

Térinformatikai alkalmazások 7.

Közlekedési információs rendszerek

dr. Végső , Ferenc

Térinformatikai alkalmazások 7. : Közlekedési információs rendszerek

dr. Végső , Ferenc

Lektor : Keringer , Zsolt

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

Kivonat

A laikusok a közlekedésirányítási rendszer alatt általában a jármű navigációt értik. A közlekedési információs rendszer azonban ennél jóval tágabb fogalom. Magába foglalja a település utcaszintű adatbázisát speciális hálózati topológiával megfejelve. Megfelelő adatokkal feltöltve valós idejű információkat szolgáltat a közlekedésirányítóknak, közlekedésszervezőknek, a tömegközlekedés diszpécserének, rendfenntartóknak, mentő és tűzoltó szervezeteknek egyaránt. Ha megvalósul az adatbázissal való online kommunikáció, a közlekedők is profitálhatnak belőle.

Jelen szellemi terméket a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

Tartalom

7. Közlekedési információs rendszerek	1
1. 7.1 Bevezetés	1
2. 7.2 Közlekedésirányítás és városi navigáció	2
2.1. 7.2.1 A városi közlekedési információs rendszerek sajátosságai	3
2.2. 7.2.2 Forgalmi rend szervezése	4
2.3. 7.2.3 Tömegközlekedés tervezése	5
2.4. 7.2.4 Közlekedési információk	6
3. 7.3 Települési navigáció	8
3.1. 7.3.1 Navigációs feladatok	8
3.2. 7.3.2 A városi navigáció sajátosságai	9
3.3.	9
3.4.	9
4. 7.4 Közlekedési információk szolgáltatása	10
5. 7.5 Az úthálózat jelenlegi nyilvántartása	11
5.1. 7.5.1 Közlekedési Modell	12
6. 7.6 Térinformatikai megközelítés	12
6.1. 7.6.1 A közlekedési információs és navigációs rendszer feladatai	13
6.1.1. 7.6.1.1 Utcahálózat nyilvántartása és megjelenítése	13
6.2.	13
6.2.1. 7.6.1.2 Cím kódolás	13
6.2.2. 7.6.1.3 Közlekedési szabályok nyilvántartása	14
6.2.3. 7.6.1.4 Közlekedési információk tárolása és feldolgozása	14
6.2.4. 7.6.1.5 Optimális útvonal keresése	15
6.2.5. 7.6.1.6 A kiválasztott útvonal megjelenítése, navigáció segítése	15
6.3. 7.6.2 A szükséges adatok	15
6.3.1. 7.6.2.1 Utcahálózat adatbázis	15
6.3.2. 7.6.2.2 Közlekedési információk	16
6.3.3. 7.6.2.3 Tájékozódást segítő adatok	16

7. fejezet - Közlekedési információs rendszerek

1. 7.1 Bevezetés

Azokon a településeken, ahol már felismerték a térinformatika fontosságát, törekednek a térbeli adatokhoz kötődő feladatok térinformatikai rendszerrel történő megoldására. Egy közlekedés támogató rendszer alapvető feladatai: az úthálózat nyilvántartása, a karbantartás támogatása és navigációs funkciók megvalósítása. Ezek a feladatok egymásból fakadnak, hiszen a navigációhoz szükség van a pontos helyzeti adatokra, és a naprakész leíró adatokra, valamint ezek folyamatos frissítésére.

Ha létezik is jól működő városi térinformatikai rendszer, az általában a közmű-nyilvántartási és építészetiségi munkákat támogatja, a földhivatali alaptérképet alapul véve, és csak kevés helyen találunk közlekedési (tér)információs rendszereket, és legkevésbé olyanokat, melyek valamilyen publikus platformon keresztül a lakosság számára is hozzáférhetőek. A modul elolvasása után megismeri a közlekedési információs rendszer fő összetevőit, a közlekedési modellt és annak térinformatikai megvalósítását. Képes lesz szükség esetén bekapcsolódni közlekedésirányítási térinformatikai feladatok elvégzésébe.

Napjaink motorizált és egyre rohanóbb világában már nemcsak a segélyszolgálatok gyors és hatékony működéséhez van szükség pontos és naprakész úthálózati adatokra, mivel a helyzeti szolgáltatások (location based services) és a WAP (Wireless Application Protocol – Mobil szabvány) technológia elterjedésével egyre mindennaposabbakká válnak a navigációs feladatok. Ezen szolgáltatások egyik alkalmazása az útvonalelemzés, melyben egy koordinátás pont - bemérve GPS (Global Positioning System – műholdas helymeghatározó rendszer) vagy GSM (Global System for Mobile Telecommunication – Mobil telekommunikációs világrendszer) technológia segítségével - és egy cím, vagy két cím vagy akár különleges esetekben két koordinátás pont között keressük a legrövidebb utat, mely nem feltétlenül a távolság rövidegét értjük, hanem a legkönnyebb és adott körülmények közötti leghamarabb elérést.

A szolgáltatások jellegéből adódóan az útvonalelemző rendszereket két csoportra oszthatjuk, melyek egyaránt megtalálhatóak Internetes vagy off-line illetve intranetes környezetben.

Az egyik csoportba tartoznak a viszonylag passzív rendszerek, melynek információi alapján magunk választhatjuk meg a legmegfelelőbb útvonalat. Ezek a rendszerek általában tematikus úthálózattérképek, melyeket bizonyos időközönként (pár perc) frissítenek.



Toronto D.R.I.V.E.S., <http://www.globisdata.ca/drives.html>

Kiegészítő információként az egyes csomópontokban felállított webkamerák képei és a legfrissebb közlekedési információk szolgálnak. A közlekedési információk esetén lehetőség van az automatikus feldolgozásra, mivel elterjedt megoldás, hogy ezeket kódolva a rádiócsatornák adásiba ágyazva (RDS technológia) közvetítik.



Road Management System for Europe, <http://www.romanse.org.uk/>

Az „aktív” rendszerek csoportjába tartozó térinformatikai alkalmazások két megadott pont között az első csoportba tartozó rendszerek adatai alapján konkrét útvonaltervet készítenek, és azt a legkönnyebben értelmezhető formában meg is jelenítik.

2. 7.2 Közlekedésirányítás és városi navigáció

A közlekedési információs rendszer létrehozásához első lépésben szükség van a városi közlekedés biztosításához szükséges feladatok áttekintésére, és a városi navigáció sajátosságainak megismerésére.

Magyarország úthálózati rendszeréből adódóan ez a feladat nem is tűnik olyan egyszerűnek; hiába beszélünk városi közlekedésről, a közlekedéshez igénybe vett utak nem csak a helyi önkormányzat kezelésében vannak.

Egy tipikus város úthálózatának legalább három, szerkezetében és munkájában is eltérő kezelője van, hiába azonosak az ezekkel szembeni elvárásaink:

- Országos utak és főutak esetén a Megyei Közútkezelő Kht.,
- Helyi utak esetén az helyileg illetékes önkormányzat,
- Magánutak esetén az egyéni tulajdonosok.

Ennél még bonyolultabb a helyzet azon települések esetén, melynek közigazgatási területén autópálya halad át, mert ezek valamely autópálya konzorcium tulajdonában állnak.

Ugyanez a helyzet az utak karbantartásával és az esetleges nem közlekedési célú igénybevételekkel; nem mindegy mely szervezet tulajdona az út, melyen éppen karbantartást vagy közműfeltárást végeznek.

Ha feltételezzük, hogy a város útjainak nagy részét (a közutak esetén ez a százalék még nagyobb, hiszen ekkor a magánutakat nem számoljuk) az önkormányzat birtokolja, és az ezekkel kapcsolatos ügyeket is az önkormányzat intézi, elsődlegesen az önkormányzat útügyi feladatait kell számításba venni a rendszer megtervezésekor.

A – már mondhatjuk, hogy Magyarországon is megtalálható – autóba szerelt navigációs rendszerek szolgáltatásai mellett a városban a navigáció újabb feladatai várnak ránk:

- Pontos helymeghatározás az egymáshoz közeli kereszteződések elkülönítésére,
- Címkeresés,
- Leggyorsabb áthaladási útvonal keresése,
- Turisztikai látványosságok felkeresése,
- Legközelebbi szolgáltatás felkínálása,

mely információk nem csak az autókban utazóknak nyújthatnak segítséget.

A városi közlekedésirányítási feladatok körébe sorolhatjuk a különböző közlekedési modelleket is, melyek a térinformatika egyik tipikus kérdésére felelnek; Mi lesz ha?

Ezek a modellek a közlekedési rend megszervezésében és a város út-szerkezeti tervének kialakításakor nyújthatnak nagy segítséget, illetve vészhelyzetekben menekülési és kerülő útvonalak kijelölésére alkalmasak.

2.1. 7.2.1 A városi közlekedési információs rendszerek sajátosságai

A helyi önkormányzat úthálózattal kapcsolatos feladatait az 1990. évi LXV. önkormányzati törvény és az 1988. évi I. Közüti közlekedésről szóló törvény határozza meg.

Ezek a feladatok a következők:

- Közútkezelés,
- Közútfejlesztés,
- Útfenntartás,
- Útüzemeltetés.

Útkezelői feladatok

Az önkormányzat útkezelői feladatai közé tartozik az utak-

A. igazgatása,

B. üzemeltetése,

I. és fejlesztése.

A. Ütügyi igazgatási feladatok, melyek a közutak és műtárgyainak működtetéséről gondoskodnak:

- A közutakon való közlekedéssel kapcsolatos önkormányzati feladatok és nyilvántartások szervezése,
- A közutak osztályokba sorolása a rendezési tervek alapján,
- Útkezelői hozzájárulások,
- Érdekképviselés, közutak védelme,
- Kártérítési ügyek intézése,
- Várakozási díjak megállapítása.

A. Útüzemeltetési feladatok, melyek a biztonságos és kultúrált közúti közlekedést biztosítják:

- Közutak és műtárgyainak működtetése és ellenőrzése
- Útellenőrzés megszervezése,
- Útburkolat tisztántartása,
- Úttartozékok tisztántartása,
- Vízvezetés biztosítása,
- Elemi károk helyreállítása,
- Jelzőtáblák helyreállítása,
- Forgalomterelés biztosítása,
- Téli útüzem biztosítása.

I. Útfejlesztési feladatok, melyek az úthálózat folyamatos fejlődését és a város érdekeinek érvényesítését segíti:

- Települési tervek készítése,
- Együttműködés az országos közútkezelővel,
- Beruházások tervezése,
- Építetői feladatok ellátása.

[Bíró József: Az útügyi feladatok helyi önkormányzaton belüli elhatárolása, 1999]

2.2. 7.2.2 Forgalmi rend szervezése

Az önkormányzat útkezelői feladatai közé tartozik a város forgalmi rendjének kialakítása és időközönkénti felülvizsgálata. A forgalmi rend kialakításának feladatai:

- Forgalmi rend felülvizsgálata kritikus helyzetekben,
- Forgalmi rend felülvizsgálata 5 évente,
- Szükséges módosítások megtervezése,
- Forgalomszabályozás,
- Közúti jelzések elhelyezése,
- Országos utak csatlakozásában a forgalmi rend megszervezése és kialakítása.

[Bíró József: Az útügyi feladatok helyi önkormányzaton belüli elhatárolása, 1999]

A város forgalmi rendjének kialakításakor figyelembe kell venni, hogy a város nem csak a gépkocsiforgalom szervezéséről, de a lakók és a környezet figyelembevételéről is szól; olyan megoldást kell keresni, mely a forgalom technikai lebonyolítását a lakossági igényekre alapozza. Ez a folyamat a hálózat optimalizálás, melyet a forgalom előrejelzésére és biztosítására lehet széles körben felhasználni.

Ennek a komplex közlekedési tervnek az elkészítése alapos előkészítő és elemző munkát igényel.

Elterjedt politika, hogy a várost közlekedés szempontjából főútvonalakra és lakóövezetekre osztjuk. Ezek jellegükből adódóan két különböző tervezési szempontrendszer alkalmaznak.

A. Főútvonalak esetén a legfontosabb szempont a zavartalan forgalomáramlás, így a forgalom nem kerül át a lakóövezetekre. Fontos, hogy a város gazdasági központjai és jelentősebb munkahelyei ilyen főutakon keresztül elérhetőek legyen. Biztosítani kell a gyalogosok és kerékpárosok közlekedését, megfelelő helyeken kerékpárutakat és gyalogátkelőket kell létesíteni, valamint gondoskodni kell a kereszteződések biztonságáról jelzőlámpával, illetve az egyre gyakrabban alkalmazott körforgalommal, mely gyors és biztonságos áthaladást biztosít a csomópontban.

Esztétikai (zöldterület) és közlekedésbiztonsági szempontból is előnyös megoldás a járdaszigetek és elválasztó sávok létrehozása, mely elkülöníti a két ellentétes irányú forgalmat, és segíti a gyalogosok átkelését is, mivel csak fele akkora útszakaszon kell átkelniük.

B. Lakóövezetekben elsődleges szempont a forgalom csökkentése, és ha ez nem lehetséges, akkor a forgalom sebességének csökkentése, különösen iskolák és egyéb közintézmények közelében. Ezen feladatok megvalósítására két külön megoldás létezik; az áthaladási idő növelése sebességkorlátozásokkal, így vonzóbbá tesszük az áthaladó forgalom számára a főutakat, a másik megoldás az áthaladási út növelése bizonyos utak lezárásával vagy egyirányúsításával.

További lehetőség az úthálózat korszerűsítése, mely során a lakóövezetekben belül és a főutak becsatlakozásakor olyan kereszteződések alakítunk ki, melyek lassítják a forgalmat; emelt felszínű kereszteződéssel, körforgalmakkal és különböző küszöbökkel.

Az adott város forgalmi rendjének felülvizsgálatát forgalomszámlálással szokás kezdeni, mely nemcsak adott útszakaszokon áthaladó járművek számára korlátozódik, de a csomópontokban a kanyarodási irányok gyakoriságát is rögzítik.

Ezen felmérések alapján lehetőség van az egyes csomópontok átépítésére, utak áteresztőképességének növelésére, lezárások, egyirányúsítások tervezésére.



Közlekedési terv készítése [Új áramlatok a közúti közlekedésben Konferencia 1996 -Dick Rooks]

2.3. 7.2.3 Tömegközlekedés tervezése

Minden város igyekszik a nagy közlekedési torlódások, zaj- és légszennyezés nélkül megoldani a városon belüli közlekedést. Erre szolgál a tömegközlekedés, mely megpróbálja a városon belüli személyautó forgalmat kiváltani.

Ez a tömegközlekedés a legtöbb városban buszhálózatot jelent, egyes városokban pedig villamos is bekapcsolódik a lakosság szállításába.

Egy város buszhálózatának kialakításakor figyelembe kell venni - a rendezési tervek alapján - a kijelölt lakóövezeteket, a nagy forgalmú bevásárló és ipari központokat, illetve a jelentősebb, tömegeket foglalkoztató munkahelyeket. Nagyobb városok esetén elengedhetetlen, hogy a város különböző pontjait összekötő vonalakon kívül körjáratokat, kapcsolódó vonalakat is létrehozzanak, így a város minden pontjáról el lehet jutni egy másik városrészbe. Figyelni kell a járatok összehangolására, az átszállásokra.

Fontos, hogy a város minden lakóterületét bekapcsoljuk a buszhálózatba; sűrűn lakott helyeken 250-300, külvárosi részeken 500 méteren belül buszmegálló érthessünk el.

A megálló és buszcsomópontok kialakításán kívül fontos a járatsűrűség meghatározása. Külön figyelmet kell fordítani a munkanapokra és iskolai előadási napokra, mikor jóval több ember utazik, mint hétfőn.

Gyakori, hogy a nagyobb vállalatok saját buszjáratokat állítanak be munkásaik számára, így nem a városi járatokat terelik.

Akármilyen gondosan próbáljuk megtervezni egy város tömegközlekedési hálózatát, elengedhetetlen a legilletékesebb, a lakosság megkérdezése, valamint a folyamatos felmérés.

A város forgalmi rendjének felülvizsgálatához hozzátartozik a tömegközlekedés helyzetének a felmérése is, melyben a térbeli és időbeli ellátottságot is vizsgálni kell.

A lakosság utazási szokásainak felmérését általában kérdőívekkel végzik, melyen kérdést tesznek fel a buszjáratok gyakoriságáról, buszmegállók helyzetéről, a buszok állapotáról, a lehetséges átszállásokról és az egyes helyek megközelíthetőségéről.

Ezen kérdőívek kiértékelésével, és lakossági fórumok tartásával informálódhatunk a tömegközlekedést igénybe vevők véleményéről és igényeiről.

Ezen igények figyelembe vételével módosíthatjuk a járatok vonalait, új vonalakat hozhatunk létre, meglévőket szüntethetünk meg, alakíthatunk át, és a járatok indulási idején, sűrűségén is módosíthatunk.

Hasznos megoldásnak tűnik több városban is a gyorsjáratok bevezetése, mely a célforgalmat szolgálja, általában az ingázók, környező településekről érkezőket szállítva a forgalmasabb helyekre, városközpontba, illetve a munkahelyekre.

Egyre több – bár többnyire külföldi – városban valósítják meg az intelligens tömegközlekedést, ahol a járatok helyzetének és állapotának nyomon követése folyamatos, így a buszok nem menetrend szerint közlekednek, hanem minden megállóban látható a következő busz érkezési időpontja, telítettsége, további állomásai és az átszállási lehetőségek.

Fontos kérdés a városon áthaladó távolsági buszok útvonalának megtervezése úgy, hogy az ne zavarja a város közlekedését, ne terheljen lakóövezeteket és védett területeket, ne lassítsa feleslegesen a főutak, elkerülők forgalmát és minden fontos megállót érintsen.

A helyesen megválasztott autóbuszvonalakkal és a megfelelő járatsűrűséggel a városon belüli forgalom csökkenthető, és elkerülhetőek a reggeli és délutáni csúcsforgalmak.

2.4. 7.2.4 Közlekedési információk

A városi közlekedést – különösen, ha egy ismert városról beszélünk, ahol már rutinból vezetünk – leginkább befolyásoló tényezők a közutakat érintő munkálatok, az útlezárások és a rendkívüli helyzetek, balesetek.

Ezen lezárások, feltárások miatt a megszokott útvonal lezárásra kerülhet, megnőhet a menetidő vagy kerülőútra kényszerülünk. Így ezen munkálatok nyilvántartása a városi navigáció szempontjából nélkülözhetetlen.

Nemcsak a navigáció szempontjából fontos a bontások nyilvántartása, de – különösen az önkormányzati tulajdonban lévő utak esetén – az sem mellékes, hogy az esetleges egyéb károkért vagy a későbbi, a helyreállítás hibájából fakadó baleset esetén kit terhel a felelősség.

Ebben a fejezetben ezek, a közlekedés szempontjából fontos akadályok – a közúti bontásokat és lezárásokat – és jellemzőik kerülnek bemutatásra.

Közterületek, közutak karbantartása és építése

Az önkormányzat útfenntartási feladatai közé tartozik:

- A burkolatok fenntartása – kátyúzás, repedések, nyomvályúk eltávolítása, kőburkolatok javítása,
- A műtárgyak fenntartása és javítása,
- A vízelvezetés fenntartása – útpadka, csatornák javítása,
- A közúti jelzések és tartozékok fenntartása – oszlopok, korlátok karbantartása, burkolati jelek festése,

- A növényzet gondozása.

[Bíró József: Az útügyi feladatok helyi önkormányzaton belüli elhatárolása, 1999]

Ezen feladatok elvégzéséről és ütemezéséről az önkormányzat képviselőtestülete dönt, így a képviselőtestület jogosult dönteni minden olyan, útfenntartási feladattal kapcsolatos ügyben, amely a közút lezárásával vagy forgalmának korlátozásával jár.

A feladatok előre tervezhetők, a közgyűlés éves költségvetésében meghatározott keret áll a rendelkezésre, és az ütemezést is a közgyűlésnek kell elfogadnia.

Ezek egy része évente ismétlődik, de vannak váratlan, rendkívüli javítási feladatok is, melyek szintén az önkormányzat költségvetését terhelik.

A feladatok jellegéből adódóan a lezárásokat és a bontásokat külön nem kell bejelenteni, mivel azok műszaki szervezését maga az önkormányzat, vagy az általa megbízott cég végzi.

Tervezett feltárások

Az útlezárások, feltárások másik csoportja, a nem önkormányzati feladatként felmerülő közművezetéssel és karbantartással kapcsolatos üzemeltetési feladatok csoportja, valamint a város közéletéhez kapcsolódó, rendezvények miatti forgalomkorlátozások.

Ezen bontásokról a feltárást végző cég köteles kérvényt benyújtani az önkormányzat Közlekedési Irodájára felé még az út lezárása és felbontása előtt, hogy a közlekedési szakterület előírassa lezárások feltételeit és kerülőutak jelölhessen ki.

Minden „közút nem közlekedési célú igénybevételéhez szükséges hozzájárulást” a város közlekedési irodája a jegyző beleegyezésével engedélyez.

A felbontás során a forgalom biztonságáról kötelesek gondoskodni, valamint a munkálatok után kötelesek helyreállítást végezni. A helyreállítást követően az esetleges problémákért a bontást végző cég három éves garanciát vállal, ezért mind az önkormányzat, mind a lakosság érdeke a felbontások nyilvántartása.

Ugyanez a szabály vonatkozik a magánszemély által végzett bontásokra is.

Az előírt szabályok betartásával naprakész nyilvántartás készíthető a közlekedési akadályokról.

Rendkívüli helyzetek

A közlekedési akadályok harmadik csoportját az előre nem várt lezárások és bontások jelentik. Ezek lehetnek közművekkel kapcsolatos vészhelyzetek elhárításai; csőtörés, gázzzivárgás miatti feltárások, vagy közlekedési balesetek miatti lezárások.

A közút burkolatát érintő eseményeket - bontás, vagy olyan baleset, melyben megsérült a burkolat – az önkormányzatnál be kell jelenteni az előző pontban leírt kérvényben, 24 órán belül, mivel a helyreállítás és az azt követő garancia a bontás végzőjét terheli.

A balesetek nyilvántartásba vételével a veszélyes útszakaszok feltérképezhetők, megelőző intézkedések tehetőek; forgalmi rend megváltoztatásával vagy a csomópont átépítésével.

Mivel ez az információ csak utólag kerül a nyilvántartásba, a városi navigációt befolyásolják, a közlekedési konfliktus nem előre jelzett, nem lehet kerülőutakat meghatározni. Ezek a lezárások fontos részét képezik a városi navigációs rendszernek, a lezárások ismeretében sok bosszúság, esetleges további baleset kerülhető el, valamint időt takaríthatunk meg.

Ezek azok az információk, melyet a helyi rádióadók, újságok „útinform” rovatából tudhatunk meg, és legtöbb esetben más autósok, taxisok „tapasztalatai” alapján.

Más cégekkel, szervekkel való összefogás létrejötté esetén közvetlen információkat szerezhetünk a rendőrségre, tűzoltóságra beérkező hívások alapján, de ezek sem biztosítanak teljes lefedettséget, mivel nem minden balesethez hívnak rendőrt, mégis lehet, hogy egy egész kereszteződés van lezárva órákon át, míg a sérült járműve(ke)t elszállítják.

Itt érezhető, mennyire fontos navigációs szempontból nemcsak a napra, de „percre kész” nyilvántartás, a percről percre változó forgalmi helyzetek modelljének létrehozása.

3. 7.3 Települési navigáció

A navigáció emberek és járművek (autó, hajó, repülő...) egyik helyről a másikra irányításának tudománya. Gyökereit az ősi föníciai és görög időkben kereshetjük, mikor bátor hajósok a partoktól eltávolodva, a nap és a csillagok állása alapján jutottak el egyik kikötőből a másikba. A navigáció, mint minden más tudomány azóta sokat fejlődött, de a tipikus kérdések még mindig a „Hol vagyok?”, „Milyen gyorsan haladok?”, „Jó irányba haladok?” és „Mikor érek oda?”.

3.1. 7.3.1 Navigációs feladatok

A navigációs feladatokat négy csoportba oszthatjuk:

- A. Útvonalkeresés
- B. Navigációs utasítások
- C. A legközelebbi adott szolgáltatás megkeresése
- D. Elosztás tervezés

A. A leggyakoribb navigációs alapfeladat, a hol, merre és milyen messze kérdésekre válaszol. Két adott pont között keresi a legoptimálisabb utat a hálózatban, mely nem biztos, hogy a legrövidebb útvonal. Gyakran találkozunk ezzel a feladattal mindennapi életünkben is; merre a leggyorsabb munkahelyről hazautazni, merre menjünk, ha a Balatonra utazunk...



Útvonaltervezés

A. Az útvonalkeresés kiegészítése a navigációs utasítások feladat, mely a kijelölt útvonalat a közlekedés résztvevői számára is érthető módon dolgozza fel, szemben a szimpla térképi megjelenítéssel, mivel nem várhatjuk el minden autóstól és turistától, hogy profi térképolvasó legyen. A kanyarodások és a köztük lévő útszakaszok hosszán kívül érdemes a tájékozódást segítő épületeket, létesítményeket is bevonni a navigációba, pl. „a benzinkút után kanyarodj jobbra!”

I. Az útvonalkeresés alapfeladatból indul ki azzal a különbséggel, hogy nem tudjuk előre a szolgáltatás helyét, tehát nem két adott pont, hanem egy pont és egy tematikus ponthalmaz között készítünk el több útvonalat, majd ezek közül a legrövidebbet (mely nem biztos, hogy távolságot jelent) választjuk ki. Tipikus példa a legközelebbi benzinkút vagy orvosi rendelő elérése.



Legközelebbi szolgáltatás keresése

A. Szintén az első alapeladatból vezethető le, de elosztástervezés esetén nem két pont között keressük a legoptimálisabb utat, hanem egy kiindulási helyet és több tematikus pontot kell egyetlen útvonallal bejárnunk. Ilyen feladat például a postakihordás, vagy az üzlethálózat áruval való ellátása.



Elosztás tervezés

[Using the ArcView Network Analyst]

3.2. 7.3.2 A városi navigáció sajátosságai

Mind a négy navigációs alapeladat esetén, de különösen a navigációs utasítások terén fontos megkülönböztetnünk a közúti és a városi navigációt. Az úthálózat sűrűsége miatt nagyobb esélyünk van eltévedni városon belül, mint a főutakon, viszont pont a sűrűség miatt könnyebben korrigálhatunk, több lehetőségünk van úti célunkat elérni.

A beépítettség jellegéből adódóan rengeteg kiegészítő információ segíti a navigációt, feltűnő épületek, közterek, parkok, sűrűn elhelyezett tájékoztató táblák, szolgáltatások helyének előre jelölése...

Figyelni kell viszont a navigációs utasítások pontosságára és időzítésére, mivel az átlagos 50 km/h sebesség mellett másodpercek alatt a hálózat sűrűségéből adódóan több kereszteződést is elmulaszthatunk, illetve a helyzetünk nem pontos meghatározás esetén - például egymással párhuzamos, közeli utcák esetén - téves utasításokat kaphatunk.

Főleg nagyobb városokban a beépítettség miatt a hagyományos és elterjedt helymeghatározó és navigációs rendszerek nem működnek megfelelően, ezért vagy különleges eszközöket használunk (járműbe épített mozgásérzékelők) vagy elfogadjuk a pontatlan meghatározásokat.

Címkeresés

3.3.

A városi navigáció legfontosabb sajátossága a címkeresés, mivel a legközelebbi adott szolgáltatás keresésén kívül szinte minden városi navigációs feladat címekhez kötődik. Ha nem tudjuk a keresett hely földrajzi elhelyezkedését, koordinátáját, a cím az egyetlen tájékoztatói lehetőségünk. Mivel a településeken minden belterületi ingatlan van címe, ezért a városi útvonalkeresés alapja a cím. Ahhoz, hogy meg tudjuk határozni bármely cím földrajzi elhelyezkedését, szükség van egy egységes számozási rendszerre (páros-páratlan oldal), arra, hogy minden utcának legyen neve, és ne forduljon elő kétszer ugyanaz a házszám egy utcán belül. Ezen szabályok betartásával jól felépített hálózati adatbázis alapján bármely földrajzi hely címe, illetve bármely cím földrajzi helye meghatározható, így az útvonalkeresés feladata egy adott pont és egy cím, illetve két cím közötti útvonalra is elvégezhető, valamint az elosztás tervezés is címek alapján történhet

3.4.

Áthaladó forgalom kezelése

Ha város útjait csoportokba kívánjuk sorolni, a legkézenfekvőbb megoldás az útkezelő alapján történő elkülönítés; vagyis városi és országos utak. Ha a közlekedés szempontjából vizsgáljuk az utakat, a csoportosítás a következő:

- országos forgalmú főutak,

- országos mellékutak,
- városi főutak,
- városi gyűjtő utak, és
- lakó utak.

A csoportok alapján az utak feladatai is jól elkülönülnek. A lakó utak feladata a lakosság eljuttatása otthonaikba, a gyűjtő utak feladata a városon belüli közlekedés, míg az országos főutak a városon való leggyorsabb áthaladást biztosítják.

Különösen a kisebb városok esetén, ahol nincs lehetőség elkerülő utak, város körüli gyűrűk építésére, fontos, hogy a városon áthaladó, és különösképpen a teherforgalom a lehető legkevesebb terhelést jelentse a város számára, mind környezetei, mind forgalmi szempontból.

Forgalomszámlálások alapján meghatározható az egyes áthaladási irányok forgalma, így ennek megfelelően lehet sávok számát, a csomópontokat és a kanyarodási szabályokat kialakítani. Használható megoldásnak tűnik a 2*2 illetve 2*2 + 2*1 sáv kialakítása, mely lehetőséget nyújt mind az áthaladó, mind a városon belüli forgalom lebonyolítására, megpróbálva mindkét csoport igényeit kielégíteni egy illetve két gyors sávval és az egy lassúbb, külső sávval.

Az áthaladó forgalommal kapcsolatban külön figyelmet kell fordítani a gyalogos forgalomra, mivel a városok általában a főutak kereszteződésébe települtek, így a városok magjai az országos főutak mentén találhatóak, így a lakosság nagy része, illetve a munkahelyek többsége itt található. Biztosítani kell a gyalogosok számára a biztonságos áthaladást, illetve járdát, kerékpárutat kell biztosítani.

A másik fontos feladat a csomópontok megfelelő megtervezése, egyértelmű táblázása különösen két vagy több főút találkozásánál.

4. 7.4 Közlekedési információk szolgáltatása

A városban történő zavartalan, és nyugodt közlekedéshez feltétlenül szükséges az aktuális közlekedési helyzet ismerete. Az általunk igénybe venni kívánt útvonalon fellépő forgalomkorlátozásokról, forgalmi dugókról, és az esetleges balesetekről legkönnyebben a helyi médiákból tájékozódhatunk. Ezek a szolgáltatások teljesen analóg jellegűek, létezik viszont a rádióadáshoz kapcsolódó RDS üzenet, melybe az aktuális közlekedési információkat is el lehet rejtteni, így a járművekben található feldolgozó egység közlekedési információ vétele esetén a rádió adását átkapcsolja az RDS szolgáltatásra, így nem kell megvárniuk a következő hírblokkot.

Felmerülhet a kérdés, hogy a médiák honnan jutnak hozzá a közlekedési információkhoz. A válaszhoz ismernünk kell az információ jellegét; útkarbantartásról, rendezvényről vagy váratlan eseményről van-e szó.

Útfelbontások és karbantartások

A város vezetésének feladata a város útjainak karbantartása, állaguk megőrzése. Minden esetben tudnunk kell, hogy az adott útszakasz állami, vagy városi tulajdonban van-e. Az eljárás mindkét esetben ugyanaz, csak a nyilvántartó vállalat különbözik. Az esedékes javítások elvégzéséhez önkormányzati utak esetén a Közgyűlés ad engedélyt, és az Önkormányzat Közlekedési Irodája tarja azokat nyilván. Naprakész információkat Városgondnokságtól kaphatunk. Állami utak esetén a javításokat az állam finanszírozza, és dönt elvégzésükről. Ezeket a munkálatokat a Megyei Közútkezelő cég tartja nyilván és ad információkat.

Tervezett lezárások

A város életéhez hozzátartozó kulturális és sporteseményekhez kapcsolódó útlezárásokat szintén az Önkormányzat tartja nyilván, és csak az önkormányzat engedélyezése után kerül a rendezvény a rendőrség hatáskörébe. Hasonló a helyzet a közműkarbantartások és meghibásodások esetén, szintén az önkormányzat a nyilvántartó, és legtöbb esetben a megrendelő is egyben, tehát nyilvánvaló, hogy e szervezet rendelkezik a legtöbb információval az egyes esetek kapcsán. Naprakész információkat a karbantartást végző vállalatától kaphatunk.

Balesetek, különleges helyzetek

A közlekedés szempontjából legkritikusabb helyzetek, a hirtelen bekövetkezett, előre nem látható közlekedési szituációk; balesetek, torlódások, közműhibák. Ilyen esetekben csak az utakon közlekedők által adott helyzetjelentésekre hagyatkozhatunk. Legtöbb információval az állandóan úton levők rendelkeznek, ezért a legjelentősebb információforrás a város taxi-vállalata, valamint a szállító és tömegközlekedési cégek diszpécserszolgálatai.

5. 7.5 Az úthálózat jelenlegi nyilvántartása

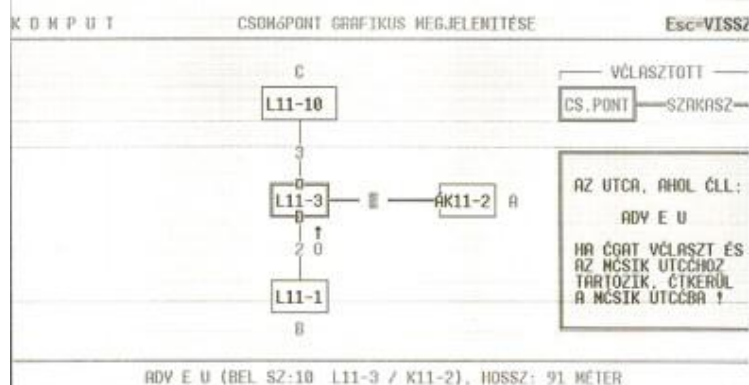
Az önkormányzatok közlekedéssel foglalkozó részlegei általában két nyilvántartást vezetnek; egyik az utak leíró adatait tartalmazza, a másik pedig a benyújtott és elfogadott útfelhasználási kérelmeket tartja nyilván útszakaszok szerint. Az utóbbi nyilvántartás teljesen analóg, dossziékba szervezett papírhalmot jelent, viszont a műszaki útnyilvántartás szinte az informatikai forradalom kezdetétől számítógépes formában áll rendelkezésre.

Útnyilvántartás

Sok magyar település digitális útnyilvántartását a KOMPUT rendszer végzi, mely a következő információkat szolgáltatja:

- Útszakaszok leíró adatai,
- Forgalmi jelzőeszközök leíró adatai,
- Útszakaszok kapcsolatai (sematikus ábrával).

Térinformatikai szempontból a rendszert csak leíró adatok átvételére, és statisztikák készítésére használhatjuk, mivel a nyilvántartáshoz semmiféle térképi háttér nem kapcsolódik, egyetlen grafikus szolgáltatásként a csomóponti ábra említhető meg, mely viszont még alakhelyesnek sem mondható, és semmiféle térbeli információt nem hordoz, csupán a topológia megjelenítésére alkalmas.



Csomóponti topológia

A rendszer leíró adatai viszont teljes műszaki tartalmat hordoznak:

- az útszakasz jellege (főközlekedési, gyűjtő, lakó...),
- az útszakasz minősége,
- az útszakasz méretei,
- keresztmetszeti képlete,
- burkolata,
- közmű tartalma,
- és topológiája.

A forgalmi jelzőeszközöket csomópont vagy útszakasz szerint kérdezhetjük le, ahol az útszakaszhoz illetve a csomóponthoz viszonyított helyzete kerül leírásra, valamint a jelzőeszköz jellege (tábla, lámpa...), anyaga és

jelentése. Érdekes szolgáltatás a kiválasztott tábla képének megmutatása, így nem csak a jelentése alapján a KRESZ leírásából ismerhetjük meg a forgalmi táblákat.

5.1. 7.5.1 Közlekedési Modell

Egy város általában létre kívánja hozni közlekedésirányítási rendszerét mely alkalmas a következő feladatok végrehajtására:

- közlekedésszervezés,
- útvonaltervezés,
- menetrendek optimalizálása,
- útfelbontások,
- forgalom elterelések,
- balesetelemzések.

A rendszer előnye a nagy mennyiségű leíró adatban rejlik, mely nemcsak műszaki információkat hordoz; statisztika adatok alapján az egyes útszakaszokra eső gépjárműveket, lakosokat (kor szerinti megoszlásban) és azok közlekedési szokásait, korábbi felmérések alapján az egyes útszakaszok különböző időszakokra vonatkozó terheltségeit, a tényleges közlekedési szabályokat és módosítási lehetőségeit is nyilvántartja.

Így lehetőség nyílik a város egyes időpontokra vonatkoztatott forgalmának elemzésére, és legfőbb feladatként a bontások és útfoglaltsággal járó munkálatok idejére a terelő utak kialakítására, és azok várható forgalmának modellezésére.

A modell segítségével a balesetek és torlódások helyszínei elemezhetőek, és a kritikus helyek forgalmi rendje áttervezhető, és akár az új forgalmi rend modellezése, terheltségének vizsgálata is lehetséges.

A modell nagy előnye, hogy együtt képes kezelni a tömegközlekedés és a személygépjármű forgalmat, így egyes buszok kiesésének hatása, vagy egy új járat üzembe állításának hatásai is jól szemléltethetőek.

Képes a forgalomszámlálások eredményeinek feldolgozására, valamint a forgalomszámláló eszközök adatainak fogadására.

Navigációs feladatok ellátására csak annyiban alkalmas, hogy a forgalmi és lakossági adatok alapján a közlekedési szokások figyelembe vételével a lakosság által nagy valószínűséggel választott útvonalakat ki tudja jelezni, ezeket térképen meg tudja mutatni, de nem képes két adott pont között a legrövidebb útvonal megkeresésére.

Viszont az egyes lezárások esetén a környezetben is bekövetkező forgalomváltozások alapján más rendszerekbe integrálva képes a „perce kész” közlekedési helyzetet megjeleníteni, így adatai alapján a legrövidebb út kiválasztható, és egy alkalmas rendszer segítségével, kiegészítő adatszintek alkalmazásával navigációs utasítások is adhatóak.

A közlekedési modell adatai alapján városi statisztikák is készíthetőek, mely a KSH számára jelent korszerű adatbeviteli forrást.

6. 7.6 Térinformatikai megközelítés

Az előző fejezetben bemutatott úthálózati nyilvántartások rengeteg információt hordoznak magukban, de mindkettőből hiányzik a megfelelő pontosságú térképi alap, vagyis az adatok nem köthetőek pontosan egy adott helyhez.

A közlekedési információs rendszerekben tárolt adatokat három fő csoportba oszthatjuk:

- Geometriai adatok, melyek az objektum térbeli helyét adják meg,
- Leíró adatok, melyek az objektum tulajdonságait adják meg,

- Topológia, mely az egyes objektumok közötti kapcsolatot adják meg.

Ha egy város utcahálózatát vizsgáljuk, akkor a legegyszerűbb megjelenítési mód a mindenki által jól ismert várostérkép vagy turistatérkép. Ha figyelembe vesszük a régi bölcsességet, hogy egy kép többet mond ezer szónál, akkor elmondhatjuk, hogy a térkép felér több ezer szóval, az azt olvasni tudók számára a szimpla geometriai elhelyezkedésnél többet is tud mondani. Viszont ez a módszer teljesen analóg megoldás, nem felel meg a kor követelményeinek, bár tény, hogy minden pillanatban elérhető, könnyen beszerezhető, filléres árurol van szó. Az utcák vonalakként vagy sávokként jelennek meg rajta, az utcák közötti tömbök egybefüggő területet alkotnak, csak a jelentősebb épületeket tüntetik fel külön. Pozitív oldaluk az utcanevek szerepeltetése, sőt a legtöbb esetben névjegyzék is kapcsolódik a térképhez, így egy adott címet a jegyzékből kikeresve a térképen található rácsok azonosítói alapján az utca megtalálható. Nem kapunk viszont információt az utcák leíró adatairól; nem ismerjük burkolatukat, a sávok számát és a közlekedési szabályokat. Így elmondható, hogy a hagyományos utcatérképek navigációs célokat nem szolgálnak – legfeljebb a gyalogosok számára, ahol van idő a térkép értelmezésére, és a közlekedési szabályok nem jelentenek áthághatatlan akadályt – és egyáltalán nem tartalmaznak közlekedési információkat. Valamint geometriai pontosságuk is megkérdőjelezhető a különböző generalizálások - a valóság leegyszerűsítése a térképi ábrázolás érdekében – és a kis méretarány – 1:25000-50000, ahol a valóságban egymástól 10 méterre lévő párhuzamos utca tized millimétereket jelent, vagyis ábrázolhatatlan, ezért eltolásokat, torzításokat alkalmaznak – miatt.

A utcahálózat nyilvántartásának és megjelenítésének másik esete a város jelenlegi nyilvántartása; rengeteg leíró adatot tartalmaz, elemzések végezhetőek, de térbeli adatokat csak ritkán, illetve az előzőekben ismertetett turista térképek alapján tartalmaznak.

6.1. 7.6.1 A közlekedési információs és navigációs rendszer feladatai

A térinformatikai alapokon nyugvó közlekedési információs és navigációs rendszernek a következő feladatok ellátására kell képesnek lennie:

1. Utcahálózat nyilvántartása és megjelenítése,
2. Címkódolás,
3. Közlekedési szabályok nyilvántartása,
4. Közlekedési információk tárolása és feldolgozása,
5. Optimális útvonal keresése,
6. A kiválasztott útvonal megjelenítése, navigáció segítése.

6.1.1. 7.6.1.1 Utcahálózat nyilvántartása és megjelenítése

Az első és legalapvetőbb feladat a város út - és utcahálózatának nyilvántartása. A nyilvántartás alapján minden utca illetve utcaszakasz megjeleníthető a térképen, illetve minden térképen megjelenő utcáról lekérdezhető a neve. Az utcák hálózati jellegéből adódóan a nyilvántartásnak tartalmaznia kell az utcák illetve útszakaszok topológikus kapcsolatait is, ezért fontos, hogy az utcákat ne nevük alapján bontsuk szakaszokra, hanem minden egyes útszakasz csomóponttól csomópontig tartson.

A nyilvántartás alapján az úthálózat megjeleníthető tulajdonos – önkormányzat, állam, magán -, burkolat – beton, aszfalt, kő...-, hossz, szélesség, sávok száma, építés dátuma stb. alapján tematikus térképként. Fontos a pontos geometriai tartalom, mert ez a nyilvántartás képezi a navigációs feladatok alapját.

6.2.

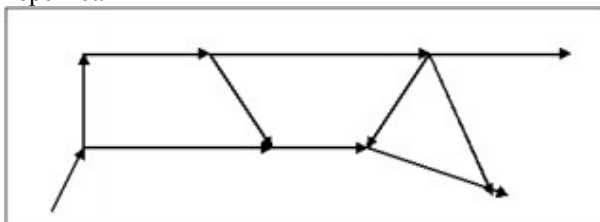
6.2.1. 7.6.1.2 Címkódolás

A városi navigáció egyik sajátossága a címkeresés. Ha nem tudjuk a keresett hely földrajzi elhelyezkedését, koordinátáját, a cím az egyetlen tájékozódási lehetőségünk. Mivel a településeken minden belterületi ingatlan van címe, ezért a városi útvonalkeresés alapja a cím. Ahhoz, hogy meg tudjuk határozni bármely cím földrajzi elhelyezkedését, szükség van egy egységes számozási rendszerre (páros-páratlan oldal), arra, hogy

minden utcának legyen neve, és ne forduljon elő kétszer ugyanaz a házszám egy utcán belül. Ezen szabályok betartásával jól felépített hálózati adatbázis alapján bármely földrajzi hely címe, illetve bármely cím földrajzi helye meghatározható, így az útvonalkeresés feladata egy adott pont és egy cím, illetve két cím közötti útvonalra is elvégezhető. Ha feltételezzük, hogy a településen létezik egységes címrendszer, akkor az alapszolgáltatásból – az utcahálózat nyilvántartásából – kiindulva a címkeresés problémája megoldható. Ehhez szükséges a város úthálózatának címkódolása. A címkódolás elve a következő: mivel a címek utcákhoz kapcsolódnak, feltételezzük, hogy az adott címekhez tartozó ingatlanok az utcák mentén helyezkednek el. Minden egyes utcán létezik páros és páratlan oldal, ezek szabálya településenként változhat, de általánosságban elmondható, hogy az utca elejétől – a legkisebb házszámtól elindulva – a jobb oldal a páratlan, a bal oldal a páros címeket takarja. Ha ismerjük a páros-páratlan szabályt, a következő feladat az egyes utcákra, útszakaszokra eső házszámok meghatározása; az útszakasz elejének páros és páratlan házszáma, illetve az útszakasz végének páros és páratlan házszáma. A házszámokhoz tartozó utcanév az alapnyilvántartásból már ismertnek tekinthető. Ezen információk alapján az útszakasz bármely közbenső pontjának címe meghatározható, így az úthálózat mentén található földrajzi helyek címei ismertnek tekinthetők. A címkódolás elvéből adódóan felmerül a kérdés; mi történik, ha a címek az utcák mentén nem egyenletesen helyezkednek el? Ilyenkor a címkódolás hibát mutat; a valódi és a nyilvántartásban szereplő cím földrajzi helyei eltérnek. Ez az eltérés annál nagyobb, minél hosszabb az egyszerre lekódolt útszakasz, illetve mennyire egyenetlen a címek elhelyezkedése. Ezért fontos az utcák kis szakaszokra történő bontása, mely legegyszerűbben a csomópontok mentén lehetséges.

6.2.2. 7.6.1.3 Közlekedési szabályok nyilvántartása

Ha az utcahálózatot navigációs feladatokra is fel kívánjuk használni, a legfontosabb feladat a közlekedési szabályok nyilvántartása, mivel ezek alapján határozható majd meg a legrövidebb útvonal két adott pont között. Egy település úthálózata térinformatikai szempontból irányított hálózatnak tekinthető, mely hurkokat is képezhet.



Irányított hálózat hurkokkal

Az irányok és a hurkok meghatározásához elengedhetetlen a közlekedési szabályok ismerete. Nyilván kell tartani az egyirányú utcákat, és azok forgalmának irányát is. A másik kritikus pont a kanyarodási szabályok tárolása. Ezekkel a hurkokat határozhatjuk meg. Nem elegendő az egyirányúsítások ismerete, mert létezik kétirányú forgalommal rendelkező utca, és mégsem lehet egy adott irányból (általában balra nagy ívű kanyarodásokat tiltanak) bekanyarodni.

Ha ezen közlekedési szabályokat nyilvántartjuk, készen van a hálózatunk. A navigációhoz viszont további nyilvántartás szükséges.

Az optimális útvonal kiválasztása a legtöbb esetben – a városi navigáció felmerüléséből adódóan – a legrövidebb idő alapján történik. A legrövidebb idő pedig akkor sem feltétlenül a legrövidebb távolságot jelenti, ha feltételezzük, hogy rajtunk kívül senki nem közlekedik a hálózatban. Léteznek olyan utcák, ahol más a forgalom sebessége, mint a többi utcán. Ezek a sebességkorlátozások általában összefüggésben vannak az utca illetve útszakasz szélességével, jellegével. Gyűjtő utak esetén általában 30 illetve 25 km/h a legmagasabb megengedett sebesség. Ez viszont nem képezheti a nyilvántartás alapját, mivel lehetnek forgalombiztonsági szempontból elhelyezett sebességcsökkentő táblák, illetve egyes nagyobb forgalmú, városi gyorsforgalmi utakon akár a 80 km/h is megengedett. Ezért fontos, hogy minden egyes útszakaszra ismerjük a lehetséges legnagyobb megengedett sebességet. Ez azért csak a lehetséges legnagyobb sebesség, mert a hálózat aktuális forgalma ezt csökkentheti.

6.2.3. 7.6.1.4 Közlekedési információk tárolása és feldolgozása

A navigáció szempontjából elengedhetetlen a „percre kész” forgalmi helyzetek ismerete; nem mindegy, hogy az ajánlott legrövidebb útvonalon belekerülünk-e egy torlódásba, illetve lezárták-e a javasolt útvonal valamelyik szakaszát, és így kerülőútra kényszerülünk, mely szintén utazásunk meghosszabbodását jelenti.

Ezen szituációk a városokban sokkal gyakoribbak, mint a közutakon, ezért feltétlenül szükséges a nyilvántartásuk.

A forgalom állapotát és helyzetét befolyásoló tényezők a következők:

- A leggyakoribb a reggeli és délutáni órákban kialakuló csúcsforgalom, különösen a gyűjtő utakon,
- Útlezárások különböző okok miatt: közmű- és burkolat karbantartás, rendezvények...,
- Váratlan közúti helyzetek: balesetek.

Ezen helyzetek az adott útszakaszon történő áthaladás sebességét csökkentik, az útszakasz szélességét csökkentik, ezáltal csökkent az áteresztőképesség, akár teljesen le is zárhatnak egy útszakaszt illetve ideiglenesen egyirányúvá válhat. A közlekedési információk tárolásán kívül szükséges azok feldolgozása, vagyis az utcahálózat közlekedési szabályainak frissítése az aktuális forgalmi adatok alapján. Ismernünk kell az egyes lezárások időtartamát, idejét, pontos leírását, a terelések módját... Ha ismerjük ezeket a forgalmi adatokat mindig az aktuális hálózati tulajdonságok mellett határozhatjuk meg a legrövidebb útvonalat. A térinformatika használatával ezeket a legrövidebb utakat nemcsak navigációs célokra használhatjuk fel, de a lakosság számára is fontos információt hordoz, mert a kritikus útszakasz térbeli elemzésekkel meghatározott ajánlott útvonalakkal elkerülhető.

6.2.4. 7.6.1.5 Optimális útvonal keresése

Az aktuális forgalmi adatok nyilvántartása után lehetőség nyílik a kérdéses két pont között a „percrekés” legrövidebb útvonal meghatározására. A kiindulási pont úthálózatához legközelebbi pontjából elindulva a közlekedési szabályok által definiált hálózaton minden lehetséges variációban – gráfszerűen - kiszámításra kerül a végpontig megtett út, és az adott egységben (megtett út hossza méterben, a megtételhez szükséges idő percben...) – az adott forgalmi helyzetnek megfelelően (a közlekedési adatok feldolgozása után) legkisebb értékű út lesz a legoptimálisabb út. Az optimális útvonal keresésének egyetlen kérdése – ha feltételezzük, hogy rendelkezésünkre áll az aktuális állapotokat rögzítő adatbázis – az optimalizálás alapját képező változó kiválasztása; ha például időre kell valahova odaérnünk, akkor az út megtételéhez szükséges legrövidebb időt választjuk, ha viszont gyalogolnunk kell, akkor pedig a legrövidebb megtett utat.

6.2.5. 7.6.1.6 A kiválasztott útvonal megjelenítése, navigáció segítése

Az utcahálózat alapján a kiválasztott legoptimálisabb útvonal megjeleníthető. Térképolvasási ismeretek birtokában ez a rajz elegendő információt hordoz a közlekedő számára, de egy idegen városban, esetleg országban, különösen gépjárművel közlekedve, ahol másodpercek alatt több 10 métert haladhatunk előre, nagyon fontos az előrelátás. Az utcahálózat adatbázisa alapján navigációs utasításokat kérhetünk, mely tartalmazza a csomópontokat, az ottani kanyarodásaink irányát, az egyes csomópontok között megtett útszakaszok hosszát vagy a megtételhez szükséges időt. Megnyugtató lehet az utazó számára, ha jelentős tereptárgyak alapján további utasításokat kaphat; az egyes csomópontok előtt, után mely tereptárgyakat kell látnia és milyen irányból. A navigációs utasítások másik fajtája azon járművek számára elérhető, melyekben műholdas helymeghatározó rendszer található; mindig az aktuális irányváltoztatás előtt pár pillanattal kapja a vezető a navigációs utasítást gépi hang segítségével. Ez a módszer kevésbé veszi igénybe a vezetőt, viszont a navigáció pontossága, az esetleges téves utasítások, illetve rossz időben adott utasítások mértéke nagyban függ a helymeghatározó rendszer típusától és pontosságától.

6.3. 7.6.2 A szükséges adatok

Az előző alfejezetben ismertetett feladatok ellátásához az utcahálózattal és a közlekedéssel kapcsolatos adatokat adatbázisokba kell szervezni, így azok bármikor visszakéreshetőek, könnyen rendezhetőek, és különböző elemzések végezhetőek rajtuk.

6.3.1. 7.6.2.1 Utcahálózat adatbázis

A legfontosabb adatszint a város utcahálózatának adatbázisa, mely az útszakaszok geometriai elhelyezkedésén kívül tartalmazza az útszakaszok kapcsolatait, és az útszakaszok leíró adatait. Az útszakaszok topológia kapcsolatait a város útnyilvántartásából ismerhetjük meg, illetve legegyszerűbben terepi bejárással állapíthatjuk meg. Ezen második módszer lehetőséget ad a legfrissebb állapot rögzítésére, és egyben az ellenőrzést is magába foglalja. Ha az útszakaszok kapcsolódási pontjairól, az útkereszteződésekről fényképet készítünk, akkor a terepi

állapot bármikor visszakereshető. A geometria és a topológia meghatározása után leíró, attribútum adatokat kell gyűjtenünk. Ezek nagyrészt a jelenlegi útnyilvántartásban megtalálhatóak, mint az útszakaszok tulajdonságai, valamint a helyszíni képek alapján ellenőrizhető.

6.3.2. 7.6.2.2 Közlekedési információk

A városi navigációhoz elengedhetetlenül szükséges a mindenkori forgalmi helyzet ismerete. A közlekedési információk a következők lehetnek:

- Tervezett útkarbantartások,
- Tervezett közmű munkálatok,
- Rendezvények,
- Közmű vészhelyzetek (csőtörés, gázszivárgás...),
- Rendszeres torlódások (csúcsforgalmi terhelések),
- Torlódások,
- Balesetek

előfordulási helye (útszakasz), kezdete, időtartama, a korlátozások jellege és az ebből fakadó közlekedési szabályváltozások (sebességcsökkentés, sávlezárás...)

A közlekedési információk ismeretében az utcahálózat topológiája és leíró adatai frissíthetőek; mindig az aktuális pillanatnak megfelelő legrövidebb útvonalat ajánlhatjuk.

Ezen információkat önkormányzati és állami útkezelő intézményektől kaphatjuk meg, illetve bizonyos esetekben a kereszteződésekben elhelyezett forgalommérő berendezések és kamerák adatai alapján a tényleges pillanatnyi állapot kerülhet az útszakasz leíró adatai közé. Ez a megoldás automatizálható, és mindig a tényleges állapotot mutatja, viszont még nagyon kevés helyen alkalmazzák. Fontos, hogy ezen információk ne csak mint az útszakasz leíró adatai jelenjenek meg, hanem adatbázisban tárolásra kerüljenek, így egy adott útszakaszt érintő bontások, torlódások és balesetek bármikor visszakereshetőek; kritikus útszakaszok kereshetőek (sok torlódás, baleset), így lehetőség van a forgalom rendjének átszervezésére, illetve a tervezett javítások jobban ütemezhetőek a forgalmi szokások ismerete alapján.

6.3.3. 7.6.2.3 Tájékozódást segítő adatok

Az aktuális közlekedési információk alapján frissített úthálózat adatbázis alapján ajánlott útvonal könnyebb megértése érdekében szükség van további adatszintek megjelenítésére. Egy turista térkép alapján az utcanevek alapján az útvonal végigkövethető, de ehhez külön navigátorra, és térképolvasási tudásra van szükség. A város ismeretében, helyi lakosok számára egy csökkentett adattartalmú földmérési alaptérkép is elegendő; földrészlet, burkolat és épület adatszintekkel grafikusán megjelenítve. A helyismerettel nem rendelkezők számára további információk szükségesek, így térinformatikai alapokra kell helyezni az alaptérképi tartalmat. A tájékozódást nagyban segíthetik a jellegzetes facsoportok és parkok elhelyezkedése, a terek, középületek elnevezésének megjelenítése, illetve a város jellegzetes tereptárgyainak elhelyezése a térképen, esetleg fényképekkel kiegészítve. Egy-egy nagyobb kereszteződés fényképe is tájékoztató adatként szolgálhat. Ezen adatszintek meglete biztosságot ad az utazónak, megerősítheti, hogy jó irányban halad. Képzeld csak el, hogy egy ilyen navigációs utasítást kapunk; haladjon a Fő utcán 2500 métert, majd forduljon balra, a Kossuth utcára! Tapasztalt vezető, illetve autóba épített fedélzeti számítógép segítségével a megtett út jól megbecsülhető, de mennyivel megnyugtatóbb, ha a fenti utasítás így hangzik: haladjon 2500 métert a Fő utcán, közben balra 1000 méternél egy benzinkút, jobbra 2000 méternél a Hilton szálloda, majd a Jókai Színháznál forduljon balra, a Kossuth utcára! Ezen adatok alapján már a megtett és a hátralévő út is jól meghatározható, így a kanyarodás helye előre várható, illetve a tereptárgyak megnyugtatóan az utazót: jó irányban halad. Ezért szükséges az alaptérképi adatszinteket térinformatikai tartalommal feltölteni, illetve a jellegzetes tereptárgyakat külön adatszintbe foglalni.

Irodalomjegyzék

Goodchild et al.: *Geographical Information Systems Vol. I,II.*

dr. Végső Ferenc: *Térinformatikai alkalmazások, Főiskolai jegyzet* 2003

Detrekői Ákos - Szabó György: *Bevezetés a térinformatikába*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.

NCGIA Core Curriculum Térinformatikai alkalmazások, Székesfehérvár 1994.

NCGIA Core Curriculum Térinformatika Magyarországon, Székesfehérvár 1994.

Járja Krisztina: *Közlekedési információs és navigációs rendszer, szakdolgozat*, 2002.