



A navigációs célú térképi adatbázisok egyedi jellemzői

Siegler Ádám, vezető projekt menedzser
Top-Map ZRt.

Bevezetés

A világ bármely részén járva felfigyelhetünk ez idő tájt a GPS készülékek forradalmi terjedésére, és mindez térségünkben kiemelkedően megtapasztalható: a pár éve még senki által nem ismert navigációs megoldások ma már külön osztályokat töltenek meg egy-egy műszaki áruházon belül. Akik figyelik a navigációs piac alakulását, mostanság nagy változásokról értesülhetnek, hatalmas összegű akvizíciók és beruházások jelzik az iparág robbanás előtti állapotát, a mindent ellepő reklámdömping pedig mutatja a vásárlókért vívott kiélezett küzdelem mértékét. A sűrűn megjelenő, új típusú készülékek és szoftverek túlszárnyalják tudásban a korábban készült társaikat, a gyártók részben az alkalmazások biztosította felhasználói élmények fokozásában, részben a navigációs kezelhetőség, valamint egyedi tartalmak implementálása terén látják biztosítottak eladásaik növelését. A versenyfutás óriási, ám egy dologgal minden szereplő tisztában van: maximális lefedettséget felölölő, minőségi, friss térkép nélkül kevés

eséllyel érvényesülhet bármely navigációs rendszer. A felhasznált térképeknek teljesítenie kell a konzisztencia, az adatfrissesség és a nagy földrajzi lefedettség követelményének mindegyikét, amelyek szükséges, ám nem elégséges feltételei a térkép használhatóságának: jó néhány további, elengedhetetlen attribútum megléte képes ugyanis csak biztosítani a használhatóság minimális fokát.

A navigációs adatbázis felépítése

Vajon hogyan épül fel egy navigációs adatbázis, mik azok az összetevők és hogyan néznek ki azok az adatkapcsolatok, amelyeket hatékony módon képesek értelmezni a célszoftverek? A válasz érdekében először is érdemes sorra venni az előforduló objektumok típusát, amelyek segítségével célszerűen modellezhető a körülöttünk lévő valóság:

Az I. táblázat sorai megfeleltethetők a térképadatbázis egyes tábláinak, így egyértelmű leképezést végezhetünk a modellezendő valóság és a térkép (látható és láthatatlan) elemei között.

I. táblázat

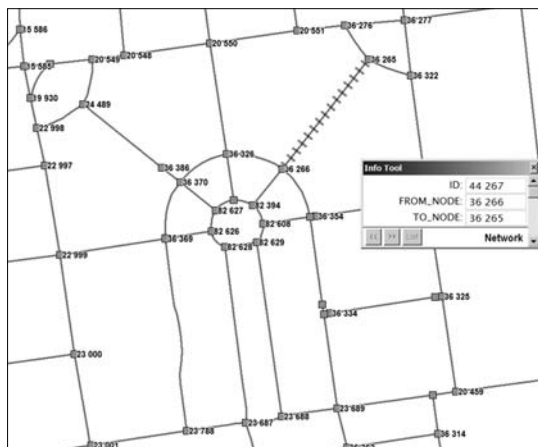
A valóság modellezendő elemei

Valóságban előforduló objektumok, releváns információk	Reprezentációs elem elnevezése	Reprezentációs elem típusa	Objektum tárolásának célja
Úthálózat	„Network”	Törtvonal	Címkeresés, navigáció, megjelenítés
Kanyarodási, áthaladási szabályok	„Manouvers”	-	Útvonaltervezés, dinamikus utasítások
Pontszerű akadályok, áthaladási pontok, határpontok	„Junctions”	Pont	Útvonaltervezés, megjelenítés
Közigazgatási poligonok (szintenként)	„Administrative Areas”	Poligon	Címkeresés, megjelenítés, kiegészítő információk
Településpontok	„Center of Settlements”	Pont	Címkeresés, megjelenítés
Vízi objektumok	„Waterways”	Poligon, törtvonal	Megjelenítés
Vasúthálózat	„Railways”	Törtvonal	Megjelenítés
Terület jellege poligonok	„Land Use / Land Cover”	Poligon	Megjelenítés
Érdekes pontok	„Points of Interest”	Pont	Keresés, megjelenítés

Ez a navigációs adatbázis létrehozása során nem lebecsülendő lépés, hiszen eldöntjük azt a megfeleltetési eljárást, amely szerint a látott, tapasztalt helyfüggő információkat csoportosítjuk. Nem választhatjuk azonban el ezt a műveletet az adatkapcsolatok végiggondolásától, vagyis hogy a most meghatározott adattáblák milyen pontokon és elven kötődnek egymáshoz. Ehhez elsőként fontos megismerkedni a topológia (általunk használatos, térinformatikai) definíciójával: *Topológia – az objektumok geometriai jellemzők az egyes pontok, vonalak, felületek szomszédosági kapcsolatainak konkrét számadatok nélküli leírása* [1].

Amennyiben topológikusan építjük fel a térképi adatbázist, identikus szomszédosági kapcsolat alakítható ki az utakat reprezentáló „Network” egyes vonalszerű elemei között, így tudható, hogy logikailag (egyelőre a KRESZ figyelmen kívül hagyása mellett) melyik útdarabok között lehetséges az áthajtás. A relációkat a megvalósítás során a „Junction” (csomóponti) tábla tárolja, tehát ha betartunk fontos három szabályt, összefüggő úthálózati gráfot készíthetünk, ami alkalmasnak bizonyul az optimális közlekedési útvonal megtervezésére és követésére. Az említett három megkötés:

1. minden él (edge) csomópontban (junction, vagy node) végződik,
2. a szomszédos élek mindenkor ugyanahhoz a csomóponthoz kapcsolódnak és
3. nem keresztezik egymást élek oly módon, hogy a csatlakozási pontban nincs csomópont.



1. ábra Budapest, Szabadság tér és környéke topológikus térképi leképezése

A következő teendő a térképállomány használhatósága érdekében a közlekedés szabályaira vonatkozó adatok és adatkapcsolatok rögzítése. A szabályok jórészt leíró jellegűek (egyirányúság, sebességkorlátozás, súlykorlátozás stb.), előfordul azonban olyan megkötés is, amelyet csak különböző objektumok kapcsolati jellegének meghatározásával lehet könnyen feldolgozhatóan tárolni. Kiváló példa erre a kanyarodási szabályok (kanyarodás tiltása, kötelező haladási irány) implementálásának módja. Az *I. táblázatban* már szerepelt az erre hivatott „Manouvers” tábla, amely segít megteremteni a korlátozást tartalmazó kapcsolatot szomszédos élek között. Az adattábla 4 adatot tartalmaz szükségszerűen:

- induló él azonosítója,
- köztes csomópont azonosítója,
- végződő él azonosítója,
- kanyarodási szabály típusa (tiltás vagy kötelező).

Ha ez a négy információ helyesen szerepel a relációkat jellemző rekordokban, a szabályok értelmezhetők, a szoftverek számára kezelhetők lesznek.

Az adatbázis használata: címkeresés

Minden digitális térképpel szemben elvárás, hogy lehetővé tegye a programbeli címkeresést. A cím adatok tömör tárolása az ún. indexelésen, azaz a különböző típusú, címre vonatkozó információk egymáshoz rendelésén keresztül történik. Egy példa segítségével könnyen elmagyarázható, hogy mit is jelent mindez.

Nézzük a következő címet:

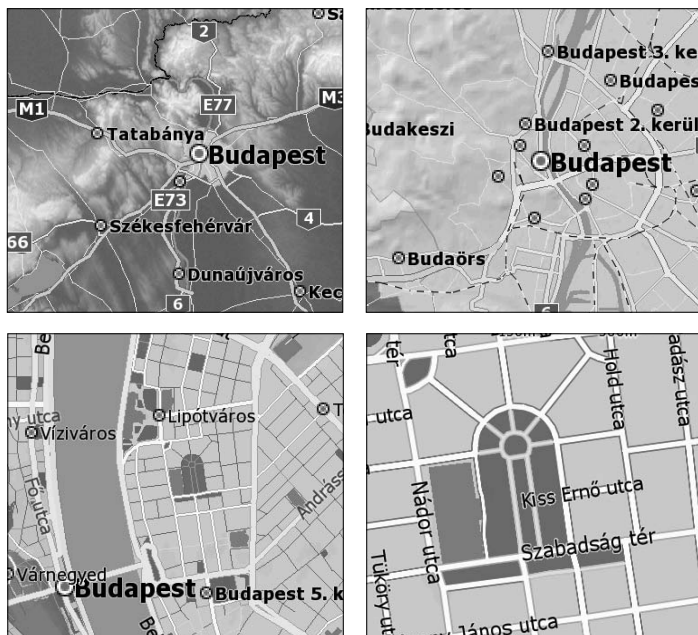
Magyarország – Dél-dunántúli régió – Baranya megye – Pécs – Király utca 7.

Ezt a következő módon tároljuk az adatbázisban (zárójelben az adatot tartalmazó mező- és táblanévet):

```

Király utca (Network/StreetName)
| ID = 407343 | ParentID = 201
Pécs (Settlement/Name)
| ID = 201 | ParentID = 10
Baranya (County/Name)
| ID = 10 | ParentID = 5
Dél-Dunántúl (Region/Name)
| ID = 5 | ParentID=1
Magyarország (Country/Name)
| ID = 1
  
```

Jól kiolvasható, hogy a teljes cím különböző táblák megfelelő rekordjain, gyakorlatilag földrajzi belesés alapján összekapcsolt azonosítókon ke-



2. ábra Budapest megjelenése különböző felbontásokban egy navigációs szoftverben



3. ábra Budapest, Szabadság tér és környékének 3 dimenziós megjelenése egy navigációs alkalmazásban

resztül épül fel (Pécs város „szülőazonosítója” megegyezik Baranya megye azonosító kódjával). Ez gyors keresési algoritmust és redundancia-mentes tárolást eredményez.

Természetesen a fent felsorolt adattípusok csak néhány példát jelentenek a tárgyalt térképi adatállományokban tároltak közül, de mindenképp a legalapvetőbbek az ideális térképstruktúra meg-

alkotása célját tekintve. Rengeteg további olyan mező van jelen a felsorolt táblákban, amelyek leíró jellegűek, ezek többek között tovább pontosíthatják a címkeresést (pl. irányítószám), bemeneti adatként szolgálhatnak az utazási idő kiszámolásához (pl. átlagsebesség értéke), segíthetnek dönteni a választandó útvonalak között (útprioritási osztály, út jellege, burkolat típusa). Vagy ha másik adattáblákat vizsgálunk, pl. kiegészítő információkat hordozhatnak Érdekes Pontokkal (Points of Interest – POI) kapcsolatban (postai cím, telefonszám, Internet elérhetőség stb.), más esetben optimalizálhatják a megjelenítési kritériumokat (objektumok nagyítási szintektől függő elrejtése/megjelenítése) és a sor még hosszasan folytatható.

Megjelenítés az adatbázis alapján

Térképszoftverek mindenképp megkövetelt tulajdonsága az átlátható, gyorsan értelmezhető megjelenítés. A vizualitás minősége térinformatikusok, térképészek, szoftver designerek és ergonomiai szakemberek egymásra támaszkodó munkájának együttes eredményességétől függ. A térképadatbázis jó néhány olyan adatsoportot tartalmaz, ami felhasználható az áttekinthető megjelenítés eléréséhez. Néhány ilyen térképi elem esetünkben:

- vízhálózat,
- terület jellegét leíró poligonok,
- épületmodellek,
- vasúthálózat,
- beépített terület poligonja.

A megjelenítési paraméterek beállítása során fontos ügyelni, hogy a képernyőn előtűnő látvány ne mutakozzon tartalomszegénynek, de ellenkezőleg, ne legyen információval túlterhelt sem (a hagyományos kartográfiával ezzel szemben nincs lehetőség az adatok ilyesfajta rendezhetőségére). A térképnek minden nagyí-

tási szinten akár 1–2 másodperces rátekintés esetében is az összes releváns információt értelmezhetően kell bemutatni a felhasználó számára. Ezt szolgálhatja, ha az adatokat jelentőségük alapján halmazokba soroljuk, és a felbontás mértékéhez rendeljük az egyes csoportok láttatását.

A navigációs alkalmazások között fennálló konkurenciaháború a trendeket figyelve többek között a helyfüggő és az azokat kiegészítő tartalmak megjelenésében és kezelhetőségének egyszerűségében látszik kicsúcsosodni. A változatos tartalmi elemekre irányuló igény pedig a térinformatikusok és a digitális térképészek számára újabb és újabb kihívásként jelentkezik, hogy a leghatékonyabb módszereket legyenek képesek megtalálni a minket körülvevő világ leképezésére.

IRODALOM

- [1] *Detrekői Ákos – Szabó György*: Térinformatikai kislexikon, Magyar Elektronikus Könyvtár, Budapest, 1998
- [2] *Detrekői Ákos – Szabó György*: Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995
- [3] *Lindenbach Ágnes – Barsi Árpád – Lovas Tamás* (2004): Intelligens közlekedési rend-

szerek a közúti közlekedésben, szerk. Lindenbach, Á., Budapest

- [4] *Barsi Árpád – Lovas Tamás* (2004): Térinformatika a közlekedésben, Geomatikai Közlemények, Sopron, No. 7, pp. 91–98
- [5] <http://www.navngo.com>
- [6] <http://www.topmap.hu>
- [7] <http://www.wikipedia.org>

Unique characteristics of map databases in navigation

Siegler, Á.

Summary

Nowdays the usage of GPS navigation devices is becoming more and more common. One important component of these systems is the map database, which represents all relevant information from the real world that influences the visualisation, the searching routines, route calculation and real time route guidance in the program. The database includes several tables, partly connected to map objects, in order to store the related information for road sections, traffic rules, points of interests, etc. The consistency amongst the map objects and the well designed connection network between the data tables ensures a safe usage of the navigation maps in various applications.