

## **SIG INTEGRAT PENTRU MANAGEMENTUL UNEI FLOTILE DE VEHICULE ȘI PENTRU ASISTAREA DEPLASĂRII ȘI ORIENTĂRII ÎN MEDII DE TIP METROPOLĂ UTILIZÂND TEHNOLOGII SIG-GPS-GSM**

**A. C. CHICIUDEAN<sup>1</sup>**

**ABSTRACT:** - **Integrated GIS for the management of a vehicle fleet and for the assistance of movement and orientation in metropolitan environments using GIS-GPS-GSM technologies.** The article briefly presents an owner format GIS and two software applications in which this technology has been used. There are presented the main GIS elements, the vectorization method for the geographical maps, as well as the main functions of the applications developed with GIS: **THE MANAGEMENT OF A VEHICLE FLEET USING GIS-GPS-GSM TECHNOLOGIES** and respectively **MOVEMENT IN METROPOLITAN ENVIRONMENT.**

### **1. PREZENTAREA SIG ÎN FORMAT PROPRIETAR**

#### **1.1 Elementele de bază ale SIG utilizat**

În cadrul aplicațiilor software dezvoltate, care vor fi prezentate pe scurt în cap. 2 și 3, componenta SIG este cea mai importantă și elaborată parte. Aceasta este cea care primește datele de intrare introduse de utilizator (puncte de start, puncte finale cu eventuale puncte intermediare, etc.), datele de la componenta GPS(Global Positioning System), efectuează diverse calcule pe baza datelor și a hărților disponibile și generează diverse evenimente care sunt interpretate de componenta grafică. Componenta grafică împreună cu componenta multimedia și alte module software constituie structura de bază a unei aplicații SIG-GPS-GSM(Global System Mobile).

Componenta SIG este cea care accesează fișierele de date care conțin toate informațiile legate de hărți și anume:

##### **1.1.1 Segmente:**

- coordonate segmente;
- categorie segment;
- atribut segment (nume);
- restricții:
  - coordonate restricție;
  - categorie restricție;
  - sens aplicare restricție;
  - atribut restricție (nume);

Segmentele sunt elementele de bază ale unei hărți. Categoriile de segmente pot fi: autostradă, bulevard, drum național, stradă principală, drum județean, stradă secundară, drum comunal, alee, intrare, drum forestier, agricol, privat, orice alt tip de drum secundar.

Restricțiile definesc: nume segment (nume stradă, șosea), restricții de circulație (sensuri unice, viteză, prioritate, semafoare, linii tramvai, marcaje, număr benzi per sens, etc).

##### **1.1.2 Perimetre:**

---

<sup>1</sup> Cercet.șt.pr. Institutul pentru Tehnică de Calcul – ITC BUCUREȘTI

- coordonate segmente din care este compus perimetrul;
- atribute segmente (index);
- restricții:
  - index restricții;
  - categorie restricții;
    - atribute restricții (numele);

Perimetrele sunt poligoane închise care definesc anumite zone din hartă. Categoriile de perimetre pot fi: parcuri, lacuri, orașe (localități), zonă din localitate, piețe publice, cartiere, sectoare, clădiri, etc. Prin atribute de perimetru se înțelege în general numele perimetrului (ex. Lacul Văcărești, Piața Romană, Zona Istorică).

#### **1.1.3 Obiective :**

- coordonate obiective inserate
- denumire obiective

#### **1.1.4 Texte :**

- nume care apar pe hartă (cartiere, zone de locuit etc.)

Componenta SIG din cadrul unei aplicații are o interfață grafică utilizator care poate fi accesată din meniul aplicației și de unde se pot configura toți parametrii de intrare. Deoarece există o mare diversitate de parametri care pot fi configurați, se conferă și posibilitatea ca utilizatorul să folosească niște setări predefinite sau a unei setări implicite a acestora. Componenta SIG este în strânsă conexiune cu componenta GPS cu ajutorul căreia se poate indica în orice moment pe hartă poziția curentă.

### **1.2 Modulul grafic de vectorizare**

Modulul de vectorizare hărți se prezintă sub forma unei aplicații software care poate fi executată pe orice sistem de calcul (PC) sub Windows. Nu necesită nici un fel de accesorii sau drivere software. Harta care urmează a fi vectorizată poate fi în format grafic digital de tipul **JPEG** sau **BMP** și ea reprezintă datele de intrare în procesul de vectorizare. Ea poate fi realizată cu alte medii de tip SIG consacrate (AUTODESK, ESRI, MapInfo etc.) sau poate fi scanată după o hartă tipărită. Dacă dimensiunea fizică a hărții depășește un anumit nivel procesul de vectorizare este mai dificil de executat, dar este posibilă o împărțire a hărții în secțiuni mai mici, cu ajutorul unor medii de prelucrare grafică (COREL DRAW), acest lucru neafectând calitatea finală a digitizării hărții. Mediul de vectorizare permite concatenarea datelor rezultate din operațiile executate pe secțiuni de hartă.

Rezultatul vectorizării îl reprezintă un set de date inserate în fișiere de tip Pascal, care vor fi utilizate în aplicațiile ce se vor dezvolta cu ajutorul lor. Aceste formate de date pot fi transformate în alte formate consacrate cu ajutorul unor programe de conversie.

Modulul de vectorizare are o interfață grafică cu utilizatorul simplă și ușor de utilizat, astfel că productivitatea digitizării este foarte ridicată.

Mediul permite corecții în timpul lucrului sau ulterior, fără a fi nevoie de reluarea unor procese. Chiar dacă o hartă este constituită dintr-un singur modul grafic, la digitizarea ei pot participa mai mulți operatori, fiecare executând un strat sau o secțiune ale hărții.

[Fig.1]

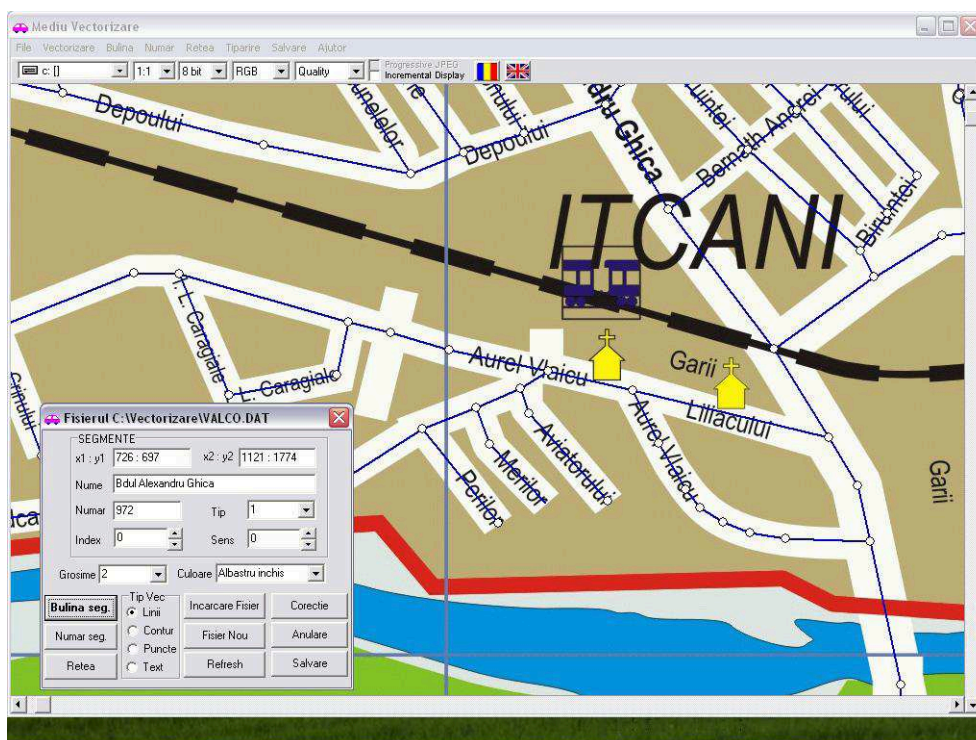


Fig.1 Modulul de vectorizare

Numărul de straturi (layere) de vectorizare nu este limitat, astfel că poate fi vectorizat, în format digital, oricare element al hărții șablon.

În cadrul aplicațiilor aceste date vor fi utilizate pentru a redesena harta în format vectorial sau ele vor fi utilizate în mod transparent și va fi folosită harta șablon de tip raster utilizată în procesul de vectorizare.

Un avantaj esențial al modului de digitizare cu acest mediu îl reprezintă dimensiunea redusă a datelor rezultate din digitizare și modul cum se realizează cu aceste date interactivitatea hărților. Acest lucru se realizează în cadrul aplicațiilor care utilizează aceste date și el se bazează pe un model matematic complex care utilizează elemente din teoria grafurilor, tabele de precedență, drum minim etc. Acest mod de abordare facilitează dezvoltarea de aplicații din cele mai diverse domenii: optimizări în transporturi, aplicații de urmărire și ghidare în deplasare (SIG-GPS), infotrafic, simulatoare de transport etc.

### 1.3 Modulul grafic de corecții

Acest modul software poate fi utilizat independent sau inclus în cadrul aplicațiilor și el cuprinde toate funcțiile care permit corecția grafică a hărților vectorizate cu modulul de vectorizare. Corecția presupune inserarea sau anularea, deplasarea sau modificarea unor elemente grafice existente.

#### 1.4 Modulul grafic de vizualizare

Acest modul software cuprinde toate procedurile și funcțiile de vizualizare ale elementelor de grafică. El este creat cu un mediu de dezvoltare de tip RAD (Delphi2006.net) și are integrate toate funcțiile specifice unui mediu grafic: inserare, ștergere, activare sau dezactivare, deplasare, zoom, culori etc.

Modulul grafic se bazează pe informațiile primite pe trei canale:

- fișierele cu datele despre hărți.
- evenimentele generate de componenta GPS.
- comenzile date de utilizator.

Modul de afișare și interfața cu utilizatorul sunt configurabile prin intermediul secțiunii corespunzătoare componentei grafice din meniul de comenzi al aplicației.

## 2. MANAGEMENTUL UNEI FLOTILE DE VEHICULE UTILIZÂND TEHNOLOGII SIG-GPS-GSM.

Aplicația software creată cu ajutorul tehnologiilor menționate mai sus realizează în mediul grafic al României și ale marilor orașe ale României următoarele funcții:

- deplasarea și orientarea virtuală pe hartă
- localizarea pe hartă a tuturor vehiculelor dotate cu dispozitive AVL (Automated Vehicle Location)
- urmărirea în timp real pe hartă a vehiculelor în mișcare
- vizualizarea și analiza off line pe hartă, în diferite moduri, a traseelor parcurse de un vehicul în anumite perioade de timp fixate de utilizator
- programarea dispozitivelor AVL montate pe vehicule
- transferul de date și evenimente de la dispozitivele AVL într-o Bază de Date
- configurarea grafică și funcțională a mediului de lucru
- corecția on line a mediului grafic
- operații grafice de inserare/anulare elemente din mediul grafic
- setarea elementelor de context : culori, denumiri etc.
- căutarea automată a unor elemente grafice (șosele, străzi etc.)
- conectarea la o Bază de Date populată, via serviciul GPRS, de către dispozitivele AVL montate pe mașinile monitorizate
- vizualizarea și tipărirea unor rapoarte de deplasare
- vizualizarea și tipărirea unor rapoarte de treceri mașini prin puncte prestabilite
- vizualizarea și tipărirea unor rapoarte de proximități a parcului de mașini monitorizate față de un punct selectat pe hartă
- tipărirea unor secțiuni sau a întregii hărți grafice cu traseele afișate

Mediul grafic al aplicației permite unui utilizator deplasarea virtuală pe hartă. Pentru aceasta utilizatorul trebuie să indice pe hartă punctul de plecare și punctul de sosire dorit. Dacă nu au fost menționate și alte puncte intermediare de trecere obligatorie, programul calculează și afișează traseul după criteriul drumului cel mai scurt posibil între punctele selectate. Într-o casetă din dreapta sus a ecranului este afișată distanța calculată în metri [Fig.2].

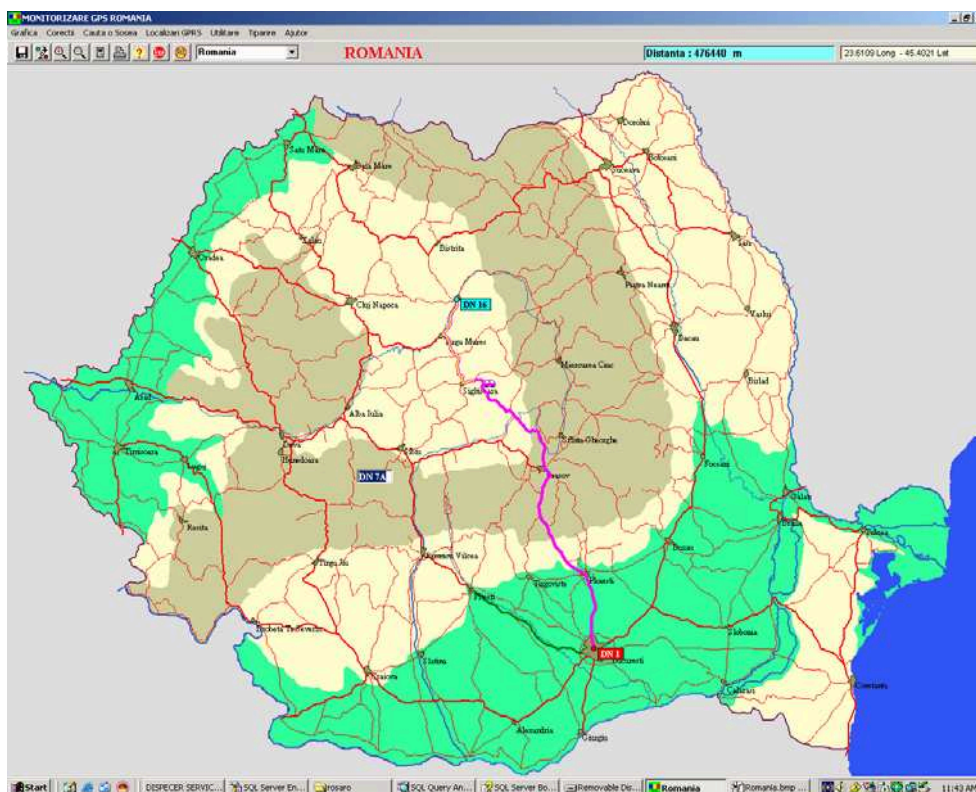


Fig. 2 Deplasarea virtuală pe harta României

Numele străzilor (drumurilor) sunt afișate progresiv cu gradul de zoom, dar numele elementelor grafice poate fi vizualizat și prin așezarea cursorului mouse-ului deasupra segmentului respectiv.

Selectarea hărții unui oraș din România se poate face cu un clic dreapta de mouse în zona orașului respectiv pe harta României sau prin selecția numelui orașului în controlul din Bara de comenzi.

### 3. DEPLASAREA ÎNTR-UN MEDIU DE TIP METROPOLĂ

Tot cu ajutorul tehnologiei SIG menționate mai sus a fost proiectată o aplicație software care realizează calculul legăturilor, practic utile, între două puncte din Municipiul București cu mijloace de transport în comun (RATB, Metrou). Legăturile sunt calculate după traseul mijloacelor de transport în comun iar apoi sunt ordonate după anumite criterii (număr de schimbări, timp minim de parcurgere). Legătura optimă recomandată este selectată după timpul minim de parcurgere al unui traseu și numărul de stații care trebuie parcurse.[Fig. 3]

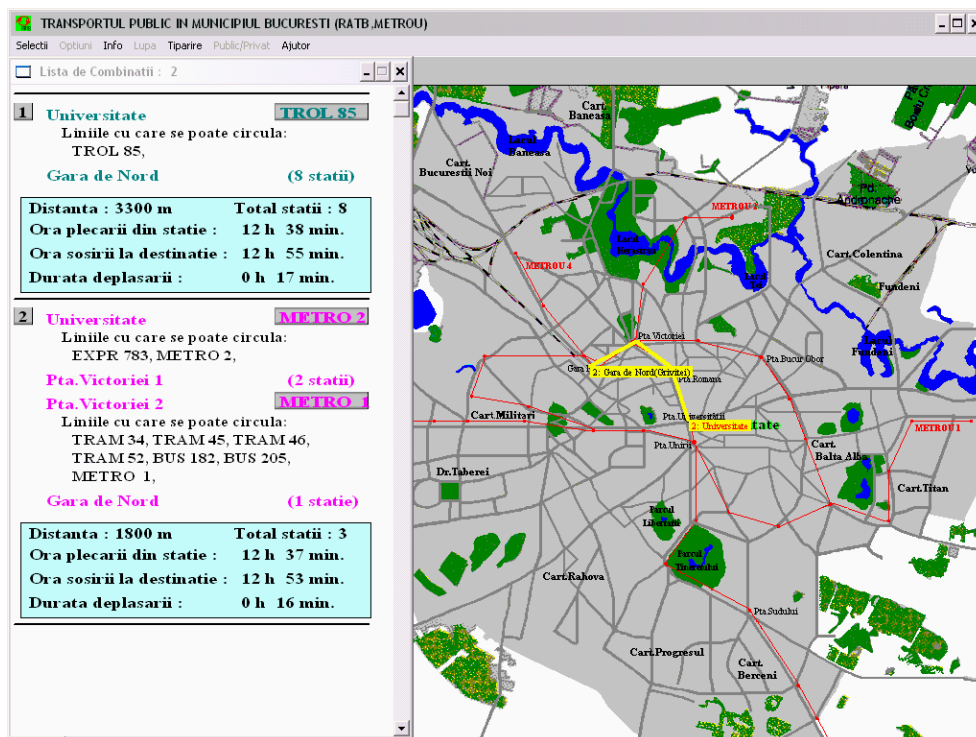


Fig 3. Deplasare cu transportul public în Municipiul București

## BIBLIOGRAFIE

1. George Dimitriu, *Sisteme Informatice Geografice GIS*, Editura Albastră , Cluj Napoca, 2001
2. Doina Banciu, C.M. Alexandrescu, *Sisteme Inteligente de Transport- ghid pentru utilizatori și dezvoltatori*, Editura Tehnica, București, 2003
3. *Joint urban project in transport*. EU-Directorate General XVII, THERMIC demonstration