

**KOMISJA II ISPRS
PODSTAWY I KONCEPCJE PRZETWARZANIA INFORMACJI I DANYCH
ZASOPRZESTRZENNYCH W LATACH 2004-2008**

**ISPRS TECHNICAL COMMISSION II
THEORY AND CONCEPTS OF SPATIO-TEMPORAL DATA HANDLING AND
INFORMATION IN 2004-2008**

Zygmunt Paszotta

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Zakład Fotogrametrii i Teledetekcji

Głównymi celami ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) jest rozwój współpracy międzynarodowej w zakresie fotogrametrii, teledetekcji i systemów informacji przestrzennej. Stąd dwie komisje, II i IV, które nie zajmują się bezpośrednio zagadnieniami fotogrametrii lub teledetekcji, lecz teoretycznymi i praktycznymi aspektami informacji przestrzennej. Działalność Komisji II dotyczy przede wszystkim teorii oraz koncepcji przetwarzania danych i informacji zmieniających się w czasie i przestrzeni. Dlatego w zakresie działalności mieści się: budowa ogólnego modelu badanych zjawisk, analiza i prezentacja danych dla celów wspomaganie podejmowania decyzji, budowa odpowiednich systemów informatycznych i ich integracja. Takie podejście wynika z przekonania, że modele te pozwolą budować lepsze systemy, bardziej zbliżone do rzeczywistości, a co za tym idzie mające lepsze zastosowanie w praktyce. Prezydentem komisji II w latach 2004-2008, był Wolfgang Kaintz z Uniwersytetu w Wiedniu. Sekretarzem Christoph Aubrecht z Austrian Research Centers GmbH. Na XXI Kongresie ISPRS prezydentem Komisji II na lata 2008-2012 został Wenzhong Shi z Politechniki w Honk Kongu.

W minionej kadencji, w ramach tej komisji działało siedem grup roboczych:

- WG 1. Modelowanie czasoprzestrzenne (*Spatio-temporal modeling*).
- WG 2. Przestrzenne wnioskowanie, analiza i pozyskiwanie danych (*Spatial reasoning, analysis, and data mining*).
- WG 3. Różnorodne reprezentacje danych obrazowych i wektorowych (*Multiple representations of image and vector data*).
- WG 4. Planowanie przestrzenne oraz systemy wspomaganie decyzji (*Spatial planning and decision support systems*).
- WG 5. Przesyłanie oraz wizualizacja danych przestrzennych. (*Communication and visualization of spatial data*).
- WG 6. Integracja oraz współdziałanie systemów (*System integration and interoperability*).
- WG 7. Jakość czasoprzestrzennych danych i modeli (*Quality of spatio-temporal data and models*).

Ponadto działała wspólna, składająca się z członków Komisji II i IV grupa robocza pod nazwą: „Dynamiczne i wielowymiarowe systemy i aplikacje” (*Dynamic and multi-dimensional systems and applications*).

Przedmiotem zainteresowania grupy WG 1 są następujące zagadnienia:

1. Przestrzenne i czasoprzestrzenne modele i struktury danych.
2. Modelowanie ruchu obiektów.
3. Relacje między obiektami w czasoprzestrzeni.
4. Topologia w czasoprzestrzeni.

Główny problem badawczy dotyczy reprezentacji czasoprzestrzennych informacji oraz praktycznego ich wykorzystania. Należy zaznaczyć, że jest to czasoprzestrzeń euklidesowa a nie relatywistyczna, będąca podstawą ogólnej teorii względności. Gromadzone dane dotyczą zjawisk i zdarzeń o charakterze gospodarczym, ekonomicznym lub przyrodniczym w czasie i przestrzeni. Dodanie jednej współrzędnej do modelu zbudowanego dla trzech przestrzennych wymiarów nie daje satysfakcjonującego modelu w czasoprzestrzeni. Stąd badanie relacji oraz własności topologicznych w tych przestrzeniach. Mimo tak ważnych zagadnień, WG 1 prezentowała się na stronie internetowej nader skromnie. Na Kongres przygotowano 27 publikacji w tym 12 dotyczyło analiz informacji czasoprzestrzennych.

Prace grupy WG 2. skupiają się wokół zagadnień tworzenia algorytmów i modeli pozwalających przeprowadzać analizę zjawisk na dużym poziomie ogólności. W tym celu stosowane są metody statystyczne, analizy przestrzenne, metody sztucznej inteligencji, teoria zbiorów rozmytych. Autorzy programu badań idą dalej w kierunku rozpoznawania obiektów i analiz w różnych środowiskach. Taki opis badań przedstawiony na podstawie raportu z 2006 roku trudno uznać za wiarygodny, gdyż krótka strona internetowa zredagowana była w języku chińskim. Na Kongresie przedstawiono 36 prac w tym ponad 10 dotyczyło modelowania zmian i zjawisk przyrodniczych.

Zakres prac grupy roboczej WG 3 został określony następująco:

1. Generalizacja oraz wydobywanie danych wektorowych i rastrowych.
2. Reprezentacja obiektów w różnych rozdzielczościach, wraz z relacjami do innych obiektów w bazach danych. Opracowanie struktury danych.
3. Spasowanie obiektów wektorowych i rastrowych w różnych skalach i przy wykorzystaniu różnych cech.
4. Rozwijanie odpowiednich narzędzi do analiz i prezentacji danych.

Opracowanie tych zagadnień pociąga za sobą etap wprowadzenia uzyskanych rozwiązań do praktyki. Stąd potrzeba integracji systemów, wymiany danych, opisu danych za pomocą metadanych. Deklarowana jest współpraca z innymi komisjami ISPRS oraz z WG 6 w ramach Komisji II. Na Kongresie przedstawiono 22 prace o szerokim zakresie tematycznym.

Kolejna grupa robocza, WG 4 określiła swój zakres tematyczny w sposób następujący:

1. Podstawy teoretyczne, koncepcja budowy i rozwoju systemu wspomagania planowania przestrzennego. Jako problemy szczegółowe określono:
 - modelowanie procesu planowania przestrzennego,
 - określenie kosztów i miejsca budowy systemu oraz sposobu gromadzenia zasobów,
 - integracja biofizycznego i socjoekonomicznego modelu,

- budowa i rozwój systemu wspomaganie planowania przestrzennego.
2. Podstawy teoretyczne, koncepcja, budowa i rozwój systemu wspomaganie podejmowania decyzji o przestrzeni. Jako problemy szczegółowe określono:
- teoria, koncepcje i aplikacje przestrzennej wielokryterialnej analizy decyzyjnej w różnych środowiskach,
 - teorie i koncepcje wspomaganie decyzji przy wykorzystaniu informacji niepewnych,
 - teorie i aplikacje systemów opartych na wiedzy,
 - budowa i rozwój systemów wspomagających podejmowanie decyzji o przestrzeni,
 - budowa i rozwój współpracujących ze sobą systemów wspomagających podejmowanie decyzji o przestrzeni.

3. Teoria, koncepcje, budowa i rozwój zintegrowanych systemów planowania i wspomaganie decyzji.

Systemy te oraz decyzje mają głównie za zadanie:

- ułatwić interakcję między dostawcą a odbiorcą informacji,
- ułatwić zrozumienie problemu i pomóc w sformułowaniu alternatywnych rozwiązań.

Tak szeroko zakreślony zakres tematyczny poparty jest dużą aktywnością grupy zarówno w organizowaniu seminariów jak i w publikowaniu. Na Kongresie przedstawiono 17 prac w tym kilka o tworzeniu systemów wspomaganie decyzji. Na uwagę zasługuje fakt, że kilka artykułów dotyczyło wykorzystania obrazów satelitarnych.

Grupa WG 5 zajmuje się problemami przesyłania oraz wizualizacji danych przestrzennych. Oba te zagadnienia nie są rozważane w aspekcie technicznym. Istotą prac jest budowa metod i narzędzi informatycznych dla wizualizacji danych geograficznych. Omawiana grupa robocza zajmuje się również wizualizacją i analizą danych niepewnych. Do obszaru zainteresowań włączono również metody przesyłania i wizualizacji danych przez Internet. Chodzi o wizualizację i interaktywną pracę z mapami, zdjęciami i ortofotomapami. Zajmuje się tym również WG 5 w Komisji IV oraz wiele ośrodków na świecie. Na Kongresie opublikowano 13 prac w tym 5 dotyczyło metod i algorytmów wizualizacji.

Niezwykle ważne zadania przyjęła na siebie grupa WG 6. Integracja systemów to zadanie niezwykle trudne do zrealizowania. Działają tu siły integracyjne, które służą interesowi użytkowników. Wprowadzenie standaryzacji danych, umożliwienie wymiany danych między systemami obniża koszty pracy, czyniąc tę pracę łatwiejszą i wydajniejszą. Jednakże integracja ta nie zawsze jest na rękę producentom systemów. W materiałach z Kongresu znajduje się 16 publikacji, jednak z powodu wyżej opisanych trudno tam znaleźć ogólniejsze publikacje na temat integracji systemów.

Prace grupy WG 7, dotyczą badania jakości danych oraz tworzonych modeli. Jest to zagadnienie niedoceniane w nauce, a skutkujące brakiem wartościowych efektów badań. Zakres zainteresowań tej grupy dotyczy następujących zagadnień:

- kontrola jakości danych czasoprzestrzennych,
- przedstawienie niepewności danych w analizach przestrzennych,
- przedstawienie jakości danych w metadanych,
- jakość modeli czasoprzestrzennych,

- modele jakości danych czasoprzestrzennych.

Kontrola jakości danych dotyczy zarówno danych przestrzennych, np. dla numerycznego modelu terenu, jak również danych tekstowych, czasowych itp. Na Kongresie przedstawiono 18 prac w tym 5 dotyczyło jakości numerycznego modelu terenu.

W latach 2004-2008 powołano też wspólną grupę roboczą WG II/IV, której prace dotyczą dynamicznych i wielowymiarowych systemów i aplikacji. Dane przestrzenne są zmienne w czasie i przestrzeni, a obecne systemy budowane są do statycznej dwuwymiarowej wizualizacji na ekranie komputera. W celu lepszej prezentacji zmieniającej się rzeczywistości w różnych dziedzinach gospodarki, należy stworzyć odpowiednie struktury danych, modele i aplikacje. Stąd zakres tematyczny:

- trójwymiarowa wizualizacja geoinformacji,
- dynamiczne struktury danych przestrzennych i topologia,
- GIS dla gospodarki morskiej,
- statyczny i dynamiczny GIS w pełnych trzech wymiarach,
- algorytmy geometrii trójwymiarowej i aplikacje.

Na Kongresie przedstawiono 13 prac o szerokim zakresie tematycznym.

PODSUMOWANIE I REZOLUCJE

Komisja II ISPRS zajmuje się teoretycznymi postawami przetwarzania informacji o charakterze czasowym i przestrzennym. Takie informacje można pozyskać metodami fotogrametrycznymi i teledetekcyjnymi stąd jej ważne miejsce w ISPRS. Zakres badań deklarowany w programach prac jest ogromny. Rezultaty prezentowane na stronach internetowych są raczej skromne. Na uwagę zasługuje jednak wiele z około 150 publikacji przedstawionych w ramach grup roboczych, na XXI Kongresie ISPRS w Chinach. Podczas jego trwania, w trakcie ostatniego posiedzenia Ogólnego Zgromadzenia Kongresu (*General Assembly*), 9 lipca 2008 roku, zostało zatwierdzonych szereg rezolucji i postanowień, dotyczących wszystkich technicznych Komisji ISPRS. Zawierały one zarówno ogólne spostrzeżenia, jak i określenia zakresów koniecznych, dalszych badań oraz rekomendacje. W odniesieniu do Komisji II, zostały one zgrupowane w czterech następujących tematach:

1. Multi-przestrzenna, multi-tematyczna, multi-rozdzielcza przestrzenna informacja dla Systemów Wspierania Przestrzennych Decyzji (*Spatial Decision Support Systems*).

Spostrzeżenia:

- zwiększenie dostępności danych przestrzennych w różnych czasowych, tematycznych i geometrycznych rozdzielczościach,
- wiele pilnych kwestii dotyczących ludzkości wymaga szczegółowych danych przestrzennych,
- rozwój technologii web pozwala sensorom, mierzyć i komunikować się lokalnie
w zakresie informacji geoprzestrzennej.

Rozpoznanie koniecznych badań:

- krytyczna rola określonych semantycznych i ontologicznych geoprzestrzennych danych,

- potencjał takich danych dla wsparcia decyzji,
- potrzeba integracji danych w celu wykorzystania bogactwa indywidualnych zbiorów danych,
- potrzeba identyfikacji właściwej informacji przestrzennej dla wybranych zastosowań poprzez Internet.

Rekomendacje:

- rozwój metod i narzędzi do mieszania multi-rozdzielczych i multi-czasowych danych oraz ich semantyczna i geometryczna integracja i analiza,
- utworzenie i rozwój technik do inteligentnej integracji danych sensorowych,
- rozwój wydajnych metod przechowywania multi-rozdzielczych i multi-czasowych danych,
- utworzenie zestawów testowych danych do testowania proponowanych rozwiązań w zakresie opracowania danych przestrzennych i kontroli jakości.

2. Geo-obliczenia i usługi.

Spostrzeżenia:

- ogólne trendy w kierunku miniaturyzacji i wyczerpującym obliczeniom,
- nowe aplikacje z wykorzystaniem danych przestrzennych, np. w drogowej i personalnej nawigacji,
- szybka potrzeba Web 2.0,
- ogromna rola Internetu i *'location-based services'* oraz *'virtual globes'*.

Rozpoznanie koniecznych badań:

- zwiększony potencjał WEB dla rozprzestrzenienia informacji przestrzennej,
- wirtualne globusy (*'virtual globes'*) oferują bardziej intuicyjne spojrzenie na przestrzenne zjawiska niż konwencjonalne mapy,
- potrzeba wydajnego przechowywania i przetwarzania bardzo dużej ilości danych przestrzennych.

Rekomendacje:

- popieranie badań w zakresie geo-obliczeń,
- rozwój technik przetwarzania geoprzestrzennych danych z wykorzystaniem rozdzielnych usług i gridowych obliczeń,
- rozwój badawczych urządzeń Web dla czasoprzestrzennych danych.

3. Zintegrowana analiza danych obrazowych i pozycyjnych (*'range'*).

Spostrzeżenia:

- zwiększone wymaganie społeczeństwa na wizualizację danych przestrzennych,
- szeroka dostępność on-line i Web-based wizualizowanych produktów
- dostępność ogromnych, kompleksowych, multi-wymiarowych zbiorów danych geoprzestrzennych, oraz rozwój nowych urządzeń do wizualizacji.

Rozpoznanie koniecznych badań:

- zauważono, że zintegrowana wizualizacja wielowymiarowych (3D++) danych oferuje duże możliwości,
- wizualizacja odgrywa ważną rolę w dyscyplinach ISPRS,
- potrzeba zintegrowanej wizualizacji przy użyciu różnych urządzeń.

Rekomendacje:

- wspieranie badań w zakresie nowych technologii dla wizualizacji danych przestrzennych,
- rozwój strategii i metod dla współpracy geo-wizualizacji dynamicznych zjawisk w kooperacji z Komisją IV,
- rozwój zaawansowanych metod wizualizacji.

4. Kooperacja z organizacjami i grupami działającymi w zakresie nauk geoinformacyjnych.

Spostrzeżenia:

- różne organizacje i grupy działają w zakresie nauk geoinformacyjnych (IGU, ICA, GIScience, AGILE, etc)
- zwiększona liczba warsztatów, sympozjów i konferencji w tej dyscyplinie,
- identyfikacja nauk geoinformacyjnych jako tematów ISPRS i utworzenie Komisji w tym zakresie,
- sympozja ISPRS nie zachęciły dotąd wystarczająco naukowego środowiska działającego w zakresie nauk geoinformacyjnych,
- ranga sympozjów organizowanych przez inne organizacje jest obecnie wyższa.

Rozpoznanie koniecznych badań:

- wzmocnienie pozycji ISPRS w zakresie nauk geoinformacyjnych,
- ważność geoinformacji obrazowej, a także szybkie pozyskanie danych i ich aktualizacja poprzez różne sensory,
- potrzeba rozpowszechnienia badań w zakresie geoinformacji do innych grup ISPRS.

Rekomendacje:

- zwiększenie kooperacji z innymi organizacjami w celu identyfikacji problemów badawczych,
- wspólne sympozja i warsztaty,
- zwiększenie atrakcyjności organizowanych kongresów i sympozjów, poprzez recenzowane publikacje i interaktywne warsztaty.

dr hab. Zygmunt Paszotta, prof. UWM
e-mail: paszotta@uwm.edu.pl
tel. 089 523 47 12
fax: 089 523 32 10