

Geoinformace pro navigační aplikace

Navigační aplikace se v posledních letech prudce rozvíjejí a počet jejich uživatelů exponenciálně roste. Hnacím motorem jsou zejména aplikace pro platformu PDA, které navigaci přibližují širokému spektru uživatelů. Rovněž navigační systémy integrované s GPS přístroji jsou velmi populární.

Možnost nechat se vést od křižovatky ke křižovatce, vyhledávat cílové adresy nebo zájmové body a nebloudit již není jen výsadou majitelů luxusních aut. Díky aplikacím v PDA, navigačním přístrojům integrovaných s GPS nebo autorádiem se turn-by-turn navigace stává dostupnou pro každého. Hlavní výhodou těchto „hand held“ systémů je pořizovací cena, pohybující se na polovinu až čtvrtinu ceny „standardních“ navigačních systémů, montovaných do automobilů. „Standardní“ in-car systémy však nabízejí prověřené komplexní navigační algoritmy i vyšší polohovou přesnost v oblastech s omezeným signálem GPS díky doplňkovým polohovým systémům.

Vyhledání trasy se rovněž stává standardní funkcí mapových serverů. Ty využívají stejné databáze jako navigační přístroje a umožňují tak svým uživatelům nalézt adresu či bod zájmu v celé (západní) Evropě či Severní Americe a ukázat trasu a podrobný itinerář k tomuto cíli. Příkladem mohou být servery www.viamichelin.com nebo www.map24.com. Navigační databáze je rovněž součástí produktu ArcIMS® Route Server nebo RouteMAP™ IMS.

Dalším mocným rozvojovým impulsem je dynamická navigace. Ta umožňuje on-line reagovat na dopravní události (nehody, uzavírky, hustotu provozu apod.) vysílané aktuálně z dopravního centra pomocí systému RDS-TMC. Po úspěšném testování bylo 1. 7. 2005 spuštěno do provozu Dopravně informační centrum v Praze. To sbírá dopravní informace na území hlavního města, vyhodnocuje je a distribuuje několika kanály veřejnosti. Pomocí systému RDS-TMC se řidiči v Praze mohou dovědět nejaktuálnější informace o dopravní situaci a (automaticky) přizpůsobovat svoji trasu.

Sebesofistikovanější navigační přístroj nebo aplikace se však neobejdou bez inteligentní, podrobné a přesné navigační databáze. Navigační data musí svým datovým modelem, obsahem i rozsahem dostát stále se zvyšujícím požadavkům širokého spektra uživatelů. A právě takové požadavky splňují navigační databáze ČR, budované ve spolupráci firem CEDA a Tele Atlas: CEDA StreetNet a Tele Atlas Multinet™.

Základní parametry navigačních databází StreetNet a Multinet™

Polohová přesnost se pohybuje v rozmezí 5–10 m. Data jsou zpřesňována na základě ortofotomap a přímého terénního měření pomocí GPS a inerciálního systému, založenému na elektronickém gyroskopu. Novinkou je mobilní mapování. To využívá snímků

a videosekvencí snímaných z pěti kamer, orientovaných do všech stran. Záběry předních dvou lze využít ke stereoskopickému měření vzdáleností. Georeferencovaná vizuální data jsou následně zpracována operátorem v produkčním závodě a zanesena do mateřské databáze. Operátor tak může vyhodnotit a zakomponovat velké množství atributů potřebných pro navigaci a do určité míry nahradit terénního pracovníka.

Podrobnost databází je možno dokumentovat celkovou délkou silničních/uličních úseků 140 000 km, pokrývajících tak celou ČR. Databáze dále obsahují 22 500 ploch sídel, 7 200 lesních ploch, 8 000 vodních ploch a 9 300 km železnic. Rovněž seznam obcí s plně atributovanými silničními a uličními úseky se rozrůstá a zahrnuje všechna města nad 10 000 obyvatel a velkou část obcí s pověřeným úřadem.

Velký důraz je kladen na aktuálnost dat. Primární databáze je vydávána kvartálně, hlavní silniční síť je systematicky aktualizována každoročně. Velká pozornost je také věnována zanesení důležitých dopravních staveb s dostatečným předstihem tak, aby byly obsaženy v následných produktech a tedy aktuální v době vydání. Průběhy např. nově otvíraných úseků dálnic D1 a D11 je možno najít v databázi s více než půlročním předstihem.

Komplexní datový model je nedílným předpokladem pro to, aby databáze byla inteligentní a mohla být podkladem pro turn-by-turn on-line navigaci. K tomu mj. přispívá spojitá hierarchická síť silnic a ulic a také informace o směru průjezdu komunikací, jízdních pruzích, omezení rychlosti, směrové dopravní značky, manévry a mnoho dalších prvků a relací pro „reálný“ pohyb po síti. Při navádění navigačním přístrojem se tedy můžete dozvědět, do kterého pruhu se máte zařadit či jakou rychlostí máte jet. Brzy také bude možno vidět 3D modely pražských památek nebo podrobnější polohopis.

Rozdíly mezi StreetNet a Multinet™

Základním rozdílem mezi oběma je komplexnost datového modelu. Zatímco geometrický základ je u obou databází téměř totožný, množství nadstavbových datových prvků v databázi MultiNet plně podporuje turn-by-turn navigaci. StreetNet svým jednodušším modelem je zaměřen zejména na routovací aplikace. StreetNet pokrývá plně ČR a postupně se rozšiřuje i o data Slovenska. Multinet je datovou sadou, který pokrývá celou západní Evropu. Rozšiřuje se také na východ a postupně pokrývá státy střední a východní Evropy, ale také Středního Východu, Jihovýchodní Asie, Austrálii a Čínu. Pokryty jsou kompletně

rovněž USA a Kanada, k nimž se připojují Mexiko, Brazílie a Argentina.

StreetNet - co je nového v databázi

Vydání databáze je nyní s půlročním cyklem (duben–říjen). Velká pozornost je věnována názvům ulic. V současnosti je v databázi 48 000 ulic a pokrytí pojmenovaných uličních úseků se s každou verzí zvětšuje. Přibývají rovněž nové prvky, jako jsou dálniční exity, kilometrůž dálnic a rychlostních silnic, a podrobnější prvky využití půdy (letišť/letištní dráhy, areály vysokých škol, nákupní centra, areály nemocnic). Na základě požadavků uživatelů byly rovněž rozšířeny např. atributy vrstvy silničních/uličních úseků o informace o placeném úseku, zda je úsek v zástavbě, o třídě komunikace a příslušné kódy UIR (ulice, obce, městské části a obvodu). StreetNet je možno použít jako podkladová data pro aplikace využívající systém nepřímé lokalizace RDS-TMC. TMC link umožňuje vazbu mezi silničními/uličními úseky a lokačními tabulkami.



Obr. 1. CEDA StreetNet

Multinet™

Tele Atlas Multinet™ je geodatabáze komplexně pokrývající potřeby turn-by-turn navigace. Předpokladem je robustní datový model, obsahující 254 geoprvků (features), 205 atributů a 38 relací.

Pro korektní navigaci mají velký význam zejména manévry. Multinet ČR jich obsahuje v současnosti 27 000. Jedná se především o zákazy odbočení, přikázané směry jízdy, příp. implicitní zákazy (např. zákaz otáčení na konci směrově oddělené komunikace). Přesné navádění dále podporují relace typu bifurkace (rozdělení komunikace do dvou či více směrů) nebo prioritní manévry (hlavní silnice nevede přímo).

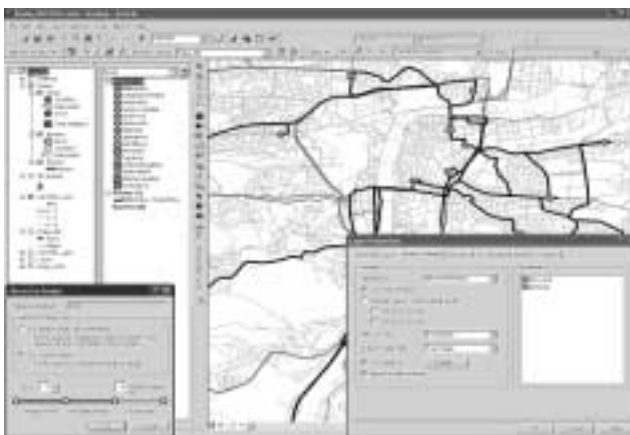
Ještě preciznější vedení potom umožňují informace o jízdních

pruzích. Ty jsou v současnosti k dispozici pro důležité křižovatky v Praze a dálniční křižovatky.

Relace jako manévry, informace o jízdních pruzích a také zákazy vjezdu a jednosměrnost komunikací je možno odlišit i pro různé typy vozidel (např. MHD, dopravní obsluha, nákladní vozidla). „Specialitou“ jsou údaje o časových doménách.

Součástí databáze jsou i směrové dopravní značky, které slouží pro lepší orientaci zejména na dálnicích a rychlostních komunikacích a jejich nájezdech.

V neposlední řadě je třeba zmínit významný prvek pro vyhledávání cíle – zájmové body (Points Of Interest – POI). 35 000 bodů (+15 500 sídel) je členěno do 40 typů, obsahují kompletní adresní informace a jsou lokalizovány s přesností 10 m. Pro exaktní přístup je vygenerováno 20 000 vstupních bodů a relace k silniční síti a administrativním jednotkám.



Obr. 2. Multinet ČR a ArcGIS Network Analyst

ESRI GIS technologie hraje významnou roli jak v procesu tvorby, tak i využití navigačních dat. Navigační databáze může být základem pro libovolné GIS aplikace ve formátu shapefile (MultiNet, StreetNet). Nová extenze ArcGIS Network Analyst potom umožňuje díky rozsáhlým možnostem parametrizace efektivní využití navigační databáze pro síťové úlohy. Navigační data společnosti Tele Atlas využívá rovněž ArcPad® (StreetMap™ Extension) nebo ArcIMS® Route Server (Extension Data Pack).

Pomocí ESRI technologie byly firmou CEDA rovněž zpracovány navigační databáze Dubaje a Nového Zélandu, včetně exportu do formátu pro navigační přístroje Siemens VDO.

Spojí-li se technologie světového lídra v oblasti GIS s inteligentní navigační databází, je úspěch aplikace zaručen.

RNDr. Jan Vodňanský, Central European Data Agency, a.s. Kontakt: tel.: 227 018 441, e-mail: vodnansky@ceda.cz