem (wzorcem) resymbolizacji dla dowolnego fragmentu bazy VMap w środowisku ArcGIS.

Opisana powyżej wizualizacja danych VMap opierająca się na zapisie dokumentu ArcMap jest pracochłonnym, ale jednorazowym i skutecznym sposobem prezentowania kompletnej co do zakresu treści bazy danych. Jednakże w przypadku pozyskania przez

klienta tylko wybranych klas obiektów z bazy VMap (np. tylko hydrografii) wczytanie wzorcowego, kompletnego dokumentu ArcMap spowoduje konieczność żmudnego usuwania nieistniejących zbiorów danych. Istnieją dwa alternatywne sposoby zakodowania symbolizacji dla poszczególnych klas obiektów.



Ryc. 4. Fragment wizualizacji bazy VMap L2 w strukturze użytkowej (powiększenie)

Fig. 4. A fragment of Vmap L2 database visualisation in the usable structure (enlarged)

Pierwszy sposób polega na zapisaniu warstwy tematycznej w pliku warstwy (Layer file.lyr). W pliku tym zapisywane są wszystkie informacje związane z pojedynczą warstwą mapy. Dzięki temu umożliwia on przenoszenie warstw pomiędzy opracowaniami, a także wizualizację odosobnionych zbiorów danych (klas obiektów).

Drugim sposobem jest zdefiniowanie własnej biblioteki stylów (plik*.style). Mieści ona sygnatury, desenie, schematy barw, charakterystykę legendy i podziałki, definicje układów współrzędnych itp (ryc. 5). Większość znaków liniowych i deseni powierzchniowych dla danych topograficznych VMap można zdefiniować w oparciu o standardowe biblioteki stylów ArcGIS. Ale większość sygnatur punktowych musi być zredagowana indywidualnie i dołączona do specjalnej biblioteki (biblioteki użytkownika). Taka biblioteka ma także duże znaczenie porządkujące (gromadzi tylko wykorzystywane style), jak i rozszerzające możliwości prezentacyjne. Dowolny znak można zmodyfi-

kować w najdrobniejszych szczegółach kształtu, wielkości, orientacji, barwy. Złożone symbole (obrazkowe sygnatury punktowe, linie wielokrotne itp.) można modyfikować hierarchicznie aż do poziomu elementarnych składowych.

Dodatkowa korzyść płynąca z zastosowania biblioteki stylów związana jest z odebraniem od danych źródłowych. System znaków przygotowany dla VMap L2 może być wykorzystany w innych opracowaniach kartograficznych dla skali 1:50 000. Plik.style może także pełnić funkcję zapasowego magazynu symboli.

Ostateczną redakcję arkusza mapy wykonuje się w widoku kompozycji, w którym obok ramki danych można umieszczać dowolne elementy uzupełniające: legendę, podziałkę, znak kierunku północy, tytuły i opisy. Kompozycja wykonywana jest w oknie podglądu strony o określonym rozmiarze, co umożliwia bezpośredni wydruk lub publikację w formie elektronicznej (PostScript, PDF). Zapis powyższych ustawień dokonuje się w pliku mxd (ryc. 6).

W środowisku MapInfo Professional dane przestrzenne zawarte w zbiorach danych (odpowiedniki klas obiektów) można prezentować graficznie na trzech poziomach wizualizacji:

1. Przypisując styl graficzny obiektom w zbiorze.
2. Nadając globalny styl wyświetlania warstwie.
3. Redagując dowolną liczbę nakładek tematycznych dla każdej warstwy.

Przestrzeń robocza w programie tj. układ otwartych okien wraz z graficzną kompozycją każdego okna, wszystkie kwerendy i nakładki tematyczne są zapisywane w polu pracy *.wor (Workspace).

W zakresie możliwości profilowania przez użytkownika wyglądu mapy numerycznej środowisko MapInfo Professional udostępnia przedstawione w poniższym zestawieniu mechanizmy.

Obiekty Punktowe	
A. Czcionki TrueType	
Opis:	<p>Każdy symbol zakodowany jest w postaci wektorowej, jako kolejny znak w czcionce. Dana czcionka pełni rolę biblioteki symboli o określonej tematyce. Nie każda czcionka TrueType zarejestrowana w systemie Windows może być użyta jako źródło symboli. Mechanizm obsługuje tylko czcionki oznaczone jako zawierające symbole. Należą do nich standardowo takie czcionki jak:</p> <p>Symbol, Wingdings, Wingdings2, Wingdings3 oraz instalowane wraz ze środowiskiem MapInfo: MapInfo Arrows, MapInfo Cartographic, MapInfo Miscellaneous, MapInfo Oil&Gas, MapInfo Real Estate, MapInfo Shields, MapInfo Symbols, MapInfo Transportation.</p>
Możliwości:	<ul style="list-style-type: none"> – płynne skalowanie każdego symbolu bez utraty jakości (dzięki wektorowemu zapisowi), – obracanie symbolu,

- dodatkowe efekty, tj. "Cień", "Pogrubienie", pozwalające polepszyć czytelność/widoczność symbolu na danym tle,
- równoczesne korzystanie z różnych bibliotek symboli (każda biblioteka traktowana jest jako osobna czcionka).

Ograniczenia/utrudnienia:

- tylko symbole jednokolorowe,
- tworzenie biblioteki symboli wymaga stosowania dodatkowego oprogramowania do projektowania czcionek TrueType.

B. Symbole użytkownika

Opis:

Każdy symbol przechowywany jest w postaci bitmapy zapisanej w oddzielnym pliku. Mechanizm obsługuje tylko bezstratny format BMP (brak kompresji). Bitmapy przechowywane są w katalogu indywidualnym dla każdego użytkownika.

Możliwości:

- brak ograniczenia dla wielkości bitmapy,
- możliwość przedstawiania bitmapy w jej naturalnej (nominalnej) wielkości lub w zadeklarowanym zakresie od 9 do 240 punktów.
- obsługa wielokolorowych symboli - rastrów o 24-bitowej głębi,
- możliwość utworzenia do 32 tys. symboli.

Ograniczenia/utrudnienia:

- brak możliwości obracania symbolu,
- tylko jedna biblioteka symboli - nie można tworzyć grup tematycznych, związanych z różnymi mapami (wszystkie symbole muszą być razem),
- utrata jakości podczas skalowania symbolu - konieczność ustalania, podczas prac projektowych, zakresu wielkości danego symbolu, przy których nie wystąpi efekt pogorszenia jakości,
- każdy użytkownik dysponuje indywidualnym katalogiem, w którym przechowywane są jego wszystkie bitmapy. Dlatego instalacja wspólnej biblioteki symboli wiąże się z koniecznością kopiowania wszystkich bitmap do katalogów poszczególnych użytkowników.

Obiekty liniowe

Opis:

Wszystkie style linii przechowywane są w pojedynczej bibliotece, zaktualizowanej w wewnętrznym formacie systemu MapInfo. Producent udostępnia bezpłatnie aplikację MapInfo Line Style Editor do modyfikowania i tworzenia nowych stylów linii.

Możliwości:

Edytor stylów linii dostarcza podstawowy zakres funkcjonalności, które umożliwiają projektowanie nowych oraz modyfikowanie już istniejących stylów.

Ograniczenia/utrudnienia:

- maksymalnie tylko 255 stylów linii.
- tylko jedna biblioteka stylów linii - nie można tworzyć grup tematycznych, związanych z różnymi mapami (wszystkie style muszą być razem),
- każdy użytkownik dysponuje indywidualnym katalogiem, w którym przechowywana jest jego biblioteka stylów linii. Dlatego instalacja wspólnej biblioteki wiąże się z koniecznością kopiowania pliku do katalogów poszczególnych użytkowników.

Obiekty powierzchniowe

Opis:

Style powierzchni (desenie) przechowywane są w wewnętrznym formacie systemu MapInfo. Producent oficjalnie nie udostępnia narzędzi do ich edycji.

Ograniczenia/utrudnienia:

- brak możliwości edycji.

Automatyzacja procesu wizualizacji obiektów z bazy VMap L2 w środowisku MapInfo Professional polegała na opracowaniu systemu opartego o łatwe w adaptacji mechanizmy konfiguracji, które pozwolą na modelowanie końcowej postaci mapy numerycznej, bez konieczności wprowadzania zmian w algorytmach powstałego systemu.

W celu realizacji powyższego zadania przyjęto szereg rozwiązań, które stanowią o uniwersalności i funkcjonalności zaproponowanego rozwiązania:

- Parametryzacja procesu wizualizacji oparta na dwóch tabelach konfiguracyjnych:
 - A. "RESYMBOLIZACJA_RULES.TAB". W tabeli tej przechowywane są reguły, według których system dokonuje wizualizacji każdej warstwy.

Dla przykładu:

CODE	ORDER_ID	WHERE_OBJ	WHEREx	OUTPUT_STYLE	NOTES
AAK040	1	REGION	val(str\$(BFC))=35	pen(1,48,K00);brush(2,K15,-1)	

Znaczenie poszczególnych pól jest następujące:

- CODE – Kod warstwy.
 ORDER_ID – Kolejność przetwarzania w obrębie pojedynczej warstwy docelowej.
 WHERE_OBJ – Rodzaj obiektów, których dotyczy dana reguła. Pojedyncza reguła może dotyczyć tylko jednego rodzaju obiektów. Może to być POINT, PLINE lub REGION.
 WHEREx – Warunek SQL do selekcji obiektów, które następnie zostaną poddane profilowaniu wg danej reguły.
 OUTPUT_STYLE – Definicja atrybutów stylu, który zostanie nadany podczas profilowania. W zależności od zawartości pola WHERE_OBJ należy używać następujących formatów zapisu:

POINT

- przykład: symbol("ms_1120.bmp",0,13,0)
 format: symbol("<nazwa pliku>",0,<wielkość symbolu>,0)
 uwagi: –

PLINE

- przykład: pen(1,116,K00)
 format: pen(<szerość>,<typ linii>,<kolor>)
 uwagi: Kolor podajemy jako liczbę lub jako kod zgodny z polem KOLOR_ID w tabeli "resymbolizacja_colors.tab".

REGION

- przykład: pen(1,85,K00);brush(35,K35,-1)
 format: pen(<szerość>,<typ linii>,<kolor>);
 brush(<typ desenia>,<kolor desenia>,<kolor tła>)
 uwagi: Wartość -1 podana w argumente <kolor tła> oznacza, że desenie nie ma mieć żadnego tła.

- NOTES - Miejsce na ewentualne uwagi / dodatkowy opis.

B. "RESYMBOLIZACJA_COLORS.TAB". Tabela zawiera informacje o zestawach kolorów, które będą użyte podczas wizualizacji poszczególnych warstw. Zastosowanie odrębnej tabeli dla definicji kolorów pozwala na wprowadzanie zmian w kolorystyce, bez konieczności modyfikowania poszczególnych reguł wizualizacji.

Dla przykładu:

	KOLOR_ID	R	G	B
<input type="checkbox"/>	K00	256	256	256
<input type="checkbox"/>	K01	151	150	150
<input type="checkbox"/>	K02	115	113	113
<input type="checkbox"/>	K03	1	1	1
<input type="checkbox"/>	K04	256	252	178
<input type="checkbox"/>	K05	256	247	1
<input type="checkbox"/>	K06	251	224	154
<input type="checkbox"/>	K07	246	198	147

UWAGA! Do nominalnych wartości poszczególnych parametrów R, G i B dodano jeden, tak aby dopuszczalny zakres wartości wynosił 1-256. Dzięki tej operacji zakres wartości nie pokrywa się z domyślną wartością przyjmowaną dla pola numerycznego.

- Jako dane wejściowe przyjęto pliki zapisane w formacie "MIF".
- Wprowadzono pojęcie Schemat warstw w celu uniezależnienia algorytmów systemu od zmieniających się nazw poszczególnych warstw w danych wejściowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu ewentualna zmiana nazwy warstwy wejściowej wiąże się tylko z korektą w schemacie, bez konieczności wprowadzania zmian w poszczególnych regułach wizualizacji. Głównym elementem mechanizmu jest tabela konfiguracyjna "VMAPL2.TAB", która zawiera zbiór kodów poszczególnych klas obiektów pochodzących ze środowiska VMap L2. Do każdego kodu przypisane są informacje o lokalizacji/nazwie pliku "MIF", który przechowuje daną klasę obiektów. Dany zbiór nazw plików "MIF" przypisanych dla kodów nazywamy schematem warstw. Schematów, czyli zestawów nazw plików przypisanych do tego samego kodu może być wiele, ponieważ każdy schemat przechowywany jest w oddzielnej kolumnie (o nazwie "scheme_...").

Podstawowa struktura tabeli przedstawia się następująco:

code	note_txt	category	scheme_FACV	scheme_MGE
AAB000	Miejsce odpadów/Wypisisko_C (Disposal Site/Waste Pile)	Industry (IND)	INDDISPOSA_AFT	Industry/Miejsce_odpadów_wypisisko_C
AAB010	Skład wraków/ziomowisko_C (Wrecking Yard/Scrap Yard)	Industry (IND)	INDWRECKA_AFT	Industry/Sk_ad_wraków_z_omowisko_C

- Kolumna "code" – zawiera kod danej klasy obiektów.
 Kolumna "note_txt" – zawiera opis danej klasy obiektów.
 Kolumna "category" – zawiera informację o kategorii, do której należy dana klasa obiektów.
 Kolumna "scheme_..." – zawiera nazwy plików obowiązujące w danym schemacie warstw.

Całość opracowanego systemu „domyka” mechanizm szczegółowego raportowania z wyników realizacji poszczególnych etapów procesu wizualizacji.

Wizualizacja danych w programie Geomedia Professional odbywa się analogicznie, jak zostało to opisane na przykładzie systemu ArcGIS. Tu również mapa jest graficzną pochodną struktury i charakterystyki atrybutowej prezentowanych danych. Opracowania w środowisku systemu GeoMedia firmy Intergraph wymagają właściwej dla tego narzędzia biblioteki. W graficznej bibliotece zdefiniowane są między innymi: styl, kolor i grubość linii, desenie powierzchniowe oraz zastosowane czcionki TTF.

Charakterystyczne są w tym przypadku następujące elementy:

- podstawowym źródłem informacji o sposobie wizualizacji danych jest tzw. geoprze-strzeń;
- metodą integracji danych GIS różnorodnego pochodzenia jest tzw. geohurtownia;
- indywidualna reprezentacja graficzna obiektów w oknie mapy jest definiowana za pomocą zapytań SQL;
- reprezentacja obiektów punktowych mapy, wzorów obiektów liniowych i powierzchniowych odbywa się za pośrednictwem plików*.fsm (Feature Symbol File);
- zestaw kolorów wykorzystywanych w oknie mapy zawarty jest w pliku DefaultColorPalette.xml;
- redagowanie graficznej kompozycji mapy odbywa się w oknie rozkładu mapy.

Użytkowanie przygotowanych bibliotek graficznych jest możliwe po umieszczeniu ich w standardowych katalogach instalacyjnych Geomedia Professional, zawierających definicje symboli. Zdefiniowane geoprze-strzenie oraz sama baza danych (geobaza w formacie mdb) domyślnie lokalizowane są odpowiednio w katalogach Geoworkspaces i Warehouses na komputerze użytkownika.

W celu ułatwienia korzystania z bazy danych VMap L2 w strukturze użytkowej został przygotowany prototyp nośnika DVD zawierający przykład udostępnianych na zamówienie klienta materiałów cyfrowych:

- bazę danych VMap L2 w strukturze użytkowej dla wybranego obszaru w jednym z formatów dystrybucyjnych (ESRI Shapefile, Geomedia Warehouse, MapInfo Table);
- biblioteki graficzne dla wybranego środowiska narzędziowego;
- przewodnik użytkownika w formacie PDF;
- (na życzenie) wersję instalacyjną przeglądarki geodanych – odpowiednio: ESRI ArcReader, GeoMedia Viewer lub MapInfo ProViewer.

Przewodnik użytkownika dla każdego z trzech środowisk narzędziowych zawiera szczegółowy opis instalacji oprogramowania (przeglądarki geodanych), konfiguracji bibliotek graficznych, instalacji bazy danych, wizualizacji danych VMap. O ile w przypadku systemów ArcGIS i Geomedia konfiguracja sprowadza się do przekopiowania materiałów do odpowiednich katalogów lokalnych, to w systemie MapInfo instalacja bibliotek znaków punktowych i liniowych wymaga podmiany standardowych bibliotek programu. Dlatego też na płycie DVD znalazł się instalator bibliotek i bazy danych, a także deinstalator każdej z części materiałów, również uzupełniony przewodnikiem deinstalacji.

W ten sposób zaproponowana metodyka konwersji i wizualizacji danych zgromadzonych w bazie VMap L2 w strukturze użytkowej (VMap L2u) została domknięta praktyczną realizacją przykładowych materiałów dystrybucyjnych, pozwalających użytkownikowi na pełniejsze i łatwiejsze zarazem wykorzystanie danych zgromadzonych w państwowym zasobie geodezyjno-kartograficznym.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Podstawowe cechy, jakimi powinny charakteryzować się dane referencyjne, to: aktualność, określona dokładność, spójność przestrzenna i tematyczna oraz powszechna dostępność. Pomimo iż baza VMap L2 pierwszej edycji nie spełnia wszystkich wymienionych warunków, to ze względu na fakt, iż jest to jedyna baza danych referencyjnych opracowana dla obszaru całego kraju, dane zgromadzone w tej bazie powinny być wykorzystywane do zasilania systemów informacji przestrzennej. Zaproponowany model pojęciowy bazy „użytkowej” umożliwi zarazem znaczne uproszczenie struktury bazy źródłowej, co ułatwi prowadzenie analiz przestrzennych. Opracowana koncepcja zuniifikowanej (i poprawnej kartograficznie) wizualizacji danych VMap niezależnie od środowiska narzędziowego GIS nawiązuje z kolei do dobrych wzorców klasycznej kartografii topograficznej w Polsce. Eksperymenty prezentacyjne przeprowadzone z wykorzystaniem trzech pakietów GIS pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

- Dla ułatwienia obsługi bazy danych i uczynienia prezentacji etap wizualizacji poprzedzony został automatycznym procesem konwersji bazy VMap L2 do struktury użytkowej. Przy tym zmianom uległo nazewnictwo poszczególnych klas obiektów, jak i atrybutów opisowych bazujących na hermetycznym kodowaniu VMap. Dodatkowym zabiegiem była agregacja obiektów bazy (oryginalnie w podziale arkuszowym) w obrębie jednostki administracyjnej (województwa).
 - Niezbędne dla ujednoczenia zapisu systemu znaków dla baz VMap okazało się przyjęcie wspólnego mianownika w postaci bibliotek graficznych, zwłaszcza punktowych znaków topograficznych niewystępujących w predefiniowanych bibliotekach programów GIS.
 - Ze względu na różnice w modelach pojęciowych VMap L2 oraz TBD niemożliwe okazało się kompletne odwzorowanie znaków z TBD. Jeśli dana klasa obiektów parametryzowana była według innych kryteriów (np. klasyfikacja dróg według innych zakresów szerokości jezdni) to nie można było (biorąc pod uwagę przyzwyczajenia użytkowników map) powielić znaku obrazującego odmiennie charakteryzowaną klasę obiektów. Zastosowano znak wizualnie zbliżony do pierwowzoru.
 - Różnice w poziomach szczegółowości obu baz 1:10 000 i 1:50 000 spowodowały konieczność dostosowania wielkości sygnatur punktowych i liniowych do skali 1:50 000. W praktyce konieczne okazało się kilkunastoprocentowe powiększenie sygnatur umożliwiające użytkownikowi wydruk mapy na zwykłej drukarce biurowej, na standardowym papierze.
 - Nie wszystkie parametry rozkładów (kompozycji mapowych) są zachowane dla kolejnych fragmentów bazy, np. ramka arkusza wymaga przesunięcia według bieżących współrzędnych wizualizowanego obszaru. Z tego względu ustawienia pewnych elementów kompozycyjnych (ramki, siatek współrzędnych) pozostają w gestii użytkownika.
 - Ograniczony w bazie VMap L2 pierwszej edycji zbiór nazw i opisów wymaga uzupełnienia z innych baz danych (w miarę możliwości połączenia z systemem Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych). Wizualizacja nazw i opisów ma charakter doraźny ze względu na pełną automatykę selekcji i lokalizacji tekstów etykiet.
- Niezależne opracowanie bibliotek graficznych dla trzech pakietów wiodących producentów systemów GIS pozwoli na szerokie wykorzystanie przekształconych danych VMap L2. Umożliwi to także upowszechnienie zaproponowanych rozwiązań graficznych opartych na sprawdzonych wzorcach klasycznej kartografii topograficznej.

Opracowane sposoby wizualizacji pozwolą na upowszechnienie danych VMap L2, zwłaszcza jeśli zostaną zaadaptowane w środowisku innych programów typu GIS. Zastosowanie proponowanych rozwiązań umożliwi zatem nie tylko łatwiejszą analizę danych przestrzennych ale i znacząco podniesie ich percepcję.

PIŚMIENNICTWO

- Bac-Bronowicz J., Kołodziej A., Kowalski P., Olszewski R., 2006. Konwersja bazy danych VMap L2 pierwszej edycji do struktury użytkowej, XVI Konferencja PTIP, Geoinformacja w Polsce, Warszawa, (w druku).
- Gotlib D., Olszewski R., 2005. Możliwość wymiany danych między bazą SITop a bazami VMap, [w:] A. Makowski (red.), System informacji topograficznej kraju. Teoretyczne i metodyczne opracowanie koncepcyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2006. Budowa krajowej infrastruktury danych przestrzennych w Polsce – harmonizacja baz danych referencyjnych, Wydawnictwo AR, Wrocław,.
- Przybyliński P., 2000. Mapy wektorowe w standardzie NATO, Magazyn Geoinformacyjny „Geodeta” Nr 7 (62).

THE ELABORATION OF VISUALISATION METHODS OF THE VMAP L2 DATABASE IN VARIOUS GIS ENVIRONMENTS

Abstract. The primary goal of the elaboration of universal visualisation methods of VMap data was to obtain a readable and understandable cartographic composition, which might be reproduced by the user on any fragment of the VMap L2 database in the usable structure independently of the software used. Assuming that geodesic and cartographic companies will be the main recipients of the product, the authors chose the three most popular programmes of leading producers on the geoinformation market: ArcGIS by ESRI, GeoMedia by Intergraph and MapInfo Professional.

Several preliminary assumptions were made, aiming at the universality and functionality of proposed solutions. The final cartographic presentation should fulfil the condition of readability, unequivocality and measurability both on the screen and in quick prints from the system. The drawn up methods of visualisation will enable the promotion and more extensive use of VMap L2 data in the GIS environment.

Key words: Spatial Data Infrastructure (SDI), Geographic Information Systems (GIS), cartographic visualization, topographic database, VMap L2, topographic map

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.09.2007