

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA METADANYCH OBRAZOWYCH W SYTEMACH INFORMACJI PRZESTRZENNEJ CZASU RZECZYWISTEGO

POSSIBILITIES OF USING IMAGE METADATA IN REAL-TIME SPATIAL INFORMATION SYSTEMS

Marek Piszczek, Łukasz Mycka, Radosław Ryniec, Krzysztof Rutyna

Instytut Optoelektroniki, Instytut Systemów Elektronicznych Wojskowa Akademia Techniczna

Słowa kluczowe: informacja przestrzenna, dane fotogrametryczne, przetwarzanie obrazów, wirtualna rzeczywistość

Keywords: spatial information, photogrammetric data, image processing, virtual reality

Wprowadzenie

Dostęp do informacji stanowi jedną z podstawowych potrzeb człowieka XXI wieku. Można to zaobserwować w wielu aspektach naszego życia: polityka, gospodarka, nauka, technika, edukacja czy nawet rozrywka. Jednak na szczególną uwagę zasługuje zakres stosowania i charakter wykorzystania systemów informacyjnych zorientowanych przestrzennie i czasowo. Coraz większą rolę w dostarczaniu tego typu informacji zaczynają odgrywać nie tylko dane geodezyjne czy opracowania kartograficzne ale przede wszystkim rozwiązania informatyczne wsparte nowoczesną elektroniką. Systemy przestrzenno-informacyjne dzięki współpracy z różnymi rodzajami danych poprzez ich przetwarzanie i odpowiednie zarządzanie umożliwiają wydobywanie ważnych informacji, w znaczący sposób przyczyniając się do wspomaganie procesu decyzyjnego (Bielecka, 2006).

Od lat wiadomo, że jednym z obszarów możliwego wykorzystania systemów geoinformacyjnych jest szeroko rozumiane bezpieczeństwo publiczne, a szczególnie aspekt dotyczący zarządzania kryzysowego (Gaździcki, 2006) i istotnej roli grup szybkiego reagowania, a w tym m.in. systemu ratowniczego. Współcześnie możemy się spotykać się z różnego typu zagrożeniami zarówno naturalnymi (np. klęski żywiołowe – naturalne pożary, powódzie, trzęsienia ziemi itd., pandemie i epidemie), wynikającymi z rozwoju cywilizacyjnego (np. postępująca degradacja środowiska naturalnego oraz zurbanizowanego, katastrofy techniczne, skażenia chemiczne i promieniotwórcze – generowane przez samego człowieka w wyniku niedoskonałości jego wytworów czy też sposobu działania), jak również zagrożenia wynikające z celowej działalności ludzkiej (np. grabieże, demonstracje, zamachy, terroryzm

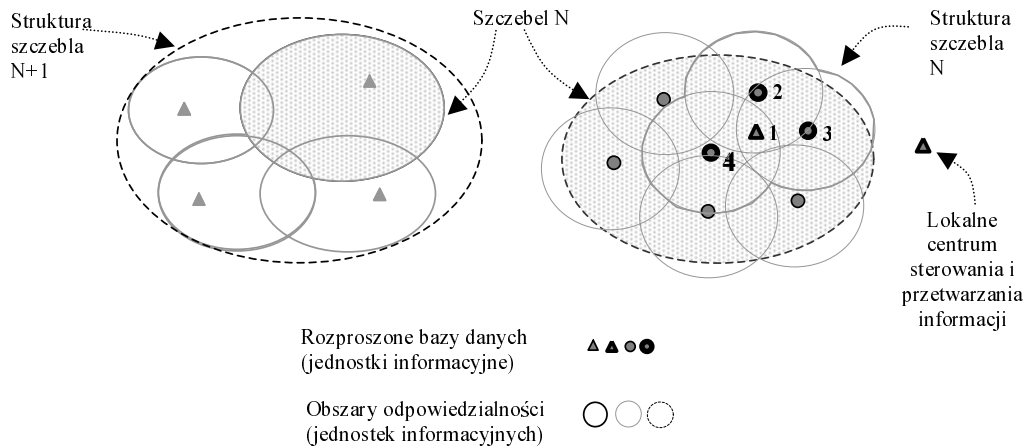
itd.). Z pośród licznych sposobów przeciwdziałania pojawiającym się zagrożeniom niezwykle istotną rolę odgrywają różnego rodzaju systemy służące ich prognozowaniu i monitorowaniu, wykorzystujące do tego celu nowoczesną technikę. Systemy geoinformacyjne przewidziane do wykorzystania w zarządzaniu kryzysowym powinny dzięki zastosowaniu nowych technologii (zarówno w zakresie pozyskiwania danych ich przetwarzania jak i udostępniania informacji) charakteryzować się powszechną dostępnością, łatwością interpretacyjną oraz wiarygodnością i aktualnością. Jeśli rozpatrywać całość problematyki związanej z zarządzaniem kryzysowym w sensie hierarchicznym, to z pewnością możemy dostrzec rozwój struktur i systemów geoinformacyjnych na wyższych poziomach zarządzania. Ale jakimi środkami w zakresie zabezpieczenia informacyjnego dysponują najniższe szczeble tej hierarchii (jednostki terenowe – np. zespoły ratownicze)? Czy rzeczywiście można mówić o powszechnej dostępności informacyjnej w całej hierarchicznej strukturze i w końcu jak wygląda kwestia rzeczywistej aktualności danych?

Współczesny rozwój techniki obrazowej oraz systemów teleinformatycznych umożliwia opracowanie nowych rozwiązań dla mobilnych systemów informacji przestrzennej. Realizowane przez autorów niniejszego opracowania prace nad tzw. Systemem Obrazowania Informacji Przestrzennej (SOIP), stanowią próbę włączenia się w istniejące tendencje rozwojowe w zakresie technologii informacyjnych czasu rzeczywistego.

System Obrazowania Informacji Przestrzennej

W ogólnym ujęciu proponowany System Obrazowania Informacji Przestrzennej ma stanowić rozłożoną terytorialnie sieć dostawców i odbiorców informacji. Dostawcami informacji w takim systemie mogą być: ludzie (np. członkowie ekip ratowniczych), stacjonarne i mobilne moduły sensorowe (czujniki punktowe i obwodowe, kamery CCTV i termowizyjne, radary, aparaty latające, itd.), a także jednostki decyzyjne (np. stanowiska dowodzenia) wyposażone lub mające dostęp do różnego rodzaju baz danych. Odbiorcami informacji o różnym stopniu przetworzenia mogą być zarówno systemy antropotechniczne (np. ratownicze wyposażone w odpowiednie moduły komunikacyjne i układy wizualizacji danych, centra monitoringu), jak i systemy autonomiczne (np. pojazdy bezzałogowe).

Proponowana koncepcja funkcjonowania SOIP (oparta na idei „zbiorowej inteligencji”; rys. 1) zakłada wykorzystanie rozproszonych baz danych (jednostek informacyjnych o różnym stopniu złożoności i realizujących różne funkcjonalności) i ich integrację poprzez systemy teleinformatyczne w spójny system informacyjny. System taki, dzięki wspólnemu dostępowi do danych i wspólnej możliwości ich przetwarzania przez różne jednostki, funkcjonowałby jak „jeden organizm”, w którym każdy element w zależności od swojej specjalizacji i doraźnych potrzeb korzystałby z dostępnych danych, jak i miał swój wkład w całkowity potencjał informacyjny. Zakres prac realizowanych przez zespół dotyczy rozważań na najniższym poziomie całej architektury systemu ($N=1$). Założeniem projektu jest opracowanie modelowych rozwiązań tzw. inżynierii informacji obrazowej (zajmującej się znaczeniem, rolą i możliwościami wykorzystania różnych form informacji obrazowej w tworzeniu rozwiązań z zakresu technologii informacyjnych), które byłyby w stanie zademonstrować ideę funkcjonowania systemu. W takim systemie informacyjnym obok nowoczesnej techniki bardzo istotną rolę pełni także człowiek. Znajomość jego wymagań i potrzeb, a także własności

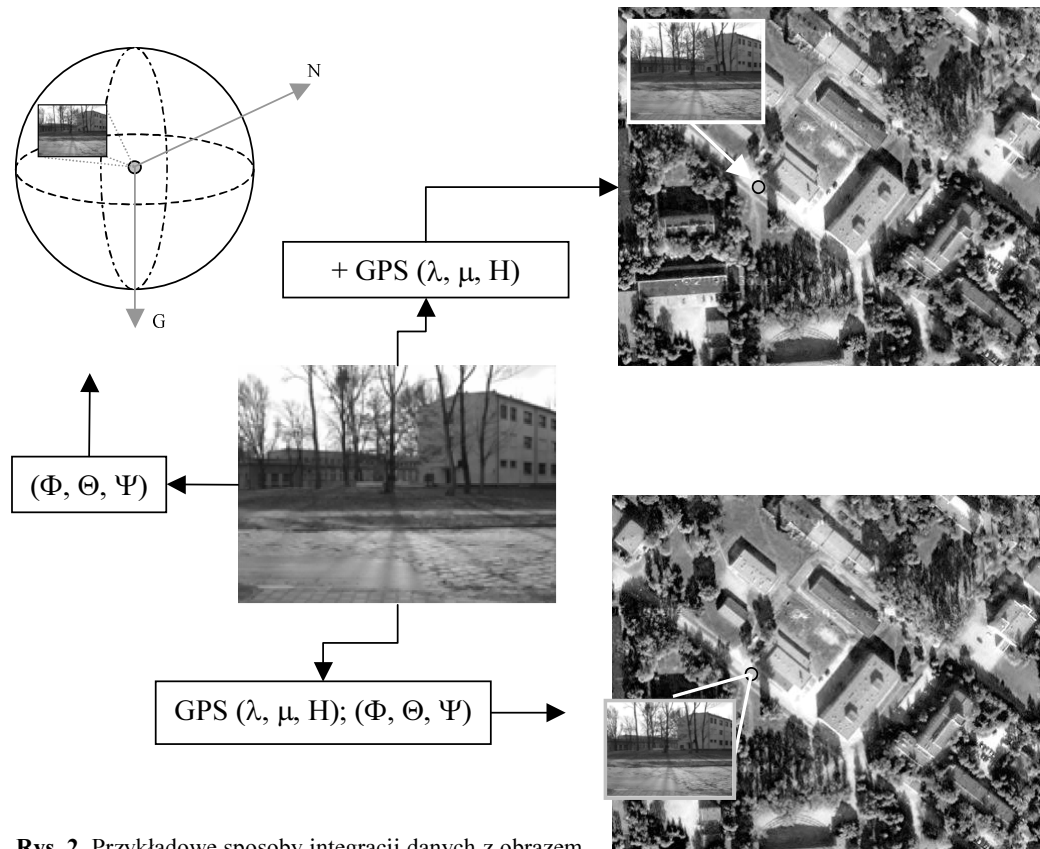


Rys. 1. Struktura i idea funkcjonowania Systemu Obrazowania Informacji Przestrzennej

antropometrycznych, wymagań ergonomicznych i możliwości sensorycznych, stanowi punkt wyjściowy w procesie tworzenia systemu informacyjnego. Podstawowym celem prowadzonych prac jest poszukiwanie rozwiązań, które mogłyby usprawnić wykonywanie zadań (np. przez grupy szybkiego reagowania) poprzez dostarczanie, (jeśli to możliwe) w czasie rzeczywistym istotnych (z punktu widzenia wykonywanego zadania i bezpieczeństwa) i właściwie sprecyzowanych danych (w trybie automatycznym lub/i na życzenie użytkownika).

Metadane obrazowe

Jednym z kluczowych elementów, w który według założeń powinna być wyposażona każda jednostka informacyjna, jest moduł umożliwiający syntezę tzw. metadanych obrazowych. W sensie sprzętowym moduł taki składa z podzespołów umożliwiających lokalizację i orientację przestrzenną układu akwizycji obrazu oraz kontrolera nadzorującego ich pracę i integrującego pozyskane dane. Ogólna idea złożonego zestawu wypracowującego zintegrowany zestaw danych na podstawie informacji sensorowej nie jest oczywiście czymś nowym. Jednak różnice tkwią w doborze elementów składowych oraz sposobie i zakresie wykorzystania. Przykładowo, lotnicze czy satelitarne pomiary teledetekcyjne wykorzystują wiele dodatkowych danych celem opracowania np. fotomapy (z georeferencją) w formacie GeoTIFF. Aktualnie coraz dostępne i bardziej zaawansowane aparaty cyfrowe oferują swym użytkownikom wraz z możliwością akwizycji obrazu również dane o lokalizacji dzięki czemu istnieje możliwość „pozycjonowania” wykonanego zdjęcia na podkładzie mapowym np. jedna z funkcjonalności GoogleEarth. Kolejnym ciekawym rozwiązaniem prezentującym wyniki powiązania materiału obrazowego z danymi o orientacji przestrzennej jest tworzenie zobrażeń panoramicznych (Bunschoten, 2003) np. prezentujących ciekawe miejsca turystyczne, realizujących funkcję przewodników miejskich itp. To oczywiście tylko niektóre z licznych przykładów zastosowań. Z materiałem obrazowym można integrować różnego typu dane (np. pozycja GPS – λ , μ , H, orientacja przestrzenna – Φ , Θ , Ψ), a dzięki odpowiednie-



Rys. 2. Przykładowe sposoby integracji danych z obrazem

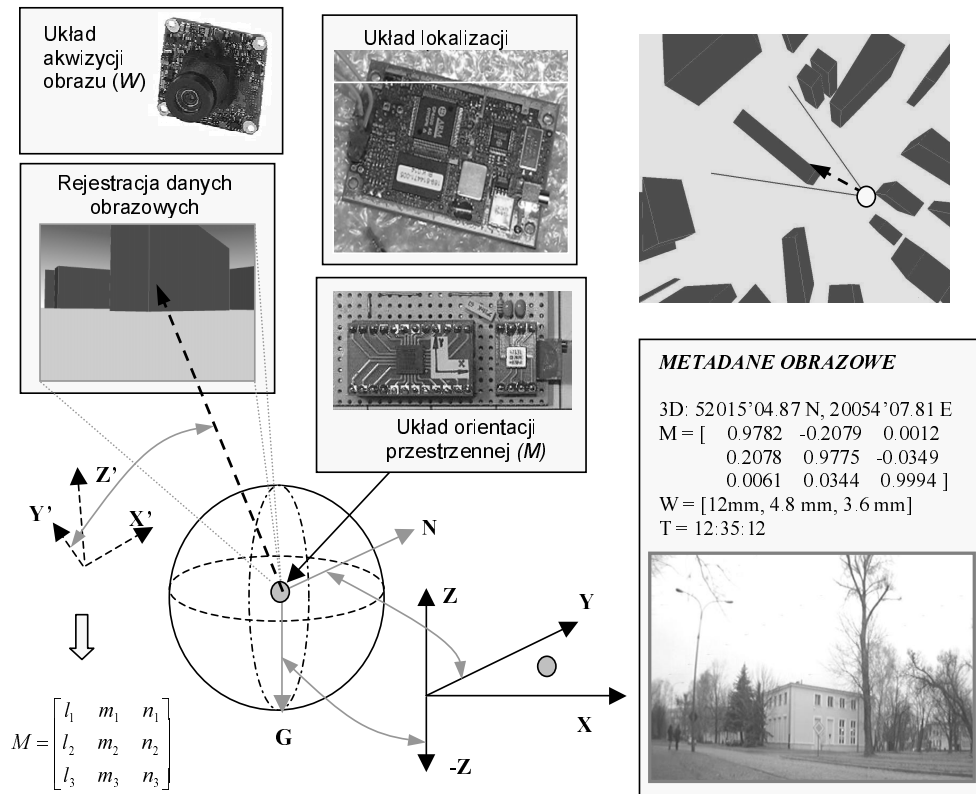
mu opracowaniu fotogrametrycznemu (Adamczyk, Będkowski, 2005; Kurczyński, Preuss, 2003) uzyskuje się dostęp do różnych informacji, co przedstawiono na rysunku 2.

Integrowane danych można dostosować do konkretnych zastosowań tworząc charakterystyczny zestaw metadanych obrazowych. Taki zestaw metadanych oprócz dwuwymiarowego zbioru obrazowego będącego reprezentacją fragmentu otaczającej rzeczywistości, zawiera zbiór danych opisowych, którego elementami składowymi są:

- lokalizacja przestrzenna ($3D \rightarrow x, y, z$),
- orientacja przestrzenna – umożliwiająca wyznaczenie głównego kierunku w przestrzeni, z którego pozyskiwane są dane (macierz opisująca orientację układu detekcyjnego M),
- elementy orientacji wewnętrznej W (np. ogniskowa układu optycznego f i geometria macierzy detekcyjnej D), pozwalające określić kątowe pole widzenia i rozdzielczość przestrzenną,
- parametry czasowe T (moment i przedział czasowy rejestracji obrazu) mogą zostać wykorzystane do opisu dynamiki zjawisk.

Dzięki metadanom możliwa jest akwizycji zorientowanych przestrzenne danych obrazowych (rys. 3).

Parametry orientacji wewnętrznej układu akwizycji obrazu wyznacza się na podstawie pomiarów kalibracyjnych, natomiast elementy orientacji zewnętrznej określa się na podsta-



Rys. 3. Pozyskiwanie i synteza metadanych obrazowych

wie chwilowych danych z układu lokalizacji i orientacji przestrzennej. Dysponując tak funkcjonującym modulem do pozyskiwania metadanych obrazowych możliwym staje się opracowywanie informacji obrazowej w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Elementy stanowiska testowego

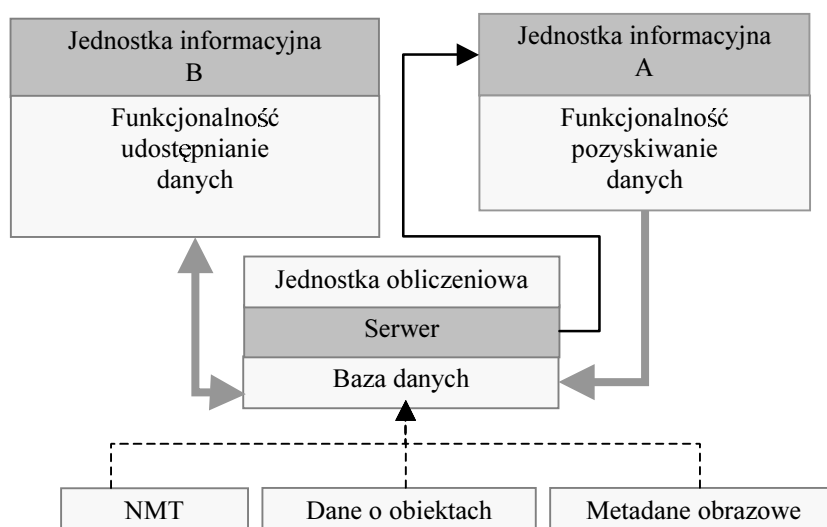
Na potrzeby realizacji modelowych rozwiązań dla SOIP, w wersji funkcjonującej na ograniczonym obszarze, wykonane zostały wybrane elementy systemu geoinformacyjnego. W zakresie modelowania rzeczywistości interesujące obiekty (elementy infrastruktury budowlanej) opisano prostymi bryłami geometrycznymi, a model referencyjny odnosił się do terenu uczelni, na której przeprowadzano testy. Zaproponowany model logiczny (rys.4) systemu przyjął strukturę rozproszoną, w którym poszczególne jednostki informacyjne stanowią elementy rozłączne terytorialnie. Każda z nich specjalizuje się w realizacji innej funkcjonalności. Zaproponowane w systemie mobilne jednostki informacyjne przewidziane zostały do pozyskiwania danych (jednostka typu A) oraz udostępniania informacji (jednostka typu B). Sercem systemu jest centralna jednostka informacyjna, która pełni funkcję głównej jednostki

obliczeniowej. To do niej „splywają” dane pomiarowe z mobilnej jednostki informacyjnej, natomiast opracowane informacje rozsyłane są do mobilnego użytkownika. Jednostka centralna wyposażona jest w bazę danych zawierającą podstawowe dane przestrzenne w postaci map i fotomap terenu oraz dane opisowe o elementach infrastruktury. Architektura bazy danych umożliwia również archiwizację metadanych obrazowych.

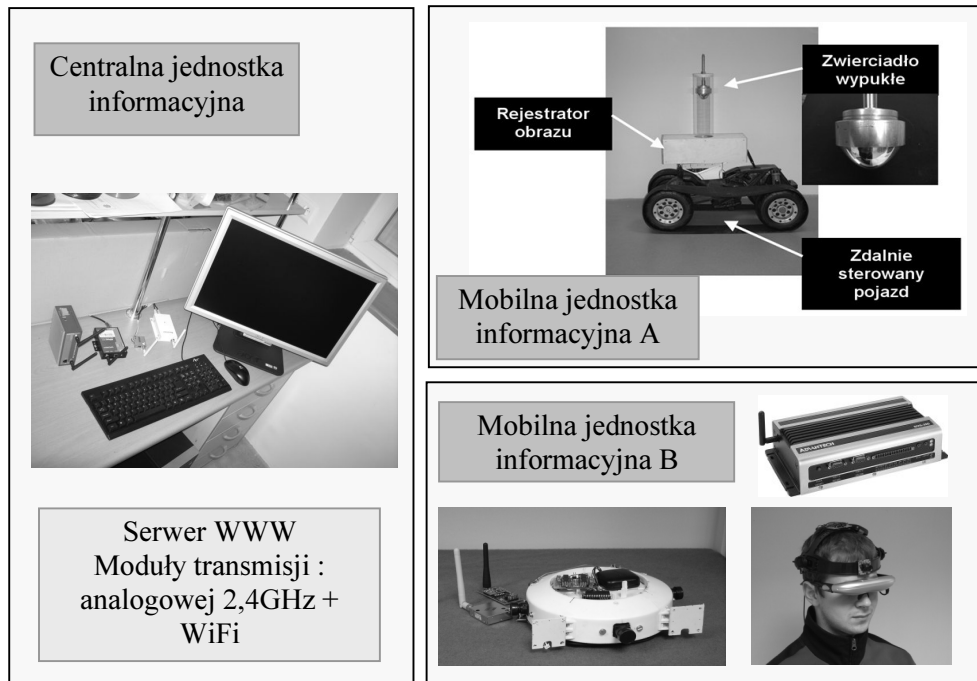
Kluczowym elementem było oczywiście wykonanie fizycznych modeli jednostek informacyjnych (rys. 5). Centralna jednostka informacyjna została wykonana na bazie komputera klasy PC z zainstalowanym serwerem (Apache), bazą danych (mySQL) oraz oprogramowaniem do przetwarzania danych przestrzennych i syntezy wirtualnego świata (VR). Mobilną jednostkę informacyjną (typ A) stanowi bezzałogowy pojazd wyposażony w fotogrametryczną głowicę panoramiczną. Jednostkę informacyjną mobilnego użytkownika (typ B) stanowi wyposażenie (panoramyczny moduł fotogrametryczny z komputerem przenośnym DVS-350M oraz goglami EYEWEAR do wizualizacji informacji). System został przewidziany do pracy półautomatycznej, tzn. w zakresie przetwarzania pozyskanych danych przestrzennych oraz realizacji złożonych funkcji pomiarowych wymagana jest ingerencja operatora. Udostępnianie informacji w trybie rozszerzonej percepcji rzeczywistości (Longley, 2006) realizowane jest automatycznie. Współpraca z systemem odbywa się poprzez usługę WWW i możliwa jest zarówno z poziomu centralnej jednostki informacyjnej jak mobilnego klienta.

Do pozyskiwania obrazów w systemach fotogrametrycznych najczęściej wykorzystywane są kamery pomiarowe, natomiast do lokalizacji i orientacji w przestrzeni – inercyjne systemy nawigacyjne (INS) wspomagane wskazaniem globalnego lub lokalnych systemów pozycjonowania (GPS/LPS). W systemach informacyjnych udostępnianie danych mobilnemu użytkownikowi realizowane jest najczęściej poprzez systemy transmisji bezprzewodowej analogowej (coraz rzadziej) oraz cyfrowej (np. WiFi, Bluetooth, GPRS itp.), w które wyposażone są współczesne laptopy, PDA czy telefony. Etap prowadzonych aktualnie prac koncentruje się w głównej mierze na poszukiwaniu pewnych modeli rozwiązań. W związku z

Struktura: *Rozproszony system informacyjny*



Rys. 4. Model logiczny SOIP



Rys. 5. Wybrane elementy modelu fizycznego SOIP

czym opracowane testowe elementy stanowiska oparte zostały na stosunkowo prostych elementach, umożliwiającą jednak realizację głównych zadań inżynierii informacji obrazowej zgodnie z modelem 5P (pozyskiwanie, przesyłanie, przetwarzanie, przechowywanie i prezentacja), a dotyczących informacji przestrzennej. W opracowywanym systemie informacyjnym do budowy modułu syntezującego metadane obrazowe wykorzystano:

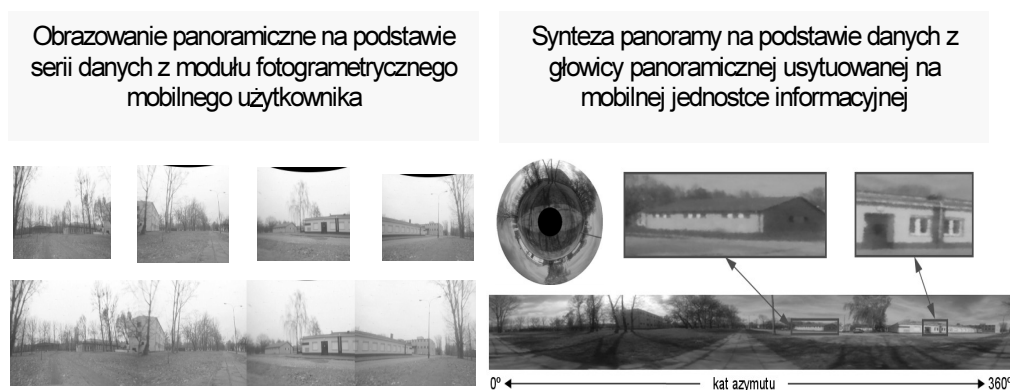
- 1) do określenia pozycji terenowej – układ GPS SuperStar II firmy NovaTel (przewiduje się także wykorzystanie innych modeli np. Garmin GPS 15L, jak również lokalnego systemu pozycjonowania np. CC2431DK),
- 2) do wyznaczenia orientacji w przestrzeni – opracowano moduł sensorowy na bazie czujników HMC6352, ADXL202,
- 3) do akwizycji obrazów panoramicznych:
 - a) wysokorozdzielcza (10MPix) kolorowa kamera DX200 – jednostka typu A,
 - b) kamery monochromatyczne YK3043 pracujące w standardzie PAL (600 TVL) – jednostka typu B.

Funkcjonowanie systemu – symulacje, testy terenowe

Model funkcjonowania opracowanego systemu informacyjnego jest ściśle powiązany z opisanym powyżej modelem logicznym. Można w nim wyróżnić trzy podstawowe funkcjonalności.

1. Pozyskiwanie panoramicznych metadanych do systemu (rys. 6)

Możliwe jest do realizacji zarówno przez mobilnego użytkownika (typ B) jako mobilną jednostkę informacyjną (typ A). Mobilny użytkownik systemu i/lub autonomiczny pojazd przemieszczając się w terenie, dokonuje akwizycji zorientowanych przestrzennie obrazów, które po przesłaniu do centralnej jednostki informacyjnej zostają zarchiwizowane i w zależności od doraźnych potrzeb obserwacyjno-pomiarowych oraz typu jednostki informacyjnej, odpowiednio przetworzone na zobrażenia panoramiczne.



Rys. 6. Pozyskiwanie metadanych panoramicznych do SOIP

2. Przetwarzanie informacji przestrzennej na podstawie analizy fotogrametrycznej zdjęć.

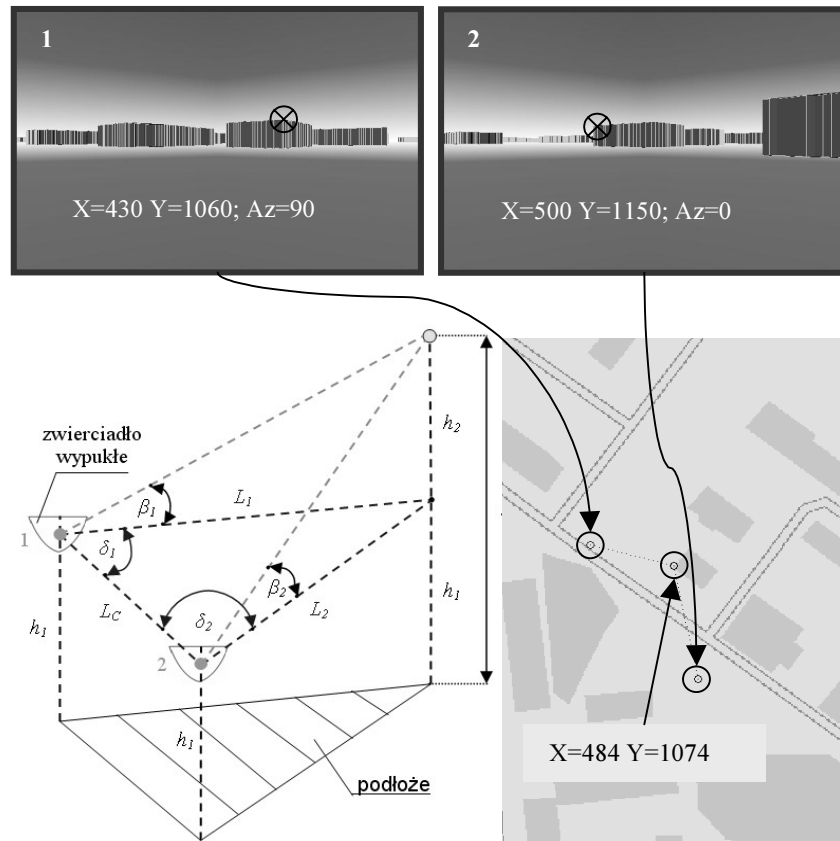
Funkcjonalność ta realizowana jest quasi-automatycznie. Podział zadań człowiek-maszyna został dokonany z uwzględnieniem predyspozycji człowieka do wykonywania operacji na obrazach. Wstępnej identyfikacji obiektów dokonuje operator systemu. Wskazane przez niego punkty homologiczne przekazywane są do systemu, gdzie odpowiednie algorytmy dokonują analiz przestrzennych (np. pozycjonowanie obiektów terenowych, wyznaczanie ich geometrii).

3. Udostępnianie informacji przestrzennej w trybie tzw. rozszerzonej percepcji rzeczywistości.

Idea takiego sposobu wizualizacji danych polega na wprowadzeniu w pole widzenia użytkownika informacji (o obiektach i zjawiskach), które standardowo nie są dostępne obserwatorowi ze względu na ograniczone możliwości modalności zmysłowych człowieka.

Weryfikację wybranych możliwości zaproponowanego systemu informacyjnego (w zakresie przyjętej struktury i zasad funkcjonowania) przeprowadzono zarówno w warunkach terenowych jak i z wykorzystaniem środowiska wirtualnej rzeczywistości (VR), (Simulink, 1984-2007; Virtual Reality Toolbox, 1984-2007).

Dysponując modelem zabudowy terenu zsyntezowano widoki z wirtualnej kamery (symulacja pracy mobilnej jednostki informacyjnej z głowicą panoramiczną umieszczoną na wysokości h_1) dla określonych zestawów metadanych (elementy orientacji zewnętrznej i wewnętrznej). Następnie analizując „klatki obrazu” (widoki wirtualnego świata), przeprowadzona została analiza fotogrametryczna umożliwiająca pozycjonowanie obiektu (rys. 7).



Rys. 7. Symulacja pozycjonowania obiektu na podstawie danych z wirtualnej mobilnej jednostki informacyjnej

Podobne testy przeprowadzono w warunkach rzeczywistych. Pomiary wykonane zostały w wybranych punktach otoczenia jednego z budynków. Przykład danych pomiarowych, plan sytuacyjny oraz wyniki analiz przedstawiono na kolejnych rysunkach 8, 9 i 10.

Dysponując modelem lokalnej infrastruktury oraz informacjami opisowymi z bazy danych przeprowadzono symulacje dotyczące możliwości identyfikacji skatalogowanych obiektów. Dla przyjętych danych symulacyjnych o pozycji przestrzennej (X, Y) i kącie azymutu obserwacji (Az), został zsyntezowany widok VR. Analiza widoczności kolejnych obiektów występujących na obrazie z wirtualnej kamery umożliwia ich identyfikację (rys. 11).



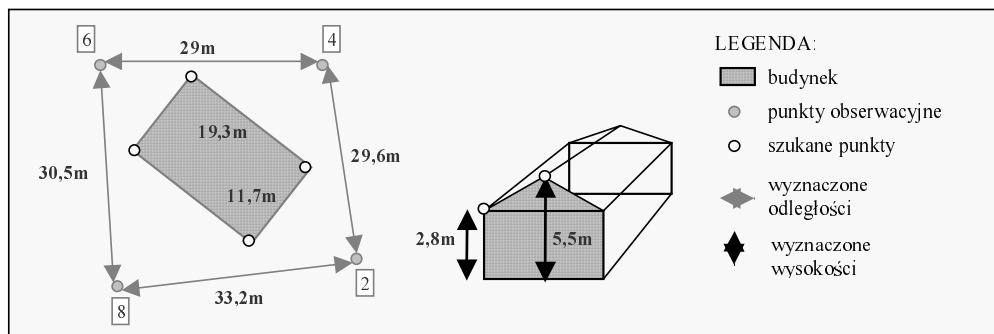
Rys. 8. Zsyntezowany obraz panoramiczny dla jednego z punktów pomiarowych



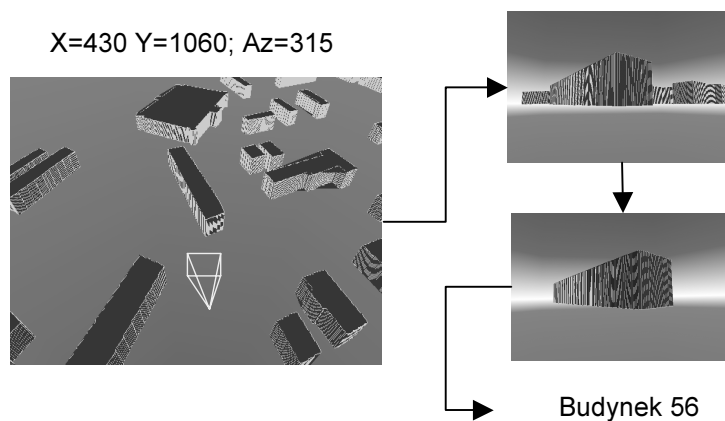
LEGENDA:

- punkty obserwacyjne
- oszacowana pozycja narożników budynku

Rys. 9. Plan sytuacyjny pomiarów z naniesionymi wynikami analiz na fotomapę (GoogleEarth)

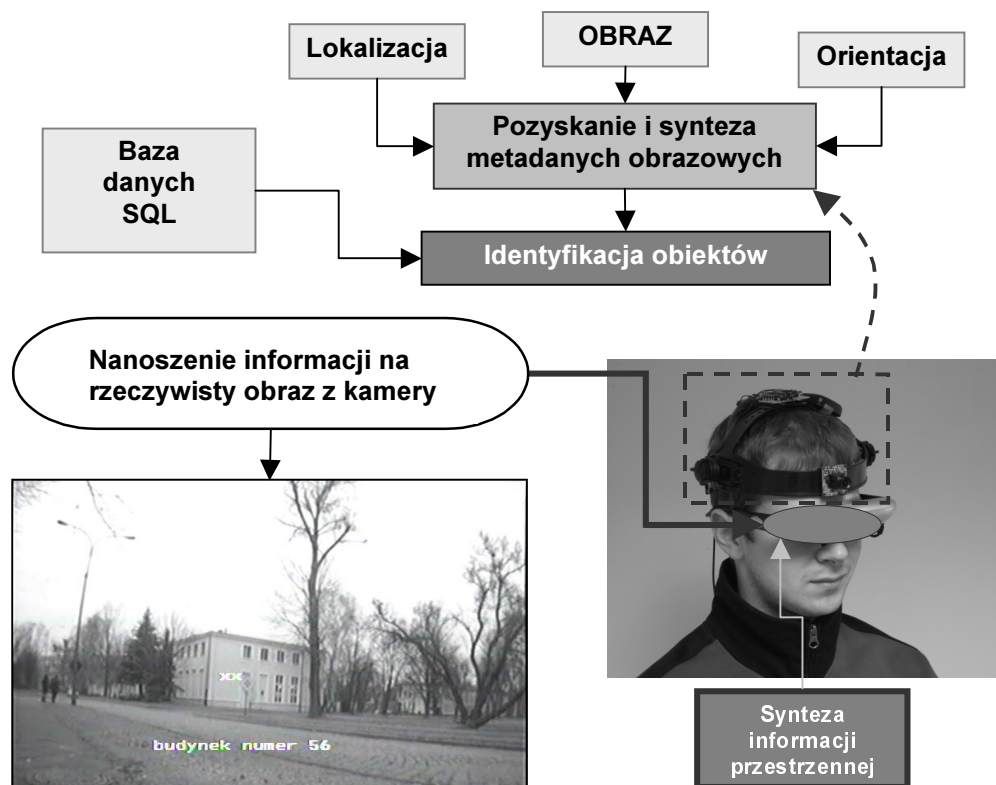


Rys. 10. Wyniki analiz geometrii budynku



Rys. 11. Wyniki symulacji prezentującej możliwości identyfikacji obiektów

Zaprezentowany powyżej sposób identyfikacji obiektów stanowi podstawę funkcjonalności systemowej (realizowanej w warunkach rzeczywistych) dotyczącej możliwości udostępniania informacji przestrzennych w trybie rozszerzonej percepcji rzeczywistości. Na podstawie metadanych obrazowych (z części opisowej), informacja o zidentyfikowanym obiekcie będącym w polu widzenia mobilnego użytkownika, wprowadzana jest np. na rzeczywisty obraz kamery lub podawany jest stosowny komunikat dźwiękowy (rys. 12).



Rys. 12. Synteza informacji przestrzennej w trybie rozszerzonej percepcji rzeczywistości

Podsumowanie

Trwające prace nad prezentowanym systemem informacyjnym (jego ogólną strukturą, modelem funkcjonowania, stosowanymi jednostkami informacyjnymi) wskazują na możliwość:

- udostępniania prostych informacji przestrzennych w czasie zbliżonym do rzeczywistego,
- wykonywania w krótkim czasie pomiarów terenowych i szybkiego wprowadzania wstępnie przetworzonych danych do systemu.

Wykorzystanie „metadanych obrazowych” w systemach informacji przestrzennej może być szczególnie przydatne w sytuacjach, w których wymóg krótkiego czasu aktualizacji i dostępu do danych jest decydujący, a praca w trybie rozszerzonej percepcji rzeczywistości

może stanowić rozszerzenie istniejących metod udostępniania danych dla użytkowników GIS czasu rzeczywistego.

Systemy tego typu mogłyby być bardzo użyteczne w sytuacjach kryzysowych, zarówno z punktu widzenia pojedynczego ratownika operującego w terenie (często nieznanym), jak i dowodzenia całą operacją, dzięki możliwości przekazu precyzyjnych informacji z miejsca katastrofy, wzbogacających i aktualizujących automatycznie bazę danych. Po zakończeniu działań zgromadzony materiał informacyjny może posłużyć np. do modelowania zagrożeń czy ewidencji start.

Zaprezentowane elementy rozwiązań z obszaru IT to oczywiście jeszcze stadium badań laboratoryjnych. O ewentualnym sposobie i zakresie ich wykorzystania w praktyce decydować będzie wiele czynników: ilość przesyłanych i gromadzonych danych, możliwość miniaturyzacji elementów mobilnych takiego systemu, a przede wszystkim niskie zapotrzebowanie energetyczne. Zakładając zoptymalizowaną pod względem informacyjnym ilość wykorzystywanych metadanych obrazowych (pojedyncze klatki obrazu a nie strumieniowe przesyłanie całych sekwencji wideo), realizowalność techniczna takiego systemu staje się już możliwa m.in. dzięki technologiom MEMS, nowym sensorom wizyjnym i wydajnym metodom kompresji obrazu, a także rozwiązaniom komunikacyjnym WiMAX czy 3G.

Literatura

- Adamczyk J., Będkowski K., 2005: Metody cyfrowe w teledetekcji, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Bielecka E., 2006: Systemy informacji geograficznej teoria i zastosowania, Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa.
- Bunschoten R., 2003: Mapping and Localization from a Panoramic Vision Sensor. Universiteit van Amsterdam.
- Gaździcki J. 2006: Technologie i infrastruktury informacji przestrzennej w zastosowaniu do zarządzania kryzysowego, *Roczniki Geomatyki*, t. IV, z. 1, PTIP, Warszawa, s. 19-27.
- Kurczyński Z., Preuss R., 2003: Podstawy Fotogrametrii, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa.
- Longley P., 2006: GIS teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Simulink, Using Simulink, 1984-2007 The MathWorks, Inc.
- Virtual Reality Toolbox ,Users' Guide, 1984-2007 The MathWorks, Inc.

Abstract

Progress in many fields of science and technology has contributed to development of IT required in various areas of our life from public administration to entertainment industry. In each of these areas of human activity, space and time oriented information systems are used. In view of specific features of this research, subjects connected with fast acquisition of data and making spatial information available are discussed in this paper. In the institutional sense, these works are aimed at creation of „future technological support” for quickly reacting services of various kind in order to support civil population protection. Specific, often extreme work conditions of these services, featured with dynamic variability of situation, make it impossible to use many existing geoinformation solutions. The proposals presented in the paper draw attention to the role of measurement process in acquisition of data and making them available thanks to the possibility of using a quasi-automatic photogrammetric system. However, these proposals do not constitute any comprehensive solutions and do not refer to any geoinformation platforms, they only indicate the possibility of realization of certain functions which could extend functionality of GIS.

The proposed solutions are directly addressed to fire brigades, emergency ambulance services etc. In most cases, effectiveness of their actions depends on answers to such questions as what? where?

when? Time is always a critical element and questions concerning objects or phenomena and their location in the space have a completely new meaning. Existing data e.g. about buildings or bridges lose its relevance in local sense in face of a construction disaster. Besides, how can rescue service, which require information of various kind, operate in an organized way (as close as possible to the optimal way in the use of efforts and means) in "unknown" area. Fast updating of data on the basis of satellite or aerial images is rather excluded, because of the time needed for their acquisition, processing and entering into the database. An alternative is to supply the rescue team with remote sensing equipment. Equally important issue is access of the rescuer to the information about terrain and dynamically changing tasks for him to realize. Systems dedicated to passing voice messages may be replaced by systems of visual information.

The solutions presented in the paper refer both to methods of data acquisition and making the information available. However, the key element for their functioning are so called image metadata. Thanks to properly space oriented image data there is a possibility to locate, in relatively short time, objects in terrain by means of terrestrial photogrammetry analysis. The same data about location and spatial orientation also allow exposition of information in the form of so called widened perception of reality. In the paper, the notion of image metadata is defined and configuration solutions enabling acquisition of a/m data are characterized together with an author's proposal. Information systems acquiring and processing image metadata and making them available could be used when spatial data are incomplete or when fast access to updated information is needed.

dr inż. Marek Piszczek
pischczek@wat.edu.pl

mgr inż. Łukasz Mycka

mgr inż. Radosław Ryniec
ryniec@wat.edu.pl

dr inż. Krzysztof Rutyna
krutyna@wat.edu.pl