

DARIUSZ GOTLIB
Zakład Kartografii Politechniki Warszawskiej
d.gotlib@gik.pw.edu.pl

Kontekstowość przekazu kartograficznego w aplikacjach nawigacyjnych i lokalizacyjnych*

Zarys treści. W artykule przedstawiono jeden z ważnych aspektów metodycznych projektowania mobilnych aplikacji nawigacyjnych i lokalizacyjnych. Skoncentrowano się na pojęciu kontekstowości przekazu kartograficznego w odniesieniu do konkretnych zastosowań w systemach mobilnych. Podano szereg przykładów ilustrujących potrzebę kontekstowej zmiany treści wizualizacji kartograficznej. Zwrócono uwagę na konieczność wizualizowania treści bazy danych nie w postaci obrazu o konkretnej skali, orientacji i treści, ale jako zestawu obrazów zmieniających się dynamicznie. Wskazano też na specyfikę procesu generalizacji kartograficznej w aplikacjach nawigacyjnych i lokalizacyjnych.

Słowa kluczowe: metodyka kartograficzna, geowizualizacja, GIS mobilny, kartografia mobilna, systemy nawigacji samochodowej, nawigacja GPS

1. Wprowadzenie

Niewielkie rozmiary ekranów większości mobilnych urządzeń nawigacyjnych i lokalizacyjnych ograniczają możliwości wizualizacji w jednym czasie wszystkich elementów zawartych w bazie danych przestrzennych. To ograniczenie, ale także potrzeby użytkowników wymuszają kontekstowy przekaz kartograficzny. Jesteśmy zainteresowani wyborem tylko tych informacji, które w danej chwili są najbardziej potrzebne uwzględniając np. cel podróży lub wykonywane zadanie. Ogrom danych staje się dzisiaj często nie zaletą, ale wadą, utrudniającą dotarcie do najbardziej potrzebnych informacji. Problem ten może być częściowo rozwiązany poprzez zastosowanie idei kontekstowego przekazu kartograficznego.

Co może oznaczać kontekstowość przekazu kartograficznego w aplikacjach nawigacyjnych

i lokalizacyjnych? Oznacza to na przykład wizualizowanie na ekranie mobilnym tylko tych treści (obiektów), które są istotne ze względu na wybrany przez użytkownika cel podróży (biznes, turystyka, zakupy itd.) lub tych, które w danej chwili są dostępne (np. otwarte). W tradycyjnych produktach kartograficznych nie było to możliwe. Dlatego opracowuje się oddzielne mapy przeznaczone dla różnych odbiorców i do różnych celów. W odniesieniu do produktów cyfrowych nie ma już tego ograniczenia. W przypadku standardowych systemów GIS użytkownik może już samodzielnie dobrać treść prezentacji kartograficznej. Natomiast w systemach mobilnych użytkownik ma ograniczone możliwości indywidualnego doboru treści mapy, ale za to jej treść może zmieniać się automatycznie w zależności od położenia użytkownika w przestrzeni i realizowanego w danym momencie działania.

Zakres geowizualizacji może więc być dynamicznie dostosowywany do potrzeb użytkownika korzystającego z systemu. Innych informacji potrzebuje na przykład mieszkaniac danej miejscowości, a innych osoba odwiedzająca tę miejscowość, nieco innych osoby młode, a jeszcze innych osoby w podeszłym wieku.

Te oczekiwania odbiorców mogą znacząco zmienić podejście do problemu generalizacji danych. Próba generalizacji wysoce dokładnych i bogatych w treść zasobów danych na potrzeby aplikacji mobilnych, przy podejściu analogicznym do znanego z produkcji map papierowych, może być w wielu przypadkach po prostu niemożliwa do realizacji. Uwzględnienie kontekstu może natomiast to zadanie ułatwić przy zachowaniu niezbędnego poziomu jakości prezentacji kartograficznej.

Zmiana sposobu wizualizacji może polegać zarówno na zmianie zakresu treści przekazu

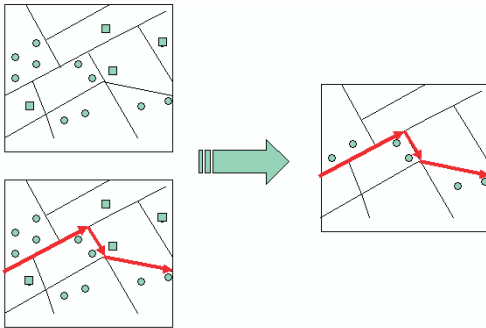
* Praca finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2010 jako projekt badawczy Nr N N526 012935.

kartograficznego, wyeksponowaniu jednych obiektów w stosunku do innych, ale również na samych zabiegach graficznych poprawiających czytelność prezentacji kartograficznej. Dlatego kontekstową zmianę elementów wizualizacji kartograficznej proponuje się podzielić na dwie kategorie:

- korektę informacyjną,
- korektę graficzną.

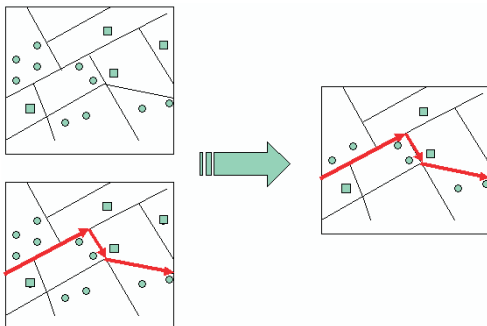
2. Kontekstowa korekta informacyjna

Korektę informacyjną należy rozumieć jako zmianę zakresu informacji wyświetlanych na mapie w stosunku do wizualizacji podstawowej



Ryc. 1. Kontekstowa korekta informacyjna – wizualizacja wybranej kategorii obiektów położonych tylko w ściśle określonej odległości od zaplanowanej trasy przejazdu

Fig. 1. Contextual correction of information – visualization of a selected category of objects located only within a set range from the planned trip route



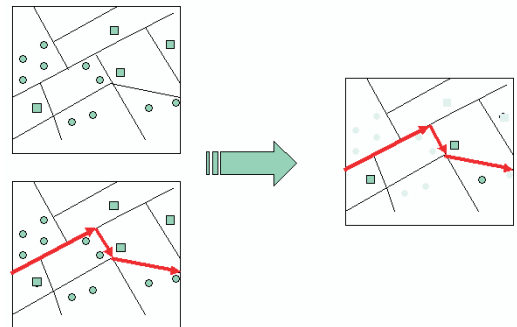
Ryc. 2. Kontekstowa korekta informacyjna – wizualizacja wszystkich kategorii obiektów położonych w określonej odległości (innej dla każdej z kategorii) od zaplanowanej trasy przejazdu

Fig. 2. Contextual correction of information – visualization of all categories of objects located within a set range (different for each category) from the planned trip route

(bazowej). Na przykład po wyborze w systemie nawigacyjnym samochodowej trasy wycieczkowej, zostaną wyświetlone poza danymi ogólnogeograficznymi lokalizacje stacji benzynowych, bankomatów, atrakcji turystycznych, pensjonatów, a nie zostaną wyświetlone siedziby firm, urzędów, przystanki komunikacji miejskiej, szkoły czy salony samochodowe. Z kolei gdy użytkownik wybierze jako punkt docelowy trasy punkt leżący za granicą kraju, z którego rozpoczyna podróż, oddalony o setki kilometrów od punktu startowego, to na mapie nie zostaną uwidocznione lokalne, turystyczne szlaki piesze lub kajakowe. W przypadku wyboru przez użytkownika trasy pieszej, z procesu wizualizacji będą mogły być usunięte informacje o kierunkowości dróg, informacje o utrudnieniach w ruchu, ograniczeniach prędkości itd.

Innym przykładem korekty informacyjnej może być usunięcie z procesu wizualizacji (lub wyszukiwania) wszystkich obiektów oddalonych o określoną wartość od zaplanowanej trasy przejazdu (ryc. 1 i 2).

Inną oryginalną możliwością może być również dokonywanie zmiany sygnatury obiektu w

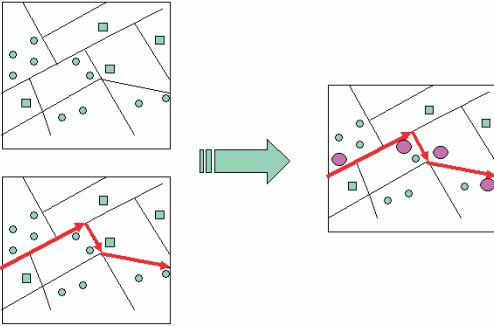


Ryc. 3. Kontekstowa korekta informacyjna – osłabiony graficznie znak kartograficzny nieczynnych w danej chwili obiektów typu „sklep”, „muzeum”, „urząd”

Fig. 3. Contextual correction of information – graphically weakened cartographic signs of inactive objects of a 'store', 'museum', 'office' variety

zależności od jego statusu w danej chwili. Przykładem może być wyświetlanie sygnatur nieczynnych w danym momencie sklepów, muzeów czy urzędów barwami o mniejszym nasyceniu lub z ustawionym odpowiednio współczynnikiem przezroczystości, powodującym optyczne osłabienie znaku kartograficznego (ryc. 3). Tego typu propozycje przedstawił T. Reichenbacher (2004). Zmiana sygnatury może dotyczyć rów-

niez obiektów wyszukanych przez użytkownika (np. stacji benzynowych sieci „ABC”), a znajdujących się wzdłuż planowanej przez niego tra-



Ryc. 4. Wzmocnienie sygnatury reprezentującej bankomatą będące w polu zainteresowania użytkownika i leżące wzdłuż jego trasy przejazdu lub przejścia
Fig. 4. Graphic amplification of a signature representing a cash machine within the area of interest of the user and located along the trip route

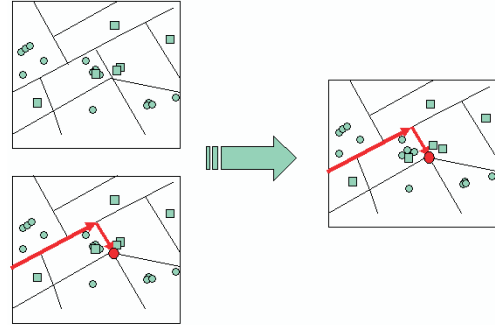
sy lub obiektów, o których użytkownik chce być informowany lub ostrzegany. W tym przypadku korzystne może być „wzmocnienie graficzne” znaku. Może to być zrealizowane np. przez dodanie specjalnej obwódki do sygnatury, efektu „halo”, efektu migania, czy powiększenie znaku (ryc. 4).

Tego typu podejście może być również zastosowane w celu wyróżnienia obiektów, dla których wykupiono taką formę reklamy na mapie. Otwiera się w tym przypadku ogromne pole sprofilowanego, kontekstowego marketingu mobilnego. Znaczenie właściwej prezentacji kartograficznej obiektów ma w tym przypadku kluczowe znaczenie.

3. Kontekstowa korekta graficzna

Kontekstowo może być także realizowany podstawowy proces redakcji kartograficznej polegający np. na usuwaniu konfliktów graficznych zachodzących podczas wizualizacji. W systemach mobilnych przy ogromnych zmianach skalowych i bardzo bogatej treści bazy danych nie jest praktycznie możliwe uniknięcie konfliktów graficznych w jednolity sposób na całym obszarze opracowania. Należy przy tym pamiętać, że część danych jest aktualizowana coraz częściej on-line, a więc zmienność treści mapy jest bardzo duża w krótkich interwałach czasowych. Typowym przykładem może być sytuacja nakładania się wielu sygnatur reprezentujących

obiekty położone blisko siebie w jednym centrum handlowym: hipermarket, bank, bankomat, aptekę, restaurację, kino itp. Kontekstowa ko-



Ryc. 5. Przykład kontekstowej korekty graficznej wizualizacji kartograficznej – automatyczna redakcja elementów grafiki mapy w pobliżu lokalizacji użytkownika (w pobliżu punktu docelowego trasy)
Fig. 5. Example of a contextual correction of graphics of cartographic visualization – automatic editing of graphic elements of the map in vicinity of the user or destination

rekta informacyjna w takiej sytuacji nie zawsze może być wystarczająca. Konieczna jest korekta graficzna, polegająca na rozsunięciu sygnatur obiektów (ryc. 5), skróceniu lub wyeliminowaniu opisów niektórych obiektów itp. Rozsuniecie sygnatur obiektów nie musi jednak dotyczyć całej mapy, lecz tylko najbliższego wizualizowanego otoczenia użytkownika. Korekta nie musi dotyczyć wszystkich obiektów na trasie przejazdu, ale tylko tych w pobliżu punktu docelowego trasy, gdy sygnatura wybranego obiektu docelowego trasy jest w konflikcie graficznym z sygnaturami innych obiektów. Po zbliżeniu się użytkownika (np. na odległość 500 m) w tym miejscu powinna nastąpić korekta graficzna, ale na innych obszarach już niekoniecznie. Pod pojęciem korekty można tu rozumieć zarówno rozsuniecie, jak też tylko „przeniesienie” sygnatury wybranego obiektu nad inne sygnatury. W przypadku nazw ulic możliwe jest takie ich rozmieszczenie, aby w pobliżu trasy przejazdu nie wchodziły one w konflikt z nazwą ulicy, po której porusza się użytkownik, w zamian za dopuszczenie niewielkiego konfliktu w przypadku pozostałych ulic.

Innym przykładem kontekstowej korekty graficznej może być zmiana znaków kartograficznych obiektów znajdujących się w pobliżu bieżącego położenia użytkownika, zależnie od jego prędkości poruszania się. Gdy użytkownik porusza się bardzo wolno (domniemanie ruchu pieszego), znak powierzchniowy używany

do pokazania budynków może być wyraźny, przedstawiony nasyconą barwą z konturem odpowiedniej grubości. W przypadku zwiększenia prędkości poruszania się obiektu, a zwykle tym samym zmniejszenia skali prezentacji, znak może ulec zmianie i uzyskać mniejszą wagę optyczną. Może to być zrealizowane np. poprzez zmniejszenie nasycenia barwy oraz rezygnację z prezentowania konturu budynku. W tym przypadku informacje o zabudowie mają bowiem mniejsze znaczenie, a ich mocna waga optyczna ograniczałaby czytelność innych, ważniejszych w tej sytuacji informacji.

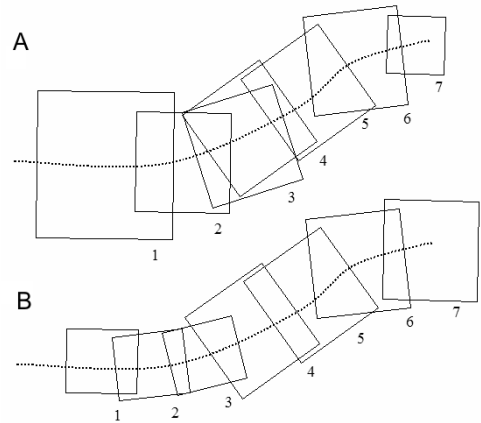
Wspomniany wyżej w ramach omawiania kontekstowej korekty informacyjnej zabieg „wzmocnienia graficznego” niektórych obiektów bywa też stosowany w celu wyolbrzymienia tych, które mają być pomocne użytkownikowi w orientacji terenowej. Ciekawą propozycją w tym zakresie przedstawiła grupa autorów na konferencji w Hongkongu (T. Glander i inni 2007), a co zostało zaprezentowane w jednym z artykułów z cyklu *Nowe oblicza kartografii* w „Polskim Przeglądzie Kartograficznym” (D. Gotlib 2008b). Tego typu podejście nie powoduje jednak zmiany informacji i może być raczej zaliczone do kontekstowej korekty graficznej.

4. Geowizualizacje elementarne

W tradycyjnym podejściu geowizualizacja jest tworzona dla całego obszaru zainteresowania. W przypadku systemów mobilnych wykorzystujących ideę kontekstowości, możliwe jest generowanie oddzielnych „geowizualizacji elementarnych” ad hoc dla każdej pozycji użytkownika (praktycznie w określonych odstępach czasowych) w trakcie poruszania się obiektu (ryc. 6). Korekta kontekstowa obrazu dotyczy tak właśnie zdefiniowanego podobszaru. Każdy użytkownik, nawet jadący tą samą trasą, może uzyskać inny obraz tego samego terenu, ponieważ może się poruszać z innymi prędkościami, mieć ustawione inne preferencje, mieć wybrany inny rodzaj podróży itd. Za każdym więc razem będą generowane nieco inne, zmieniające się dynamicznie „geowizualizacje elementarne” (ryc. 6).

Zawartość bazy danych geograficznych nie jest więc w tym przypadku wizualizowana w postaci obrazu o konkretnej skali, orientacji i treści, ale jako zestaw obrazów zmieniających się dynamicznie, czasami o trudnych do przewidzenia parametrach (szczególnie w przypadku wizualizacji danych pochodzących ze źródeł typu on-line).

W zasadzie może okazać się trudne odtworzenie dokładnie takiej samej wizualizacji przez dwóch użytkowników. Nie należy mylić tej dyna-



Ryc. 6. A – przejazd użytkownika a trasą X (linia kropkowa) i kolejno generowane „geowizualizacje elementarne”, B – przejazd użytkownika b trasą X (linia kropkowa) i kolejno generowane „geowizualizacje elementarne”

Fig. 6. A – trip of user a along route X (dotted line) and subsequent ‘elementary geovisualizations’, B – trip of user b along route X (dotted line) and subsequent ‘elementary geovisualizations’

miki ze standardowymi już dziś dynamicznymi prezentacjami kartograficznymi przedstawiającymi np. przelot ptaków z Europy do Afryki. W tym podejściu treść mapy jest z góry przewidywalna i wcześniej zaprogramowana. Dynamiczne jest jedynie jej odtwarzanie. Nieco inaczej jest w przypadku prezentowania na mapie internetowej zmieniających się dynamicznie informacji o utrudnieniach na drogach. Ale również w tym przypadku treść mapy zwykle pozostaje taka sama i nie zależy zwykle od położenia użytkownika – zmieniają się tylko lokalizacje tego samego zjawiska. W przypadku systemu mobilnego położenie użytkownika ma kluczowe znaczenie.

Należy więc postawić pytanie o definicję mapy zmieniającej swoją treść zależnie od położenia użytkownika i specyfiki jego działania. Czy w przypadku przedstawionym na rycinie 6 mamy do czynienia z jedną mapą, czy z całym szeregiem map? Traktując pojęcie mapy nie tylko jako pojęcie dotyczące obrazu kartograficznego, ale przede wszystkim modelu przestrzeni, autor proponuje używanie w tym przypadku określe-

nia „kompozycja kartograficzna” o wielu geowizualizacjach elementarnych „wywoływanych” przez aplikację mobilną zależnie od położenia użytkownika systemu i jego preferencji (D. Gotlib 2009a).

5. Kontekstowość prezentacji kartograficznej a proces generalizacji

W standardowym podejściu do generalizacji proces ten wykonywany jest podobnie na całym obszarze lub na wydzielonych uprzednio podobszarach. W przypadku systemów mobilnych można zastosować inne podejście do tego procesu. Podobszary mogą być ustalane na bieżąco w trakcie poruszania się obiektu (ryc. 6), co zmienia i może ułatwić proces generalizacji, ograniczając go do niewielkiego obszaru. Pozwala to na lokalne dostosowanie algorytmu do istniejącej sytuacji przestrzennej. Zależnie od kontekstu użycia aplikacji i położenia użytkownika, w pewnych sytuacjach nie będzie konieczne przeprowadzenie skomplikowanego procesu upraszczania, agregacji lub eliminacji obiektów. Na przykład, jeżeli cel podróży jest typowo biznesowy, kontekstowe usunięcie z procesu wizualizacji poziomic jednocześnie eliminuje problem przeprowadzania generalizacji rzeźby w tej konkretnej sytuacji i chwili. A to może niezwykle wyraźnie wpłynąć na efektywność działania systemu. Poza tym generalizacja poziomic na niewielkim obszarze będzie mogła być przeprowadzona inaczej niż na obszarze dużym (będzie łatwiejsza), gdy konieczne jest zachowanie rozpoznawalności rozległych form terenowych. Z drugiej strony, przeprowadzenie jednoczesnej generalizacji rzeźby terenu na dużym obszarze, w wielu sytuacjach wymagałoby eliminacji drobnych form terenowych. Jeżeli jednak ograniczamy się do generalizacji ad hoc na niewielkim obszarze terenu, to nawet przy tej samej skali mapy te drobne formy będą mogły być zachowane.

Powyższe rozważania dotyczą zarówno tych procesów generalizacyjnych, które zmierzają do zapewnienia odpowiedniej percepcji grafiki obrazu kartograficznego, jak i problemu generalizacji samego modelu przestrzeni. Świadomość możliwości zastosowania idei kontekstowego przekazu kartograficznego może bowiem wpływać znacząco na sam sposób konstrukcji modelu i struktury bazy danych, np. zachęcić do wykorzystania baz typu MRDB – Multiresolution/Multirepresentation Database).

6. „Zdarzenia kartograficzne” wywołujące kontekstową zmianę wizualizacji

Zgodnie ze wstępnymi założeniami metodyki zaproponowanymi przez D. Gotliba (2009a), w projektowaniu prezentacji kartograficznej na potrzeby systemu mobilnego należy wyodrębnić tzw. zdarzenia kartograficzne. Pojęcie nie dotyczy zdarzeń rzeczywistych, ale jest pojęciem w modelu prezentacji kartograficznej dla mobilnych systemów nawigacyjnych i lokalizacyjnych. Zdarzenie kartograficzne w tym kontekście rozumiane jest jako interakcja użytkownika z aplikacją mobilną, zmiana parametrów ruchu lub położenia nawigowanego albo lokalizowanego obiektu, wywołująca reakcję aplikacji i mająca wpływ na sposób kartograficznej prezentacji danych. Zdarzenie kartograficzne odzwierciedla więc różne zdarzenia rzeczywiste, np. zmianę pozycji użytkownika lub określone jego interakcje z systemem nawigacyjnym (np. wybór określonej funkcji z menu).

Z tego punktu widzenia kontekstową zmianę prezentacji kartograficznej mogą wywołać takie działania jak na przykład:

- wybór rodzaju trasy (samochodowa, piesza, rowerowa, wodna),
- wybór rodzaju podróży (turystyka, biznes, dojazdy do szkoły lub pracy),
- wybór rodzaju punktu docelowego trasy,
- zmiana prędkości użytkownika,
- wjazd/wyjazd z terenu zabudowanego,
- wjazd/wyjazd z terenu górystego,
- wjazd/wyjazd z obszaru leśnego,
- wjazd/wyjazd z promu,
- wjazd/wyjazd z terenu turystycznego,
- dojazd do punktu docelowego podróży (lub punktu pośredniego),
- uruchomienie funkcji poszukiwania określonej kategorii obiektów POI¹,
- uruchomienie funkcji zmiany skali mapy (powiększenie lub zmniejszenie obrazu).

Kartograf na podstawie analizy dostępnych funkcji aplikacji nawigacyjnej lub lokalizacyjnej powinien zdefiniować odpowiednie zdarzenia, a następnie przypisać do nich identyfikatory tzw. składowych kompozycji kartograficznych (D. Gotlib 2009ab), które będą wywoływane po ich zaistnieniu. Takie zestawienie pozwoli programistom na odpowiednią konfigurację oprogramowania

¹ POI (ang. Point of Interest) – obiekty stanowiące potencjalne docelowe punkty podróży typu urzędy, stacje benzynowe, atrakcje turystyczne, banki, siedziby firm itp., reprezentowane na mapach mobilnych w postaci sygnatur punktowych.

Tabela 1. Przykładowe zmiany treści mapy wywołane określonymi zdarzeniami kartograficznymi

Kategoria zdarzenia wywołującego zmianę	Warunek szczegółowy	Opis korekty informacyjnej i/lub graficznej	Zdarzenie wywołujące powrót do prezentacji wyjściowej
Wybór rodzaju trasy	Trasa piesza	1) Zmiana treści : – wyłączenie wyświetlania następujących kategorii obiektów POI: znaki ostrzegawcze, ograniczenia prędkości, utrudnienia w ruchu, fotoradary, patrole policji – wyłączenie wyświetlania oznaczeń kierunkowości jezdni dróg (strzałki na drogach jednokierunkowych), – wizualizacja opisów obiektów POI należących do kategorii zabytki, miejsca atrakcyjne turystycznie, dworce. 2) Zmiany znaków kartograficznych: – jednobarwne oznaczenia dróg wszystkich kategorii (rezygnacja z wyróżniania dróg krajowych i wojewódzkich), – zmiana znaku alejek z pojedynczej linii na linię podwójną.	Wybór rodzaju trasy: Trasa samochodowa.
Wjazd w obszar leśny	Prędkość pojazdu < 60 km/h	1) Zmiana treści: – wizualizacja gruntowych dróg leśnych, – wizualizacja oznaczeń przejezdności dróg leśnych, – wyświetlenie nazwy nadleśnictwa, – wyświetlenie nazw rezerwatów.	Wyjazd z obszaru leśnego lub prędkość pojazdu \geq 60 km/h.
Wjazd w teren górzysty	Prędkość pojazdu < 90 km/h	1) Zmiana treści: – wizualizacja warstwic, – wizualizacja opisów wysokości.	Wyjazd z terenu górzystego lub prędkość pojazdu \geq 90 km/h
Uruchomienie funkcji poszukiwania określonej kategorii obiektów POI	Kategoria: „Biznes”	1) Zmiana treści: – wyłączenie wyświetlania obiektów POI nie należących do kategorii „Biznes”	Wyszukanie innej kategorii obiektów POI
Dojazd do punktu docelowego podróży	Odległość < 500 m	1) Zmiana treści: – wizualizacja wszystkich punktów adresowych wraz z opisami, – wizualizacja wszystkich kategorii parkingów, – wizualizacja alejek i chodników. 2) Korekta graficzna: – rozsuniecie sygnatur obiektów POI o tych samych współrzędnych – zmiana znaku kartograficznego ulicy przy której leży punkt docelowy (zmiana barwy na wyróżniającą się i pogrubienie krawędzi znaku drogi).	Wyznaczenie nowego celu podróży
Uruchomienie funkcji zmiany powiększenia mapy	Skala > 1:50 000	1) Zmiana treści: – wizualizacja nazw dzielnic	Uruchomienie funkcji zmiany powiększenia mapy do skali \leq 1: 50 000
Uruchomienie funkcji zmiany powiększenia mapy	Skala >1:20 000	1) Zmiana treści: – wizualizacja granic dzielnic	Uruchomienie funkcji zmiany powiększenia mapy do skali \leq 20 000
Uruchomienie funkcji zmiany powiększenia mapy	Skala >1:10 000	1) Zmiana treści: – wizualizacja obrysów budynków 2) Korekta graficzna: – zmniejszenie nasycenia barwy terenów zabudowanych	Uruchomienie funkcji zmiany powiększenia mapy do skali \leq 10 000

lub zdefiniowanie odpowiednich plików sterujących, tworzonych np. przez specjalne narzędzia kartograficzne (D. Gotlib 2009c).

7. Przykładowy opis kontekstowych zmian prezentacji kartograficznej

W celu lepszego zilustrowania przedstawionych koncepcji, w tabeli 1 przedstawiono przykładowe zestawienie kontekstowych zmian treści mapy wywołanych określonymi zdarzeniami kartograficznymi. Nie mają one na celu zdefiniowania żadnej określonej prezentacji kartograficznej, a jedynie przybliżenie przedstawionej wcześniej idei. Należy pamiętać, że zdarzenia kartograficzne mogą, ale nie muszą wywoływać kontekstowej wizualizacji danych. W wielu przypadkach wywołują jedynie zmianę skali prezentacji, czyli składową kompozycję kartograficzną.

8. Podsumowanie

Kontekstowa zmiana treści przekazu kartograficznego, możliwa w pewnym stopniu nawet w standardowych systemach GIS, nabiera szczególnego znaczenia w aplikacjach nawigacyjnych i lokalizacyjnych. W tym przypadku mamy bowiem do czynienia z tzw. ego-mapami (A. Zipf i K.-F. Richter 2002), gdzie pozycja użytkownika odgrywa kluczową rolę. Aplikacje mobilne stają się coraz bardziej interaktywne, a potrzeby użytkowników coraz większe i bardziej zróżnicowane. Ogrom dostępnych informacji z jednej strony utrudnia wizualizację danych, a z drugiej kompli-

kuje proces percepcji mapy przez użytkownika. Nakłada się na to niezwykle mała powierzchnia ekranu wizualizacji w urządzeniach przenośnych oraz ograniczona wiedza geograficzna użytkownika powodująca trudność we właściwym czytaniu mapy. Sposobem na rozwiązanie tego problemu jest dostarczanie zależnie od zaistniałej sytuacji i potrzeb użytkownika starannie wybranych informacji. Mogą one zależeć od preferencji (profilu) użytkownika, celu w jakim korzysta z mapy w danej chwili jak i od jego położenia w przestrzeni.

Dlatego też kontekstowość przekazu kartograficznego powinna być uwzględniona w metodyce kartograficznej i stanowić standardowy element projektowania wizualizacji kartograficznej dla systemów nawigacyjnych i lokalizacyjnych. Należy także brać pod uwagę zależność między projektem geowizualizacji a projektem funkcjonalnym aplikacji nawigacyjnej i lokalizacyjnej. Niezbędne jest przeprowadzenie przez projektanta-kartografa analizy funkcjonalności i specyfiki konkretnego systemu nawigacyjnego lub lokalizacyjnego, dla którego przygotowywana jest prezentacja kartograficzna. Pożądanym rozwiązaniem byłoby uzgodnienie formalnego standardu opisującego kontekstową prezentację kartograficzną, która mogłaby być wykorzystywana przez programistów aplikacji mobilnych.

Jednocześnie należy zauważyć, że przedstawione podejście zmusza do zastanowienia się nad wpływem takiego rozumienia procesu wizualizacji danych na rozszerzenie pojęcia mapy, generalizacji i redakcji kartograficznej.

Literatura

- Glander T., Trapp M., Döllner J., Plattner H., 2007, *Concept of effective landmark depiction in geovirtual 3D environments by view-dependent deformation*. W: „Proceedings The 4th International Symposium on Location Based Services & TeleCartography”. Hong Kong.
- Gotlib D., 2008a, *Nowe oblicza kartografii – aspekty metodyczne i technologiczne*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 40, nr 1, s. 21–27.
- Gotlib D., 2008b, *Nowe oblicza kartografii – kartografia mobilna*. „Polski Przegląd Kartogr.” T. 40, nr 2, s. 117–127.
- Gotlib D., 2009a, *Metodyka prezentacji kartograficznych w mobilnych systemach lokalizacyjnych i nawigacyjnych*. Materiały niepublikowane projektu badawczego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr Nr N N526 012935, realizowanego w Zakładzie Kartografii Politechniki Warszawskiej.
- Gotlib D., 2009b, *Selected methodological aspects of creation of cartographic presentation for the needs of mobile systems*. International Cartographic Conference 2009, Santiago, Chile.
- Gotlib D., 2009c, *A concept of cartographic software for designing data visualization in mobile systems*. International Cartographic Conference 2009, Santiago, Chile.
- Reichenbacher T., 2003, *Adaptive methods for mobile cartography*. W: „Proceedings of the 21st International Cartographic Conference (ICC)” Durban, South Africa, August 2003.
- Reichenbacher T., 2004, *Mobile cartography – adaptive visualization of geographic information on mobile devices*. „PhD Thesis”. Der Technischen Universität München.
- Zipf A. and Richter K.-F., 2002, *Using focus maps to ease map reading: Developing smart applications for mobile devices*. „Künstliche Intelligenz” (4), s. 35–37.

Recenzował
prof. dr hab. inż. Tadeusz Chrobak

Contextuality of cartographic communication in navigational and locational applications

Summary

Keywords: cartographic methodology, geovisualization, mobile GIS, mobile cartography, car navigation systems, GPS navigation

The article elaborates on the idea of contextuality of cartographic communication which results from the specifics of cartographic presentation in mobile navigational and locational systems. In such systems geovisualization can be dynamically adapted to the needs of the user and his location. This in turn helps to minimize limitations such as undersized display, limited memory and processor capacity which together with the necessity of working in real time make it difficult to apply generalization.

Change of visualization method may consist in the revision of map contents, highlighting some objects in reference to others, but also in some graphical procedures improving readability of cartographic presentation. The article suggests two categories of contextual change of cartographical visualization elements:

- contextual correction of information,
- contextual correction of graphics.

Presented examples of such changes include: omit-

ting objects located away from the trip route, graphic weakening of inactive objects e.g. 'store', 'museum', 'office', graphic amplification of signatures of special interest to the user related to the selected destination and route type, automatic editing of map contents in vicinity of the user or destination.

Contextual change of cartographic presentation can result from e.g. : route selection (car, pedestrian, bicycle, water), trip type (tourist, business, commuting to school/work), speed change, entrance/exit from built-up area, reaching the destination or enabling scale shift function.

In this case the contents of database is not visualized as a picture with one scale, orientation and contents, but as a dynamically changing set of images, with parameters which are often hard to predict (particularly in the case of visualization of online data). Therefore, according to the author, contextuality of cartographic presentation should be included in cartographic methodology and become a standard element of cartographic visualization design for navigational and locational systems.

Translated by M. Horodyski