

URZĄD WOJEWÓDZKI W SZCZECINIE
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Szczecinie

**MODELOWANIE ORGANIZACJI
I SYSTEMY INFORMATYCZNE
W GOSPODARCE REGIONU**

Szczecin 1993

**MODELOWANIE ORGANIZACJI
I SYSTEMY INFORMATYCZNE
W GOSPODARCE REGIONU**

Praca pod redakcją
Prof. dr hab. Zygmunta DOWGIAŁŁO

Szczecin 1993

Publikacja zawiera referaty i doniesienia przygotowane na ogólnopolską konferencję zorganizowaną przez Urząd Wojewódzki w Szczecinie i Instytut Badań Systemowych PAN, Oddział w Szczecinie

Wykonano z oryginałów tekstowych dostarczonych przez autorów referatów

Publikacja finansowana ze środków Biura ds. Administracji Publicznej Urzędu Rady Ministrów

ISBN 83 - 85847 - 20 - 0



42846

DRUK ZAKŁAD POLIGRAFICZNY
ul. Ku Stajcu 97, 71-046 SZCZECIN tel. 759-04

GSI - KATASTER WIELOZADANIOWY W ANALIZIE GOSPODARSTW REGIONU

Pojęcie "system informacyjny" używane jest bardzo często łącznie z alternatywnymi: system bazy danych i system przetwarzania informacji. W ten sposób system jest procesorem nadającym pewną wartość i kreującym nową jakościowo informację.

System informacyjny składa się z pewnych komponentów:

- organizujących i porządkujących kolejne etapy pracy z samym systemem, item[-] wprowadzania i przekształcania informacji w dane (informację uporządkowaną wg reguł systemu),
- zarządzania i uporządkowanego przechowywania danych,
- wyprowadzania danych w postaci informacji znaczącej dla potencjalnego użytkownika.

Geograficzny system informacyjny (GSI) jest narzędziem zbierania, przechowywania, analizy, przetwarzania i obrazowania danych związanych z określoną lokalizacją w środowisku geograficznym. Równocześnie jednak różne systemy mogą realizować ten sam cel w odmienny sposób. Spośród istniejących GSI można wyróżnić kilka odmiennych grup (Cowen, 1986):

- systemy realizujące przetwarzanie informacji geograficznej (process oriented approach) - złożone są ze zintegrowanych w jedną całość procedur, realizujących zadania systemu,

- systemy wyspecjalizowane, stosowane w określonych dziedzinach (application oriented approach),
- systemy o charakterze uniwersalnym (toolbox systems), składające się z luźno związanych, współpracujących ze sobą procedur, realizujących jednak odmienne zadania,
- systemy współpracujące z bazą danych (database oriented approach), zakładające, że realizacja wszelkich zadań wiąże się ze współpracą z wewnętrzną lub zewnętrzną względem GSI bazą danych.

Oczywiście podział nie jest rozłączny i niektóre geograficzne systemy informacyjne mogą realizować swoje funkcje w sposób wspólny dla kilku wyżej opisanych grup.

Pojęcie "geograficzny system informacyjny" powstało pod koniec lat 60-tych.

GSI jest między innymi efektem rewolucji ilościowej w geografii dokonującej się w ciągu ostatnich kilkunastu lat, jak również oczywiście wynikiem gwałtownego rozwoju informatyki i metod zarządzania bazami danych (zbiorami informacji). Każda z dziedzin wykorzystujących dane o lokalizacji i cechach obiektów i zjawisk na powierzchni Ziemi wytworzyła pewne narzędzia analogiczne do funkcji GSI. W efekcie w każdej z nich powstały odmienne technologie związane z przetwarzaniem informacji geograficznej i zintegrowany zbiór narzędzi, których wykorzystanie pozwalało na realizację funkcji informacyjnych w obrębie danej dziedziny. Stąd różnorodność i wielość terminów określających systemy przetwarzające informacje geograficzne:

- geobase information system (system informacyjny bazy danych geograficznych),
- geo-data system (system danych geograficznych),
- spatial information system (system informacji przestrzennej),

- geographical data system (geograficzny system danych),
- land information system (system informacyjny użytkowania ziemi),
- natural resource information system (system informacyjny zasobów naturalnych),
- multipurpose land information system (wielozadaniowy system informacyjny użytkowania ziemi),
- multipurpose cadastral information system (wielozadaniowy katastralny system informacyjny).

Celowe w tym miejscu jest przypomnienie czym jest kataster.

Kataster - urzędzeniowy opis gruntów i budynków zawierający m.in. dane o powierzchni gruntów, urodzajności gleby, dochodowości, służący za podstawę do sporządzania planów, zakładania ksiąg podatkowych oraz wymiaru podatków.

Kataster wodny - zestawienie zasobów wód śródlądowych, powierzchniowych i podwodnych.

Badanie zdarzeń, zmian i tendencji zachodzących w rolnictwie, wykraczających poza tradycyjnie pojmowane gospodarstwo rolne, wymaga dysponowania ogromnie wyspecjalizowanymi danymi. Biorąc, np., pod uwagę badania w obszarach ekonomiki środowiska, rozwoju wsi, międzynarodowego handlu, agrobiznesu, rynku rolnego, potrzebujemy coraz większego połączenia coraz bardziej wyspecjalizowanych danych podstawowych i wysoce przetworzonych. Aktualnie, na Wydziale Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej Akademii Rolniczej w Szczecinie przygotowywane jest do wdrożenia nowe narzędzie badawcze, geograficzny system informacyjny **GSI (Geographic Information System)** do zarządzania i analizy tak istotnie zróżnicowanych zbiorów danych rolniczych.

GSI dostarcza niezwykle wydajnych środków do gromadzenia i zarządzania przestrzennie charakteryzowanymi danymi geograficznymi w połączeniu z danymi ekonomicznymi opisującymi m.n. zasoby naturalne, zasoby kulturalne, zasoby ludzkie i instytucje. Informacje, które wychodzą z **GSI** zawierają trzy ważne cechy: (1) **zmienną** (jej klasyfikację, wartość, nazwę, tj. atrybuty informacji), (2) **przestrzenne umieszczenie danych**, tj. miejsce powstawania informacji (informacja regionalna, lokalna), oraz (3) **czas** przypisany danym (informacja chwilowa). Cechy geograficzne danych z reguły są kompletne i rzadko ulegają zmianom podczas gdy atrybuty i dane lokalne zmieniają się niezależnie od siebie i jednocześnie w czasie. W **GSI** dane przestrzenne opisywane są na trzy sposoby: jako punktu (np. magazyn), jako linie (np. rzeka) i jako obszar (region polityczny, gmina, powiat).

GSI składa się z czterech podsystemów: podsystemu wprowadzania danych, podsystemu gromadzenia i wyszukiwania danych, podsystemu przetwarzania i analizy danych oraz podsystemu raportów. Podsystem wprowadzania łączy dane z istniejących źródeł podczas gdy podsystem wyszukiwania i gromadzenia organizuje dane przestrzenne dla dwóch celów: szybkiego wyszukiwania, analizy, edycji i dokonywania zmian w bazie danych. Podsystem przetwarzania i analizy umożliwia użytkownikom zmianę postaci danych, na przykład, zmianę estymowanego parametru lub agregację danych. Podsystem raportów może wyświetlić na ekranie, wydrukować na drukarce lub zapisać do dowolnego zbioru na dysku część oryginalnych danych jak również dane przetworzone z wejściowych danych przestrzennych w postaci tabel lub w postaci graficznej (mapy).

Rozwój **GSI** ma pomóc przetwarzać i analizować regionalne dane rolnicze a powstający wokół **GSI** Rolniczy System Wspomagania Podejmowania Decyzji (**ADSS** - Agricultural Decision Support system) zajmie się

zarządzaniem zasobami oraz rozwiązywaniem złożonych problemów. GSI stanie się podstawową częścią ADSS. Cele ADSS to: (1) gromadzenie i przetwarzanie danych dla potrzeb podejmowania decyzji rolniczych w Regionie Zachodnio-Pomorskim, (2) doskonalenie zespołów badawczych i użytkowników w technologii GSI, (3) dostarczanie danych do celów rolniczych projektów badawczych i (4) wykonywanie dla potrzeb regionalnych podmiotów, tak państwowych jak i prywatnych różnorodnych raportów oraz przeprowadzanie szkoleń.

Oprogramowanie ARC/INFO

ARC/INFO jest to najnowocześniejszy uniwersalny pakiet amerykański do prowadzenia i zarządzania tzw. Geograficznymi Systemami Informacyjnymi (GSI). Zastosowanie tego oprogramowania dotyczy szerokiego zakresu dziedzin takich jak: zarządzanie, geodezja i kartografia, geologia, projektowanie przestrzenne, melioracja, ochrona środowiska i inne. Istnieje oprogramowanie z dziedziny GEMINI, którego zastosowania dotyczą głównie geodezji, ale także planowania przestrzennego i projektowania dróg itp. oraz oprogramowanie do obróbki obrazów rastrowych firmy ERDAS (USA).

Oprogramowanie ARC/INFO jest produktem firmy Environmental Systems Research Institute z Redlands, California. Jest to jeden z najpotężniejszych producentów oprogramowania GSI z olbrzymią ilością aplikacji. Wśród rozlicznych doświadczeń przy wdrażaniu ich produktu ARC/INFO są również doświadczenia z zakładania katastru wielozadaniowego m.in. Los Angeles, Seattle, Washington, Bogota, Bangkok a ostatnio w Europie na ukończeniu system w Rotterdamie.

Aktualnie na bazie oprogramowania GSI ARC/INFO powstaje pilotowy projekt Systemu Informacji o terenie na obszarze województwa

łódzkiego, obejmujący ewidencję gruntów, budynków, uzbrojenia technicznego terenu. Ministerstwo Ochrony Środowiska realizuje trzy kompletne zintegrowane Geograficzne Systemy Informacyjne do planowania i racjonalizacji zarządzania zasobami wodnymi w dorzeczu górnej Wisły.

ARC/INFO posiada wersje pracujące na praktycznie wszystkich typach sprzętu komputerowego od mikrokomputerów klasy IBM PC/AT poprzez stacje robocze i minikomputery, aż do komputerów typu Mainframe.

Oprogramowanie w wersji podstawowej umożliwia szereg analiz i symulacji, które mogą mieć zastosowanie w projektowaniu zarówno sieci mediów miejskich, dróg i układów komunikacyjnych, projektowaniu urbanistycznym, jak też elementów ochrony środowiska.

Nie jest to jednak narzędzie do projektowania tych systemów w sensie inżynierskim. Możliwości ARC/INFO są szczególnie przydatne do modelowania i symulacji. Zmiany organizacji ruchu, awarie sieci mediów miejskich czy ruchy demograficzne mogą być modelowane przy użyciu modelu NETWORK, który jest przeznaczony do takich analiz i posiada ogromną ilość specjalnych standardowych poleceń ułatwiających pracę.

Oprogramowanie ARC/INFO w każdej wersji przewiduje szereg możliwych dróg pozyskania danych (digitalizacja istniejących materiałów mapowych, wprowadzenie współrzędnych z klawiatury, przesyłanie z automatycznych geodezyjnych rejestratorów polowych, skanowanie, wczytywanie istniejących plików w różnych formatach). Wybór metody musi być przede wszystkim podyktowany wymogami dokładnościowymi, efektem jaki chcemy uzyskać i rodzajem dostępnych materiałów źródłowych.

Cechą główną ARC/INFO jest fakt doskonałego łączenia danych graficznych i alfanumerycznych. Jest to podstawowa zasada pracy polegająca

na tym, iż baza geometryczna zawiera tylko dane opisujące przestrzeń oraz niewielką liczbę podstawowych atrybutów opisujących obiekty przestrzeni. W dalszej pracy z systemem musimy jedynie zapewnić, aby wszystkie elementy bazy danych opisowych zawierały właściwy identyfikator, dzięki któremu system będzie mógł powiązać dane opisowe z danymi geometrycznymi. Ponadto ARC/INFO budując własny model danych geometrycznych buduje go przy zachowaniu topologicznej struktury. Oznacza to, że poza minimalnie niezbędną ilością współrzędnych opisujących przestrzeń, zapisywane są również wzajemne relacje pomiędzy obiektami przestrzeni. Pozwala to na znacznie sprawniejsze i automatyczne dokonywanie szeregu analiz wykorzystujących opis relacji.

W wersji podstawowej systemu na Stacje Robocze czy minikomputery jest możliwa pełna integracja danych wektorowych i rastrowych, jak też praca z każdym typem osobno. W wersji na PC możliwe jest wyświetlenie obrazów rastrowych, ale nie ma możliwości pełnej ich integracji z danymi wektorowymi.

Oprogramowanie ARC/INFO jest dostępne w postaci modułowej, co pozwala na dodawanie kolejnych możliwości w miarę rozwoju systemu. Niezależnie od tego jest możliwe stopniowe budowanie systemu dzięki możliwości łączenia różnych wersji ARC/INFO w większe układy sieciowe. Możliwość taką zapewnia jednolity format zapisu danych na wszystkich platformach (PC, stacje Robocze, mini itd.), oraz możliwość bardzo łatwego ich przekazywania pomiędzy platformami. Dla dużego regionu (miasta) możliwe byłoby wdrażanie systemu np. dzielnicami i późniejsza ich integracja.

W wersji mikrokomputerowej oprogramowanie PC ARC/INFO jest pakietem jedno stanowiskowym. Nie ma więc narzędzi do obsługi pracy w sieci i zarządzania systemem w sieci.

W wersji na stacje robocze ARC/INFO w najnowszej wersji 6.1 dostępne jest w dwu typach licencji: pierwsza to tzw. licencja pływająca pozwalająca na używanie jednego pakietu ARC/INFO na dowolnym stanowisku sieci, druga to tzw. licencja punktowo przywiązana, która zawiera 3 kopie ARC/INFO i jest zakodowana do konkretnej Stacji Roboczej. W każdym przypadku ARC/INFO może pracować na praktycznie dowolnej Stacji Roboczej. Obecnie dostępne są wersje na następujące Stacje (systemy operacyjne):

- Apollo (DOMAIN),
- Data General MV 7000 Series workstations (AOS/VS),
- Data General AViiON (88K) (DG-UX),
- DEC VAX GPX and VAXstation series (VMS),
- DECsttion (ULTRIX),
- Hewlett-Packard 9000/300 series and 9000/800 and 700 series (HP-UX),
- IBM RISC SYSTEM/6000 (AIX),
- NEC (EWS-UX-5),
- Silicon Grphics (IRIX),
- SUN-4 series (SunOS),
- Sun SPARCstation (SunOS),
- PC IBM (OS/2, WindowsNT).

Jeśli chodzi o konfigurację sprzętu to można generalnie powiedzieć, że podstawowe wymagania to procesor i architektura 32 bitowa, możliwość obsługi urządzeń peryferyjnych (w tym np. czytniki taśc i CD-ROM) oraz obsługa właściwego systemu operacyjnego i systemu zarządzania okienkami (dla SUN jest to OpenWindows 2.0 i OpenLook a dla pozostałych XWindows 11 wersja 4, Motif 1.1). Dla każdej z wymienionych powyżej stacji są jednak dodatkowe warunki dotyczące np. dopuszczalnych urządzeń graficznych czy konkretnych modeli.

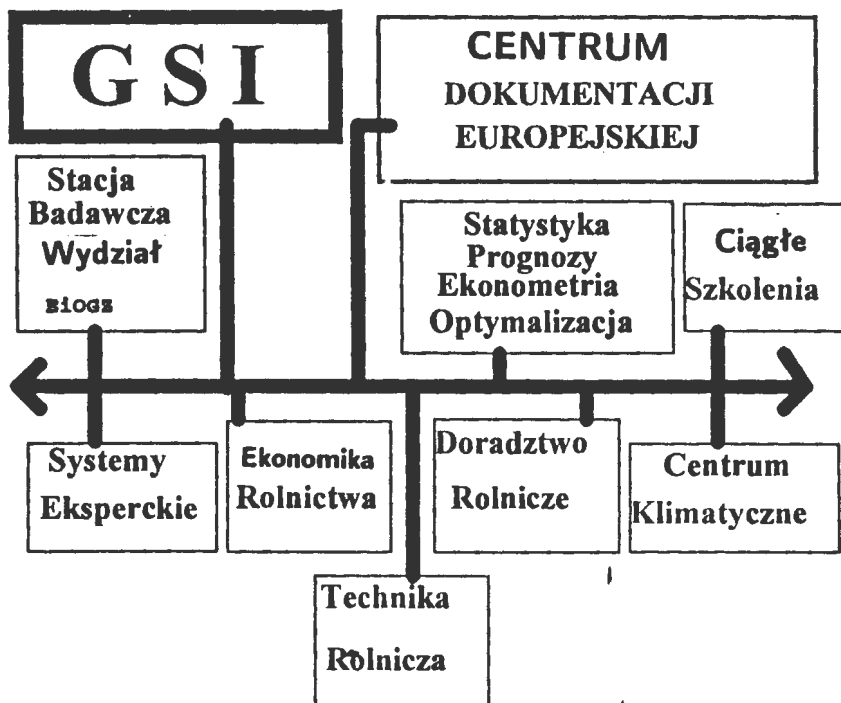
W przypadku oparcia systemu na Stacjach Roboczych istnieje możliwość włączenia do sieci i pełnego wykorzystania istniejących komputerów klasy IBM PC 386/486 zarówno jako terminali graficznych emulujących XWindows lub jako samodzielnych stanowisk przeznaczonych do innych zadań. Obsługa działań w sieci jest w pewnym sensie automatyczna, gdyż PC ARC/INFO posiada polecenie pozwalające skonfigurować komputer PC pod kątem komunikacji z Hostem, a każda z wersji ARC/INFO posiada polecenia zapewniające transmisję danych pomiędzy platformami.

W zakresie zapisu graficznego ARC/INFO w pełni współpracuje z:

- Digital Line Graphs (DGL),
- Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing (TIGER),
- Dual Independent Map Encoding (DIME),
- Standard Interchange Format (SIF),
- PostScript,
- Computer Graphic Metafile (CGM),
- Initial Graphics Exchange Specification (IGES),
- AutoCAD,
- Drawing Interchange File (DXF),
- Scitex,
- Raster/image data,
- Integraph (IDGS),
- Digital Evaluation Model (DEM),
- Digital Territory Model (DTM),
- formaty rastrowe,
- ASCII.

ARC/INFO posiada bardzo rozbudowany i przyjazny interfejs użytkownika. Możliwa jest praca tekstowa poprzez podawanie poleceń z klawiatury czy wykonywanie przygotowanych macro, jak też możliwa jest praca w środowisku graficznym, gdzie polecenia i macro są nadal dostępne, ale ponadto jest cały system ikon ogromnie ułatwiających pracę. Dużą zaletą w tym przypadku jest korzystanie z jednego standardu okienek jakim jest, Motif dzięki czemu niezależnie od Stacji Roboczej czy terminala na jakim pracujemy, wygląd graficznego interfejsu użytkownika jest zawsze taki sam.

ROLNICZE CENTRUM PODEJMOWANIA DECYZJI



Literatura

1. Integrating database, spreadsheet, graphics, GIS, statistics, simulation models and expert systems: experiences with the RAISON system on microcomputers. NATO-ASI-Ser-Ser-G-Ecol-Sci. Berlin, W. Ger.: Springer-Verlag, 1991. v. 26 p. 429-459.
2. BMP effectiveness evaluation using AGNPS and a GIS. PAP-AMER-SOC-AGRIC-ENG. St. Joseph, Mich.: The Society. Winter 1989. (89-2566) 18 p.

IBS

42846