

S.I.S.

Sistem Informatic Speologic

Viorel HOROI

Institutul de Speologie "Emil Racovita"

Introducere

Scopul acestui articol este de a semnala aparitia unui nou software, "SIS", de a descrie functionarea si facilitatile oferite de acest program. Conceput de dr. Jose Antonio Ferrari, cercetator la Institutul de Geologie din Sao Paolo, Brazilia, în urma unui stagiu de pregatire post-doctoral efectuat la Laboratorul Subteran de la Moulis, acest program urmareste filozofia GIS (Geographical Information System) si anume aceea de a asocia baze de date la reprezentari grafice în 3D în domeniul speologiei.

Premize

Activitatea curenta speologica presupune în cele mai multe cazuri lucrul cu harta. Ca este vorba doar de simpla orientare, de explorare, de observatii geologice, biospeologice, arheologice, etc., toate aceste activitati impun cu necesitate realizarea hartii golului subteran. Iata de ce, primul material realizat în urma activitatii explorative este harta pesterii. Stim cu totii, realizarea hartilor presupune, pe lângă activitatea de teren, o faza de birou, uneori extrem de lunga si, în unele cazuri, chiar mai "chinuitoare" decât terenul. Pentru usurarea acestei faze si răspunzând nevoii umane de a reprezenta cât mai fidel natura, au aparut în ultimul timp o serie de programe de calculator care permit, pe de o parte, prelucrarea datelor topometrice iar pe de alta parte, reprezentarea în plan sau în 3D a golului subteran. Fara a avea un caracter exhaustiv, enumeram câteva dintre aceste programe: Compass, VisualTopo, Toporobot, Hades 2000. Releveele topometrice reprezinta un prim set de date. Dar, așa cum am văzut, pestera reprezinta depozitarul unei informatii extrem de variate. Problema care se pune este stocarea acestei informatii pe categorii si lucrul cât mai facil cu aceasta. Cum pestera este un obiect natural ce se dezvoltă în 3D, de o mare relevanta ar fi distributia acestei informatii în spatiu.

Iata ce își propune sa rezolve în premiera SIS: sa ofere posibilitatea crearii unei baze de date cât mai complexe, cu toate facilitatile legate de lucrul cu aceasta, baza de date intim legata de reprezentarea grafica a golului subteran.

Prezentare

Programul este structurat pe 3 module:

- Prelucrarea datelor topometrice;
- Reprezentare grafica;
- Baza de date.

Prelucrarea datelor topometrice

La crearea unui nou fisier, tabelul care se deschide automat este "Survey", tabel în care introducem datele topo

culese pe teren. Fiecare obiect de interes (pestera sau retea speologica) poate fi divizat în *sectoare*. Pentru fiecare sector avem posibilitatea de a introduce echipa de lucru si data la care s-a facut releveul topo. Deasemenea, pentru fiecare sector putem să introducem erorile instrumentelor de masura (ruleta, busola si clinometru), declinatia magnetica si tipul busolei (centesimale sau hexazecimale).

Elementul de baza este viza. Ea se identifica prin punctul de plecare (from station) si punctul de sosire (to station). Denumirea fiecarui punct de statie trebuie sa fie unica si poate consta într-o succesiune de maximum 50 de caractere alfanumerice (litere sau cifre). Viza reprezinta unitatea de baza pentru stocarea informatiei. Celelalte câmpuri autodefinite din tabelul Survey sunt cele clasice: distanta, azimut, înclinare, înaltime, profunzime, argime stânga si dreapta, observatii.

Statiei initiale *i* se pot introduce coordonatele rectangulare. În functie de acestea sunt calculate pentru fiecare punct de statie coordonatele *x*, *y* si *z*.

Pentru calculul erorilor programul foloseste algoritmul lui Taillard ce reprezinta o aplicatie a metodei celor mai mici patrute (erori aleatoare cu o distributie gaussiană).

În functie de tipul de calculator si în cazul retelelor mari (zeci de km) timpul de calcul poate să fie considerabil (exemplu: pentru calculul retelei Goueil dy Her – Bourusse, aprox. 30 km de galerii, pe un Pentium II la 400 MHz, timpul de calcul fost de 1h 15 min). Un alt mare dezavantaj este faptul că nu dispunem decât de un singur punct de calare (statia initiala) ceea ce în cazul retelelor complicate poate sa duca la erori de reprezentare. În cazul în care dispunem de mai multe puncte de calare, erorile de reprezentare pot fi diminuate printr-un artificiu informatic, care însa nu este la îndemâna tuturor utilizatorilor. Fisierul SIS (de tip .mdb) poate fi deschis si modificat în Microsoft Access.

Reprezentarea grafica

Pentru reprezentarile grafice SIS utilizeaza librariile OPENGL. Fiecare viza este reprezentata printr-un tub cu o sectiune rectangulara. Putem vizualiza fie întreaga retea speologica fie numai sectorul activ. Programul permite rotirea automata a obiectului reprezentat cu o viteza aleasa, în jurul axelor *x*, *y* sau *z*. Se poate alege unghiul de privire al reprezentarii. Astfel exista trei tipuri de reprezentari: în plan, în profil sau în 3D (Fig. 1). În spatiu, imaginea reprezinta o proiectare ortogonală a obiectului în functie de unghiul de privire ales.

SIS permite importul fisierelor de tip GRD (realizate în Surfer) în scopul suprapunerii diverselor tipuri de suprafețe

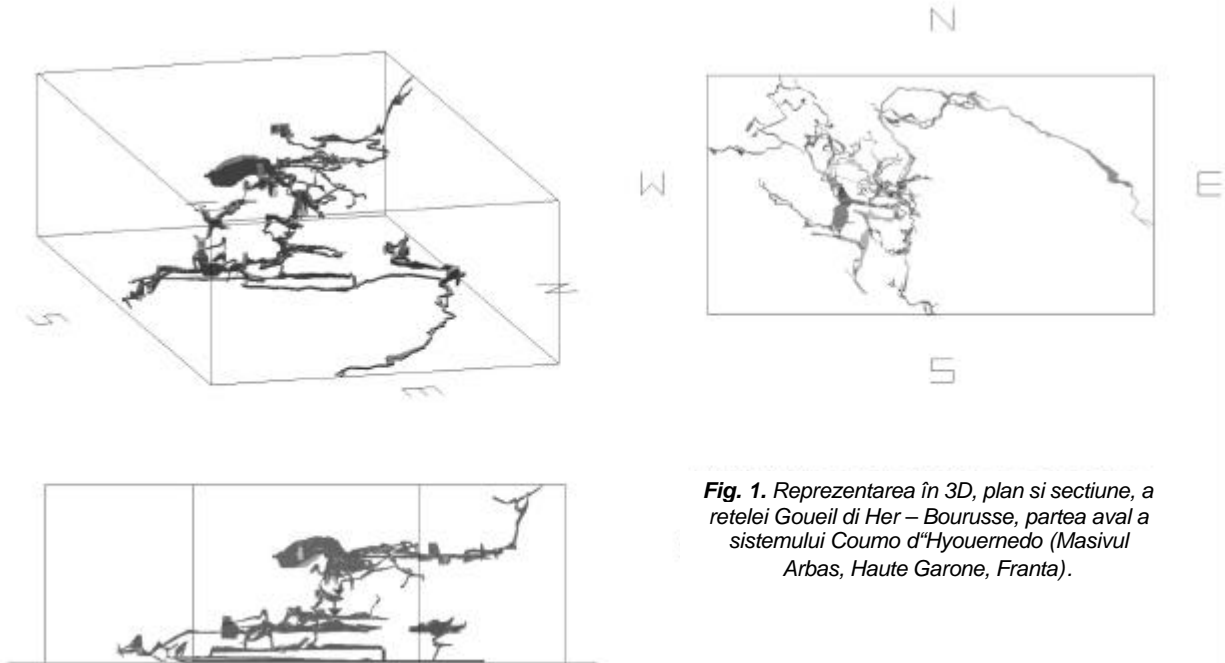


Fig. 1. Reprezentarea în 3D, plan și secțiune, a rețelei Goueil di Her – Bourusse, partea aval a sistemului Coumo d'Hyuemedo (Masivul Arbas, Haute Garone, Franța).

(topografice, limite geologice, falii, etc.) peste reprezentarea golului subteran (Fig. 2).

Fiecare obiect dintr-o reprezentare (suprafețe, peșteri) poate fi editat separat. Astfel, putem alege sau crea paleta de culori, putem schimba modul de iluminare și modul de reprezentare (în fir de fier sau în poligoane). De asemenea, se poate alege indicele de transparență al fiecărui obiect.

Programul permite apropierea sau îndepărtarea obiectului (zoom) cu un pas ce poate fi ales.

Reprezentările grafice pot fi salvate în format BMP (salvarea imaginii curente la rezoluția ecranului) sau în format DXF (în 2D).

Baza de date

Pentru crearea, întreținerea și folosirea bazei de date, SIS utilizează limbajul SQL (Structured Query Language). Așa cum am anunțat deja, extensia fișierelor SIS este

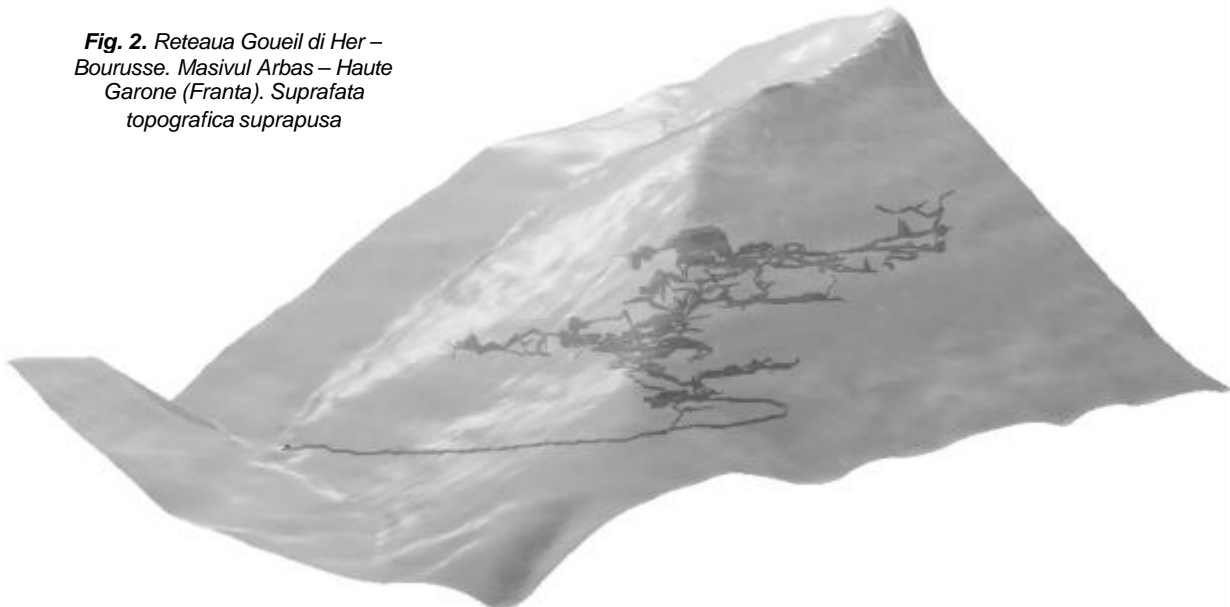
similară cu cea a fișierelor create în Access, ceea ce denotă faptul că SIS reprezintă de fapt o aplicație Access, bucurându-se de toate facilitățile de operare asigurate de acest sistem de baze de date.

În afara tabelului SURVEY, creat automat, putem crea un număr nelimitat de tabele în funcție de categoriile de informații pe care dorim să le stocăm (exemplu: date geologice, biospeologice, fișa de echipare, stadiu explorativ, etc.).

În fiecare tabel nou creat, în afara câmpurilor obligatorii care definesc viza (from station și to station), se pot adăuga noi câmpuri, ce pot fi de tip boolean, număr, text sau memo, în funcție de caracterul informației pe care dorim să o stocăm. Câmpurile care definesc viza sunt necesare pentru a face legătura între baza de date și reprezentările grafice.

Programul permite utilizarea legăturilor hipertext.

Fig. 2. Reteaua Goueil di Her – Bourusse. Masivul Arbas – Haute Garone (Franța). Suprafața topografică suprapusă



Câmpurile de tip text din cadrul tabelelor nou create pot conține calea către fișiere realizate în alte tipuri de aplicații (ex. Word, Excel, Corel, etc.). Simpla apăsare a unei celule cu o astfel de legătură hipertext va deschide fișierul localizat prin calea introdusă.

Din construcție, programul dispune de un vizualizor de imagini (SISIMAG) și de un editor de texte (SISTEXT), foarte simple și ușor de folosit care facilitează vizualizarea rapidă a imaginilor și textelor asociate în baza de date.

Programul permite realizarea rețetelor de căutare (query) fie în modul TABEL fie în modul GRAFIC.

În primul caz, combinarea câmpurilor cu ajutorul operatorilor logici conduce la realizarea unor rețete de căutare extrem de complexe. Rezultatele acestor rețete pot fi apoi vizualizate în 3D: vor fi reprezentate doar vizele care conțin informația cerută în rețeta.

În modul grafic, formulele de căutare sunt mai simple dar permit o vizualizare mai ușoară a distribuției informației în spațiu.

Concluzii

Credem că SIS este util în lumea speologilor din cel puțin două puncte de vedere.

În primul rând, pentru facilitarea de a reprezenta în 3D rețele speologice complexe peste care putem suprapune diverse suprafețe. Utilitatea acestor tipuri de reprezentări, pentru interpretarea genetico-evolutivă a sistemelor

carstice și chiar pentru activitatea explorativă și de prospectivă speologică, nu poate fi pusă la îndoială. Chiar dacă există și alte programe care permit astfel de reprezentări (vezi Toporobot) accesul restrictiv privind utilizarea acestora constituie, încă, un impediment peste care nu putem trece.

Punctul forte al programului SIS este dat de posibilitatea de a crea și gira baze de date în legătură directă cu reprezentările grafice ale rețelelor speologice. Interesul de a utiliza o astfel de aplicație este evident pentru orice câmp de activitate care are legătură cu domeniul subteran.

Este evident că, fiind la început, programul poate fi încă mult îmbunătățit. Credem, totuși, că prin posibilitățile pe care le oferă răspunde cu prisosință scopului pentru care a fost creat.

În final nu putem decât să vă recomandăm cu căldură acest program, sperând să vă aducă numai satisfacții.

Pentru obținerea programului (free), pentru observații, comentarii și rapoarte de bug-uri vă rugăm să vă adresați direct autorului, dr. Jose Antonio Ferrari la adresa e-mail: ferrari@igeologico.sp.gov.br

Copii după program pot fi obținute și de la Dl. Viorel Horoi, Institutul de Speologie "Emil Racovita" București, Str. Frumoasa nr. 11, tel/fax 01-211.38.74, mobil 094-188.614, e-mail: rocco_rom@yahoo.com

