

Sprawozdanie z badań statutowych
Zakładu Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej
w 2004 r.

Temat nr 11.150.459

Cyfrowe systemy obrazowej rejestracji, przetwarzania i udostępniania informacji o środowisku

Kierownik tematu: Prof. dr hab. inż. Józef Jachimski

Podtematy:

1. Fotogrametria i teledetekcja bliskiego zasięgu

Wykonawcy:

prof. AGH dr hab. inż. Jerzy Bernasik
dr inż. Regina Tokarczyk
dr inż. Beata Hejmanowska
dr inż. Sławomir Mikrut
dr inż. Andrzej Wróbel
Zygmunt Starek

2. Optymalizacja wykorzystania systemów informacji przestrzennej dla potrzeb analizy i przetwarzania informacji o terenie i środowisku.

Wykonawcy:

dr hab. inż. Stanisław Mularz - prof. n. AGH
dr inż. Władysław Mierzwa
dr inż. Beata Hejmanowska
dr inż. Krystian Pyka
mgr inż. Roman Bielec
mgr inż. Marta Borowiec

3. Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku

Wykonawcy:

prof.dr hab.inż. Józef Jachimski
mgr inż. Barbara Zabrzaska-Gąsiorek
mgr inż. Michał Majewski

4. Fotogrametria i teledetekcja lotnicza i satelitarna.

Wykonawcy:

dr inż. Władysław Mierzwa
dr inż. Beata Hejmanowska
dr inż. Adam Boroń
dr inż. Krystian Pyka
dr inż. W. Drzewiecki
Andrzej Kmiecinski

1. Fotogrametria i teledetekcja bliskiego zasięgu

Wykonawcy:

prof. AGH dr hab. inż. Jerzy Bernasik
dr inż. Regina Tokarczyk
dr inż. Beata Hejmanowska
dr inż. Sławomir Mikrut
dr inż. Andrzej Wróbel
Zygmunt Starek

W ramach Badań Statutowych doskonalono opracowaną w zeszłym roku metodykę wyznaczania odchyleń podziemnych przekroji od kształtu projektowego; przetestowano ją i opublikowano (J. Bernasik, M. Ziajka). Dokonano kolejnych udoskonaleń konstrukcji prototypowego urządzenia, rzucającego na ocios „płaszczyznę światła” (opracowane w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej: projekt – J. Bernasik, wykonanie – Z. Starek). Rejestracja obrazu podziemnego przekroju rysowanego „płaszczyzną światła” następuje przy użyciu kamery cyfrowej, zaś przetworzenie obrazu umożliwiają cztery odfotografowane punkty „szablonu” zorientowanego prostopadle do osi wyrobiska. Do przetworzenia obrazu wykorzystano program MicroStation (nakładkę IrasC – funkcja *Image to Map*). Po przetworzeniu przekrój można mierzyć na VSD, ale można też bezpośrednio określać odchyłki względem przekroju teoretycznego. Metodyka została przetestowana przez autorów w Kopalni Doświadczalnej AGH; została też wykorzystana z powodzeniem przez dyplomantów Wydziału (Stój Ł., Trela P.) do pomiaru tunelu drogowego [Bernasik J, Ziajka M., 2004]

Zespół w składzie: dr inż. A. Boroń, dr inż. A. Wróbel i mgr inż. M. Borowiec konsekwentnie i efektywnie rozwija fotogrametryczne metody inwentaryzacji zabytków, wykorzystując nowe możliwości stwarzane przez metody cyfrowe. Rezultaty ostatnich badań zawarto w publikacji pt.: „Kompleksowa, cyfrowa inwentaryzacja fotogrametryczna topografii i architektury zamków warownych” [Boroń A., Borowiec M., Wróbel A., w druku].

Średniowieczne zamki warowne lokowane były w trudnodostępnych, szczytowych rejonach wzgórz. Często wtopione były w naturalne skały tworząc tzw. „orle gniazda”. Zazwyczaj otaczała je fosa, oraz inne budowle inżynierskie służące obronie. Dla potrzeb prowadzonych badań archeologiczno-architektoniczno-historycznych, w tym projektowania i inwentaryzacji stanowisk archeologicznych, projektów zabezpieczania i rekonstrukcji architektury obiektu, historycznych analiz porównawczych itp. niezbędna jest kompleksowa dokumentacja stanu zachowania obiektu. W wyniku analizy potrzeb dokumentacyjnych różnych specjalistów niezbędne jest zinwentaryzowanie zarówno: topografii wraz z sytuacją wzgórza zamkowego jak i architektury wszystkich pozostałości zamku, często o charakterze reliktowym. Wykonana dokumentacja z założenia powinna być dokumentacją bazową, permanentnie uzupełnianą o nowe fragmenty odsłaniane w wyniku prac archeologicznych. Dokładność i szczegółowość opracowania powinna być zoptymalizowana, tzn. powinna spełniać postawione przed nią zadania przy możliwie niewysokich kosztach wytworzenia. Założona i zastabilizowana trwale osnowa geodezyjna służyć powinna w przyszłości do aktualizacji dokumentacji bazowej oraz inwentaryzacji wszystkich odkrywek archeologicznych i znalezisk w jednym wspólnym układzie.

Założenia technologiczne do takiej kompleksowej dokumentacji opracowano w ramach Badań Statutowych w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej WGGiIS AGH, a następnie wykonano taką dokumentację na przykładzie kompleksu ruin

zamku w Rabsztynie k. Olkusza, który jest takim zespołem urbanistycznym, gdzie topografia wzgórz i skał jest nierozdzielnie związana z architekturą zamku.

Zaproponowano następujące założenia dla realizacji tego zadania:

- Opracowanie rzeźby terenu i sytuacji z wykorzystaniem wielkoskalowych zdjęć lotniczych. Dokładność położenia punktu na mapie sytuacyjnej $m_p = \pm 3\text{cm}$, a dokładność wysokościowa NMT $m_z = \pm 5\text{cm}$
- Opracowanie dokumentacji architektonicznej w postaci fotoplanów cyfrowych, rzutów i przekrojów z wykorzystaniem zdjęć naziemnych. Przyjęto dokładność opracowania odpowiadającą skali 1: 50, tzn $m_p < \pm 15\text{mm}$. Założono 2 mm piksel terenowy fotoplanów umożliwiającą realizację pełnowartościowych informacyjnie wydruków fotoplanów nawet w skali 1:10 (125 dpi).

W wyniku realizacji tego zadania stwierdzono, że w opracowaniu kompleksowej, wielkoskalowej dokumentacji topograficzno-architektonicznej metody fotogrametryczne są niezastąpione.

Często oczekiwania odbiorców dotyczą tylko wydruków: mapy, fotoplanów, rzutów i przekrojów. My jednak uważamy, że należy również dostarczać te produkty w postaci numerycznej. Mogą być one wtedy interaktywnie wykorzystywane przez specjalistów z różnych dziedzin. Na przykład wykorzystanie danych bardzo dokładnego modelu terenu (w postaci przekrojów i widoków z różnych punktów przestrzeni) pozwoli na analizę i racjonalne typowanie miejsc odkrywek archeologicznych dla odsłonięcia zasypanych obiektów, a mapa numeryczna i fotoplany umożliwią utworzenie różnych specjalistycznych warstw budowlanych, konserwatorskich, archeologicznych itp.

Szczegółowe wyniki badań wraz z opisem produktów wykonanej inwentaryzacji zostały przedstawione na Ogólnopolskim Sympozjum Naukowym – „Fotogrametria Teledetekcja i GIS w świetle XX Kongresu ISPRS” – Białobrzegi wrzesień 2004 i złożone do druku w Archiwum Fotogrametrii Kartografii i Teledetekcji – vol.14 (w druku).

Prace mgr inż. A. Gawin [Gawin A., 2004(a); Gawin A., 2004(b)] poświęcone są analizie stanu istniejącego, oraz ocenie możliwości rozwoju zastosowań fotogrametrii cyfrowej do inwentaryzowania stanu robót górniczych w kopalnictwie węgla brunatnego. Dwie – poświęcone tym zagadnieniom prace opublikowała w 2004 roku. Opisane zostały efekty studiów nad stanem prac fotogrametrycznych w K.W.B. „Bełchatów” i przedstawione rezultaty własnych prac badawczych, oraz propozycje rozwinięcia technologii z wykorzystaniem fotogrametrii cyfrowej.

Jednym z podstawowych zadań służby mierniczej w górnictwie odkrywkowym jest wykonywanie prac geodezyjnych związanych z budową, rozbudową i ruchem zakładu górniczego w tym pomiaru zdjętego nadkładu i wydobytej kopaliny [Rozp. Min. Gospodarki i Polityki Społecznej, 2004].

Rozwój techniki górniczej oraz związane z nim metody eksploatacji w kopalniach odkrywkowych utrudniają, a niejednokrotnie uniemożliwiają wykonanie dokładnych map górniczych metodami klasycznymi. Względny bezpieczeństwa i higieny pracy, na równi z czynnikami ekonomicznymi i dążnością do unowocześniania i poprawiania efektywności oraz ergonomii pracy w geodezji, sprawiają, iż fotogrametria znajduje zastosowanie w pomiarach kopalń odkrywkowych.

Fotogrametria jako metoda pomiarowa charakteryzuje się zdolnością do zdalnego pozyskiwania wiarygodnych informacji o obiektach fizycznych i ich otoczenia drogą rejestracji, pomiaru i interpretacji obrazów cyfrowych i zdjęć. Metody fotogrametryczne pozwalają na: zarejestrowanie w krótkim czasie „nieskończonej” ilości punktów podlegających pomiarowi, bezpieczny pomiar miejsc niedostępnych (osuwiska, półki na

skarpach, miejsca zawodnione). Zaletą jest też niewątpliwie ograniczenie liczby ludzi uczestniczących przy pracach polowych. Cały ciężar pomiaru przenoszony jest na prace kameralne, dające się łatwo zautomatyzować. Metody fotogrametryczne mogą towarzyszyć wszystkim przedsięwzięciom inżynieryjno-technicznym związanym z projektowaniem, budową, eksploatacją i likwidacją kopalń odkrywkowych.

Można stwierdzić, że przy zastosowaniu metod cyfrowych wykorzystujących 2 kamery cyfrowe (obecnie w kopalni do wykorzystuje się 2 fototeodolity) i 2 fotogrametryczne stacje robocze oraz przy założeniu że niektóre czynności w terenie mogą być wykonywane w tym samym czasie, całkowity czas inwentaryzacji stanu robót górniczych w kopalni „Bełchatów”, wyniósłby 9 dni roboczych. Obecnie czas opracowania wynosi min 13 dni.

Znaczna część pomiarów fotogrametrycznych wymaga znajomości parametrów rzutowania, tak zwanych parametrów kalibracji kamery. Co prawda, można je wyznaczać podczas procesu pomiarowego, ale związane to jest najczęściej ze zwiększeniem ilości punktów dostosowania lub zwiększeniem ilości wykonywanych zdjęć i stosowaniem specjalistycznego oprogramowania do tzw. samokalibracji. Najprostsze opracowania fotogrametryczne wykorzystujące wcięcie w przód w oparciu o metodę wiązki lub związane z tworzeniem modelu przestrzennego (z orientacją wzajemną i bezwzględną) bazują na znajomości parametrów kalibracji kamery.

Ponieważ podstawową barierą samodzielnego wykonania kalibracji jest dostępność oprogramowania służącego do obliczeń, zbadano możliwość wykorzystania do kalibracji darmowej wersji (dostępnej w internecie) programu Aerosys, którego podstawowym zastosowaniem jest aerotriangulacja. Celem badań i opracowanej na ich podstawie publikacji jest zachęcenie potencjalnych użytkowników cyfrowych aparatów fotograficznych do samodzielnego przebadania swojego aparatu i wykorzystania go do pomiarów fotogrametrycznych. Prace opublikowano [*Tokarczyk R., Stanios I., 2004*].

Dr hab. inż. Jerzy Bernasik opracował, przetestował w praktyce i opublikował wraz z dr inż. Bogusławem Ładeckim – metodę rektyfikacji masztów i kominów stalowych z odciągami linowymi, poprzez zmianę długości lin [*Bernasik J., Ładecki B., 2004*]. Problem pomiarowy – często napotykanym w praktyce inżynierskiej – polegał na opracowaniu takiego postępowania, które doprowadzając obiekt do stanu projektowego (pionowość) nie zmieniałoby naprężeń lin odciągowych. Metodyka korekcyjna może być zastosowana niezależnie od sposobu pomiaru odchylenia od pionowości – geodezyjnego, czy fotogrametrycznego. Zaproponowane postępowanie stanowi temat pracy dyplomowej (A. Datoń, R. Oćwieja).

W ramach Badań Statutowych rozpoczęto również prace badawcze związane z wdrożeniem fotogrametrycznych metod cyfrowych do badania kształtu, oraz odkształceń dźwigarów dachowych w Elektrowni Jaworzno II. W tej chwili zakończono opracowanie analogowe (mające stanowić składnik porównawczy) i zeskanowano zdjęcia wykonane kamerą Photho 19/1318, stwierdzając obiecujące walory i możliwości automatyzacji opracowania cyfrowego. Materiały przygotowano do wykorzystania w procesie dydaktycznym. Ze względu na liczne, pilne zaangażowania i obciążenia wykonawców (prof. AGH J. Bernasik i dr inż. S. Mikrut) prace nie zostały jeszcze zakończone..

W ramach pracy doktorskiej (opiekun: prof. AGH J. Bernasik) wykonano rejestracje cyfrowe chłodni kominowej w Trzebini. Materiał polowy (rejestracje i pomiary punktów dostosowania) stanowią przedmiot prac, które zostaną sfinalizowane w przyszłym roku.

Załączniki:

1. Bernasik J., Ziajka M.: „Pomiary przekrojów wyrobisk podziemnych metodami fotogrametrii cyfrowej”. Półrocznik AGH Geodezja. T.10, z.1, 2004
2. Boroń A., Borowiec M., Wróbel A.: Kompleksowa, cyfrowa dokumentacja fotogrametryczna wzgórza zamkowego w Rabsztynie k.Olkusza. Przyjęte do druku w Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji
3. Gawin A.: Ocena możliwości zastosowania fotogrametrii cyfrowej do inwentaryzacji stanu robót górniczych w KWB Bełchatów. Przyjęte do druku w Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji
4. Gawin A.: Technologia fotogrametrycznej inwentaryzacji stanu robót górniczych w kopalni odkrywkowej na przykładzie KWK Bełchatów. Targi GEA 2004 w Krakowie. Materiały szkoleniowe. Kraków 2004
5. Tokarczyk R., Stanios I.: ”Kalibracja cyfrowego aparatu fotograficznego z wykorzystaniem darmowej wersji programu Aerosys”. Przegląd Geodezyjny Nr 6, czerwiec 2004 r.
6. Bernasik J., Ładecki B.: Rektyfikacja masztów i kominów stalowych z odciegami linowmi poprzez zmianę długości lin. Półrocznik AGH „Mechanika”, T.23, z.4.2004

2. Optymalizacja wykorzystania systemów informacji przestrzennej dla potrzeb analizy i przetwarzania informacji o terenie i środowisku.

Wykonawcy:

dr hab. inż. Stanisław Mularz - prof. n. AGH

dr inż. Władysław Mierzwa

dr inż. Beata Hejmanowska

dr inż. Krystian Pyka

mgr inż. Roman Bielec

mgr inż. Marta Borowiec

W ramach badań statutowych przeprowadzono analizę istniejących obecnie branżowych i regionalnych SIP w Polsce oraz problemów związanych z brakiem standaryzacji danych.

Przedstawiono także przykłady baz danych, udostępniających informacje o zmianach w środowisku naturalnym.

Rezultatem prac są dwa artykuły:

- Pyka K., Czas na integrację danych przestrzennych - uwagi i wnioski na tle doświadczeń regionalnych” - artykuł zamieszczony w materiałach konferencji „GIS w praktyce”,
- Hejmanowska B., Głowienka E. „Application of GIS (Geographical Information System) in wide-spread publishing of enviromental database for increasing consciousness of citizen”, Archiviare Centro Studi di Estimo ed Economia Territoriale, Cagliari , Włochy 2003,

W publikacji [Pyka, 2004] postawiono tezę, że główną przeszkodą na drodze do integracji licznych, branżowych i regionalnych SIP w Polsce jest brak standaryzacji danych, przede wszystkim w zakresie danych georeferencyjnych.

W pracy przeanalizowano zakres informacyjny SIP prowadzonego przez władze samorządowe województwa małopolskiego odnosząc go do przedsięwzięć podejmowanych w ramach tworzenia krajowego systemu informacji o terenie oraz do wybranych systemów branżowych. Wskazano na liczne przypadki opracowywania tych samych danych bez wykorzystania już istniejących zasobów. Zauważono, że wiele projektów SIP jest podejmowanych bez rzetelnego studium wykonalności.

Jako optymalną ścieżkę do integracji danych wskazano upowszechnianie wiedzy o sprawdzonych rozwiązaniach i promowanie najdojrzalszych jako standardów de facto. Uznano, że biorąc pod uwagę tradycje, przyzwyczajenia i dotychczasowy dorobek polskiej informacji przestrzennej, należy utrzymać współistnienie SIT- jako geobazy i SIP jako projektów tematycznych. Za punkt krytyczny w optymalizacji SIP uznano ustanowienie źródłowego katalogu obiektów georeferencyjnych wraz z waloryzacją ich znaczenia dla potrzeb zarządzania regionem.

W artykule [Hejmanowska B., Głowienka E. 2003] przedstawiono przykład możliwości udostępniania danych o zmianach w środowisku naturalnym w Internecie lub Intranecie. Zaprezentowane przykłady odnoszą się do dwóch poziomów szczegółowości baz danych:

- poziom regionalny (Atlas Małopolski)*
- poziom lokalny (SIP dla powiatu Stalowa Wola)**

Pierwszy z nich - Atlas Małopolski odnosi się do regionu województwa małopolskiego i zawiera warstwy tematyczne zawierające informacje na temat: klimatu, lasów, wód, gleb,

geologii, geomorfologii, hydrologii, szkół, transportu i dróg, obiektów przemysłowych, szpitali i aptek, obiektów związanych z kulturą itp. Dane te mogą być pomocne w podejmowaniu decyzji dla specjalistów zajmujących się kształtowaniem i ochroną środowiska naturalnego oraz planowaniem przestrzennym.

Drugi dotyczy danych o stanie środowiska i jego zanieczyszczeniu oraz danych katastralnych dla powiatu Stalowa Wola (południowo-wschodnia część Polski).

W części bazy dotyczącej środowiska znajdują się warstwy:

- składowisk odpadów,
- oczyszczalni ścieków,
- zakładów przemysłowych,
- punktów monitoringu powietrza,
- złóż naturalnych i inne.

Równoczesne uwzględnianie w bazie informacji dotyczących wielu komponentów środowiska umożliwia kompleksowe podejście do danego problemu. Natomiast opisowa i graficzna prezentacja danych pozwala na szczegółową analizę wzajemnego oddziaływania wielu czynników środowiska.

W ramach projektu na stronach internetowych umieszczone zostały również ortofotomapy z powiatu stalowowolskiego oraz dane katastralne (zintegrowana część opisowa i graficzna). Dostęp do nich jest ograniczony ze względu na ochronę danych osobowych. Wszystkie wymienione dane SIP zostały udostępnione za pomocą aplikacji GeoMediaWeb Map na serwerze ZFIIT AGH (<http://www.fotogrametria.agh.edu.pl/GIS>)

W obydwu zaprezentowanych przykładach udostępnienie danych ma na celu dostarczenie informacji na temat potencjalnych zagrożeń spowodowanych zanieczyszczeniem środowiska lub możliwością wystąpienia zjawisk o dużym stopniu ryzyka jakim jest np: zagrożenie powodziowe.

* KBN Nr projektu 9941994 C/2163

** KBN Nr projektu 10T12001200C/5075

Załączniki:

7. Hejmanowska B., Głowienka E. Application of GIS (Geographical Information System) in wide-spread publishing of enviromental database for increasing consciousness of citizen, Archiwariare Centro Studi di Estimo ed Economia Territoriale, Cagliari , Włochy 2003.
8. Pyka K., Czas na integrację danych przestrzennych - uwagi i wnioski na tle doświadczeń regionalnych, Materiały konferencji „GIS w praktyce”, Warszawa 23 listopada 2004.

3. Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku

Wykonawcy:

Prof.dr hab.inż. Józef Jachimski

Mgr inż. Barbara Zabrzaska-Gąsiorek

Mgr inż. Michał Majewski

W ramach tematu Fotogrametria i Teledetekcja w Społeczeństwie Informacyjnym XXI wieku rozpoczęto prace nad Wielojęzycznym, Interdyscyplinarnym Terminologicznym Słownikiem i Leksykonem Geoinformatycznym [*Jachimski J., Mikrut S., Majewski*], [*Jachimski J., Mikrut S., Twardowski M.*], a także zaprojektowano system agentowy dla potrzeb geoinformatyki obrazowej [*Twardowski M.*].

Słownictwo używane przez naukowców i praktyków niezwykle interdyscyplinarnej dziedziny wiedzy, jaką jest geoinformatyka, rozwija się bardzo dynamicznie. Komisja Geoinformatyki Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie, w skład której wchodzi specjaliści z wielu dyscyplin wiedzy, również z kilku wydziałów AGH, od momentu powstania zwracała uwagę na niejednoznaczność stosowanej terminologii. Uznano, że należy podjąć systematyczne badania porównawcze w tym zakresie, które muszą być poprzedzone inwentaryzacją słownictwa geoinformatycznego stosowanego przez geoinformatyków w różnych dziedzinach. Tak narodziła się idea opracowania słownika, który nie tylko umożliwi przeprowadzenie analizy porównawczej, ale, w pierwszym rzędzie, będzie krokiem w kierunku ujednoczenia terminologii.

Słownik Geoinformatyczny PAU powstaje w ramach formuły otwartej. Baza danych budowana jest w sieci komputerowej Internet. W czasie pracy nad słownikiem jest on powszechnie dostępny dla użytkowników, którzy mogą również wyrażać swoje opinie na temat terminologii w specjalnej rubryce słownika. Zakłada się równoczesną pracę nad słownictwem geoinformatycznym przez wielu specjalistów z różnych dziedzin wiedzy, w ramach których geoinformatyka ma istotne znaczenie.

Prace związane z opracowaniem systemu słownikowego oprogramowania przystosowanego do pracy w sieci internetowej realizowane są w Zakładzie Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH w ramach tematu badań statutowych oraz ramach specjalnej dotacji Rektora AGH (badania własne nr 10.150.710), a także przy finansowym wspomoczeniu ze strony Fundacji Fanni i Teodora Blachutów, oraz Fundacji Kościuszkowskiej, Amerykańskie Centrum na rzecz Kultury Polskiej z funduszami zapewnionymi przez fundację im. Alfreda Jurzykowskiego.

W bieżącym roku ukończono pierwszą wersję programu do internetowego edytowania i przeglądania zawartości słownika. Wpisano też do działu „fotogrametria i teledetekcja” tego słownika około 2000 haseł na podstawie słownika tematycznego opracowanego przez zespół pod redakcją profesora Zbigniewa Sitka, a wydanego drukiem przed około dziesięciu laty.

Dzięki finansowej pomocy Rektora AGH rozbudowano niezbędne zaplecze komputerowe i wprowadzono zabezpieczenia słownikowej bazy danych przed przypadkową utratą zbiorów.

Prace związane zarówno z doskonaleniem oprogramowania, jak i z wypełnianie słownikowej bazy danych właściwymi treściami mają charakter długofalowy.

Stworzenie systemu agentowego jako inteligentnego sposobu pozyskiwania danych obrazowych jest rozwiązaniem pozwalającym na zautomatyzowanie tego procesu bez konieczności manualnego przeszukiwania różnych zasobów.

Agent, który jest uruchomionym procesem przesyłanym przez sieć komputerową, pozwala na selekcję interesujących obszarów zobrazowań na podstawie żądanych parametrów. Program przesyłany jest przez sieć i przeszukuje określoną rozproszoną bazę danych. Baza danych ma postać obrazów składowanych na wielu różnych serwerach włączonych do systemu. Zaprojektowany system samodzielnie, wykorzystując odpowiednio zaprogramowanego agenta, dokonuje przeszukania wszystkich serwerów dostępnych dla tego systemu. Materiały piktograficzne zgromadzone w czasie takiej automatycznej kwerendy dostarczane są pod wskazany adres internetowy. Dzięki takiemu rozwiązaniu można w pełni zautomatyzować proces pozyskiwania danych, bez konieczności manualnego żmudnego przeszukiwania różnych zasobów. Opisano również rozwiązania które pozwalają na sterowanie systemem zapytań, czyli interfejsy użytkownika zastosowane w projekcie. Główną częścią jest projekt nowej przeglądarki stereoskopowej stworzonej od podstaw. W założeniu kod źródłowy powinien dać możliwość kompilacji na co najmniej dwóch systemach operacyjnych – Linux (w środowisku graficznym X-Windows) oraz Windows. Dlatego projekt powstaje jako implementacja języka C, a jako graficzne API przeglądarki wybrano OpenGL. Pozwala to na bezproblemowe kompilowanie kodu źródłowego tworząc pliki binarne działające na wielu systemach operacyjnych. Przeglądarka działa w trybie pełnoekranowym i pozwala na pojedyncze lub stereoskopowe obserwowanie obrazów zapisanych w formacie TIFF, zarówno 8-bitowe jak i 24-bitowe. Obserwacja obrazów może odbywać się za pomocą stereoskopu zwierciadlanego przy dzielonym ekranie lub okularów stereoskopowych w trybie migawkowym. Odczyt obrazów może odbywać się bezpośrednio z dysku lokalnego komputera, jak również z lokalizacji sieciowej. W przypadku systemu Windows można wykorzystać mapowanie dysku poprzez sieć a w przypadku systemu Linux montowanie systemu plików poprzez serwer NFS lub Coda. W sytuacji systemów mieszanych można posłużyć się serwerem Samba uruchomionym na serwerze z systemem Linux, do którego dostęp mają stacje robocze działające w systemie Windows. Tworzona przeglądarka stereoskopowa jest wciąż w fazie „beta” i nadal wymaga pewnego nakładu pracy, głównie związanego z optymalizacją kodu źródłowego, mimo to pozwala już na założoną w projekcie obserwację stereoskopową obrazów.

Załączniki:

9. Jachimski J., Mikrut S., Majewski M.: Struktura Bazy Danych Wielojęzycznego, Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformacyjnego Komisji Geoinformatyki PAU. Przyjęte do druku w Półroczniku AGH „Geodezja”, T.11, z.2
10. Jachimski J., Mikrut S., Twardowski M.: Metodyka korzystania z baz danych Wielojęzycznego Interdyscyplinarnego Terminologicznego Słownika i Leksykonu Geoinformacyjnego Komisji Geoinformatyki PAU za pośrednictwem Internetu. Przyjęte do druku w Półroczniku AGH „Geodezja”, T.12, z.1
11. Twardowski M.: System agentowy w geoinformatyce obrazowej. Przyjęte do druku w Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji

4. Fotogrametria i teledetekcja lotnicza i satelitarna

Wykonawcy:

dr inż. Władysław Mierzwa

dr inż. Beata Hejmanowska

dr inż. Adam Boroń

dr inż. Krystian Pyka

dr inż. W. Drzewiecki

Andrzej Kmieciński

W ramach badań statutowych przeprowadzono ocenę przydatności obrazów wykonanych fotogrametryczną lotniczą kamerą cyfrową ADS40 dla celów kontroli teledetekcyjnej upraw, a zwłaszcza efektywność automatycznej klasyfikacji obrazu. Analizy wykonano na zdjęciach z terenów południowej Francji pozyskanych dzięki uprzejmości instytucji badawczej Komisji Europejskiej MARS – Monitoring Agriculture with Remote Sensing. Główne problemy polegały na doborze odpowiedniej kombinacji kanałów spektralnych wykorzystanych do klasyfikacji oraz odpowiedniej filtracji danych źródłowych. Przeprowadzone badania wykazały, że wstępne przefiltrowanie obrazów filtrem „adaptive” podwyższa dokładność klasyfikacji z 80% - dla klasycznej klasyfikacji – do 89% przy użyciu filtra „adaptive”. Rezultatem była praca dyplomowa magisterska opracowana przez M.Chojowską oraz referat opracowany wspólnie z promotorem (W.Mierzwa) wygłoszony na Sympozjum PTFiT w Białobrzegach i publikacja [Chojowska M., Mierzwa W.]

Zagadnienie wykorzystania metod teledetekcyjnych w kontroli powierzchni działek dla potrzeb systemu IACS zostało podjęte przez dr inż. B.Hejmanowską. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w wyniku kontroli powierzchni działek rolnych rzeczywista tolerancja techniczna różni się od przyjętej a’priori tolerancji nominalnej. Przyjęcie właściwej wartości tolerancji ma zasadnicze znaczenie dla przebiegu kontroli, ponieważ działki, dla których występuje przekroczenie tolerancji technicznej są odpowiednio kodowane i przeznaczone do wyjaśnienia. Wykorzystanie tolerancji technicznej jest optymalną i jedyną metodą określenia dokładności w ciągłych pomiarach techniką GPS. W przypadku pomiaru punktów załamania granicy działki za pomocą tachimetrii czy precyzyjnych pomiarów GPS metoda oceny dokładności powierzchni w oparciu o technikę buforowania w znaczny sposób odbiega od rzeczywistego błędu powierzchni działki. Dokładność określenia powierzchni działki na podstawie pomiaru punktowego zależy wyłącznie od identyfikacji granicy w terenie (0.2 – 1m). Wykorzystanie w procesie kontroli ortofotomapy wymaga uwzględnienia charakteryzujących daną ortofotomapę błędów średniego kwadratowego położenia punktu. Dokładność ortofotomapy jest porównywalna z dokładnością identyfikacji punktu załamania granicy i nie może zostać zaniedbana w analizie. Wyniki przedstawiono na konferencji zorganizowanej w ramach X Międzynarodowych Targów GEA w Krakowie 16-18.09.2004. Referat został opublikowany w materiałach szkoleniowych [Hejmanowska, 2004].

Kolejnym tematem było opracowanie technologii generowania ortofotomap cyfrowych terenów zalesionych oraz kontroli dokładności i wizualnej jakości ortofotomapy. Podstawę dla analiz stanowiły opracowane ortofotomapy Bieszczadzkiego Parku Narodowego ze zdjęć spektrostrefowych w skali 1:10 000. Problemem stanowi trudność w wygenerowaniu takiej ortofotomapy dla terenów leśnych, która miałaby w każdym miejscu

poprawna geometrię i równocześnie wizualnie poprawny wygląd. Przyjęto kompromis, który polegał na częściowej rezygnacji z poprawności geometrycznej w miejscach, w których zakłócona byłaby ciągłość obrazu. Na etapie pomiaru Numerycznego Modelu Powierzchni Terenu należy dokonać szczegółowej analizy występowania martwych pól, przebiegu linii montażu ortoobrazów i istotności informacji zawartej w poszczególnych fragmentach zdjęcia. Na podstawie tej analizy należy ustalać gęstość mierzonych punktów, stopień generalizacji kształtu pokrywy drzew oraz miejsca i sposób generalizacji NMPT. W badaniach uczestniczyli: dr inż. A.Boroń, dr inż. A. Wróbel, mgr inż. M.Borowiec, dr inż. W.Drzewiecki. Wyniki badań przedstawiono na Sympozjum PTFiT w Białobrzegach oraz w publikacji [*Boroń, Borowiec, Wróbel*].

Problematyką integracji obrazów satelitarnych o różnej rozdzielczości zajmował się mgr inż. T.Pirowski. Wyniki przedstawiono w referacie [*Pirowski, 2004*] na Konferencji zorganizowanej w ramach X Międzynarodowych Targów GEA w Krakowie 16-18.09.2004. Referat został opublikowany w materiałach szkoleniowych. Referat stanowi podsumowanie fragmentu badań prowadzonych w ramach pracy doktorskiej, której obrona przewidywana jest na początku 2005 roku.

Załączniki:

12. Boroń A., Borowiec M., Wróbel A., Uwagi o wykonaniu cyfrowych ortofotomap terenów zalesionych, Przyjęte do druku w Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji,
13. Chojowska M., Mierzwa W., Automatyczna interpretacja obrazów z kamery ADS40 dla celów kontroli teledetekcyjnej upraw w systemie IACS, Przyjęte do druku w Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji,
14. Hejmanowska B., Metody teledetekcyjne w kontroli powierzchni działek dla potrzeb systemu IACS. Targi GEA 2004, Materiały szkoleniowe, Kraków 2004.
15. Pirowski T., Integracja obrazów satelitarnych o różnej rozdzielczości. Targi GEA 2004, Materiały szkoleniowe, Kraków 2004.