



Rádiófrekvenciás azonosítás a közlekedés biztonságának támogatására



Krausz Nikol doktorandusz
Dr. Barsi Árpád egyetemi docens
BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék

1. Bevezetés

Rohanó világunkban egyre több ember veszi igénybe az autó nyújtotta előnyöket, ezzel karöltve szaporodik a gépjárművek száma is. Ennek hátrányaként jelentkezik a túlszűfolt utakon közlekedő ideges és figyelmetlenné váló sofőrök népes tábora. Erre a problémára igyekszik ellenszert találni egy nemzetközi projekt, a Safespot. Célja, hogy az úton és járművekben elhelyezett berendezések által csökkentse, vagy esetlegesen meg is szüntesse a baleseteket. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fotogrammetria és Térinformatika Tanszéke is aktív résztvevője az EU 6. Keretprogram Safespot kutatási projektjének. Ezen projektben vásároltuk a kutatásainkhoz felhasznált eszközöket.

A hetvenes évek folyamán az amerikai kormányzat többek között az állatállomány és a nukleáris anyagok nyomon követésére használta ezeket az eszközöket. A kereskedelmi szférában az RFID (Radio Frequency Identification) címkéket csomagok kézbesítésénél, poggyászok megjelölésére és autópályák fizetőkapszúrok felügyelésére használták. Az RFID tehát egyáltalán nem új

technológia bizonyos területek esetében, hiszen a boltok lopásvédelmi rendszere és az irodaházak kártyás belépőiben is megtalálható.

2. Rendszerelemek, működési elv

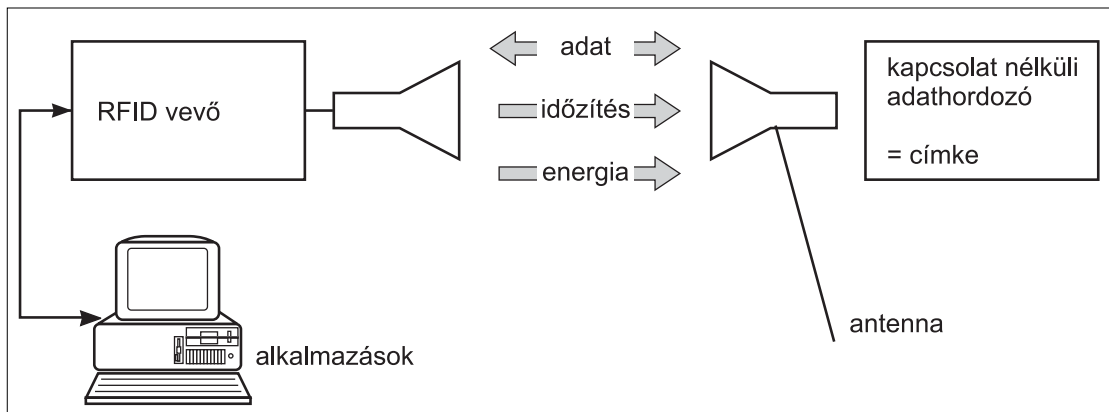
Az RF (rádiófrekvenciás) rendszer összetevői:

- címke,
- olvasó,
- antenna.

Lényeges továbbá a kommunikációs távolság és a használt frekvencia.

2.1 Címkék

Alapvetően két csoportjuk létezik: aktív és passzív. Az aktív címkék saját áramforrással rendelkeznek, ezáltal saját maguk képesek üzenetszórásra. A passzív címkék, mivel saját áramellátásuk nincsen, az üzenetszóráshoz szükséges energiához csak akkor jutnak, ha azokat a vevő megszólítja. Az RFID címke egy integrált áramkörből és egy apró antennából áll, amit esetenként védőborítással is ellátnak. A címkék és az olvasók rádióhullámok segítségével kommuni-



1. ábra Az RFID rendszer felépítése [Finkenzerler 2002]

kálnak egymással. Ebből következően az olvasási eljárás egyik legfontosabb jellemzője, hogy az olvasónak nem kell közvetlenül rálátnia a címkére. Háromféle címke lehetséges:

- csak olvasható,
- olvasható és írható, illetve
- kombinált.

Csak olvasható címke esetén az előre tárolt információ csak olvasható, utólagos módosítása nem lehetséges, ellentétben az olvasható-írható azonosítókkal, ahol az adatok szükségszerűen módosítása bármikor elvégezhető. A kombinált azonosítók esetében pedig bizonyos adatok csak olvashatók, egy részük pedig tetszőlegesen változtathatók, frissíthetők.

1. táblázat

Aktív és passzív címkék összehasonlítása

Címke	Előny	Hátrány
Aktív	– hosszabb olvasási távolság – magasabb memória kapacitás	– nagyobb méret – drágább – rövid élettartam
Passzív	– sokkal olcsóbb, mint az aktív – sokkal könnyebb – „örök” élettartam	– rövidebb olvasási távolságok – az olvasóknak erősebbnek kell lenniük – a memória általában csak olvasható

2.2 Olvasó

Olyan eszköz, amely egy vagy több antennát tartalmaz, melyek rádióhullámokat bocsátanak ki és veszik a címkéből érkező jeleket. Az olvasó a vett jeleket digitális formában továbbítja egy számítógép felé. Egyszerre több címkét is képes kezelni valós időben, nagy olvasási sebesség mellett. Az olvasók többsége víz- és saválló, mivel az iparban extrém körülmények között is használják. Az olvasók lehetnek rögzített helyen, vagy működhetnek mobil egység formában is.

2.3 Antenna

Közvetítő egység a címke és az olvasó között; rádiójeleket sugároz, illetve fog fel. Lehetséges beépített, illetve külső egység, amit csatlakoztatni lehet a vevőhöz és az azonosítóhoz. Antennát

címke és olvasó is tartalmaz. Az olvasási távolságok növelése érdekében kifejlesztették a külsőleg csatlakoztatható antennákat.

A kommunikációs távolság a vevő és a címke közötti maximális távolság, aminél még a jelek adása és a vétel megtörténik.

A jellemző távolsághatárok:

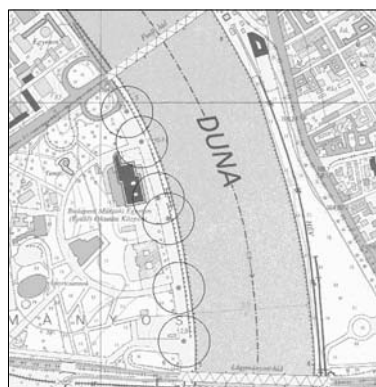
- pár centiméter,
- akár 31 méterig,
- 100 méter körüli távolság,
- katonai alkalmazásoknál 1 km a szélsőérték.

3. RF technológia a közúti közlekedésben

RFID rendszerrel szeretnénk elősegíteni a biztonságos közlekedést. A rendszer elve a következő; a jellemző, fontos, balesetveszélyes helyekre címkéket teszünk ki. A mozgó járműben található az olvasó egység. A gépjármű elhalad egy címke mellett, a vevő pedig érzékeli a címke jelenlétét és kiolvassa belőle a benne tárolt adatokat, majd ezt az információt jelzi a sofőrnek.

3.1 Mérések tervezése

Mivel a rádiófrekvenciás technológia viszonylag új, ezért kevés tapasztalati információ áll rendelkezésre. Javarást az ipar alkalmazza a logisztika átláthatóbbá tételére, de ott közvetlenebb, célzottabb a leolvasás. A címkék előzetes helyét megterveztük, ehhez felhasználtuk a korábban szerzett tapasztalatokat [Szeverényi 2006]. Topográfiai térképen ábrázoltuk ezeket a pozíciókat, az elvi hatósugárral. A felhasznált címkék kommunikációs távolsága 100 méter, így a térképen is ekkora sugarú körökkel demonstráltuk ezt (2. ábra).



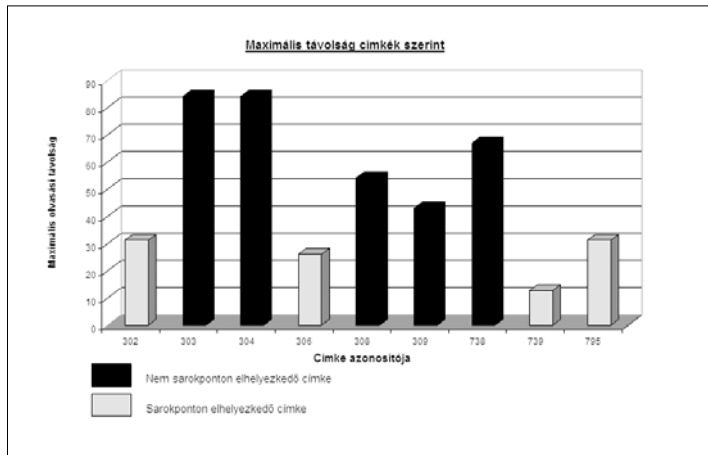
2. ábra Címkék elhelyezése és hatósugaraik

3.2 Mérések végrehajtása

A méréskor az autóra rögzítettünk egy GPS antennát és az RFID antennát. A GPS jeleket számítógép folyamatosan rögzítette. Ugyanezen a számítógépen futott egy másik program is, amely az RFID olvasó leolvasásait rögzítette. A címkéket kihelyeztük a meghatározott pontokra, ezek tényleges helyét GPS-szel meghatároztuk, és az adatokat feljegyeztük a későbbi feldolgozáshoz. Több tesztkör is autóztunk, különböző sebességekkel. A gépjárműben is elhelyeztünk egy címkét, és vizsgáltuk, hogy amikor az olvasó elindít egy leolvasási, szkennelési folyamatot, abban mindig benne van-e az adott címke (ellenőrzési lehetőség). Méréseinket tiszta, napsütéses időben végeztük el.

4. Eredmények, következtetések

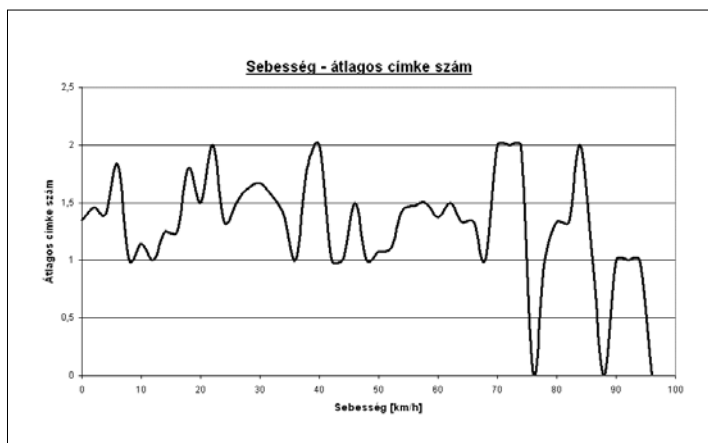
A mérések végrehajtása után következett az adatok feldolgozása. Első lépésben a GPS mérésekből származó nyers adatokat EOVB-be átranzformáltuk, majd a processzor óraidejét felhasználva összeinterpoláltuk az olvasó által begyűjtött adatokkal. Erre azért volt szükségünk, hogy térképen ábrázolhassuk, mikor észlelte először a kihelyezett címkét a gépjárműben levő olvasó. A mérés alatt folyamatosan rögzítettük az észleléseket. Ezekből az adatokból meg lehet határozni a kommunikációs távolságokat a tesztméréshez alkalmazott geometriában. A mérés folyamán több körben is történt a címkék szkennelése. Egyes mérési körök esetén különböző sebességgel haladt a jármű, hogy vizsgálni lehessen a címkék kiolvashatóságát, illetve van-e esetleg sebességfüggés. A 3. ábrán a különböző címkékre meghatározott maximális kommunikációs távolságokat ábrázoltuk. Látható, hogy voltak olyan címkék, amelyeknek az olvashatósági távolsága néhány tíz méter. Ezek az alacsony értékek valószínűleg az elrendezésből következnek. Minden címke rendelkezik egy saját, egyedi azonosítóval, amely



3. ábra Címkék menet közbeni maximális olvasási távolsága

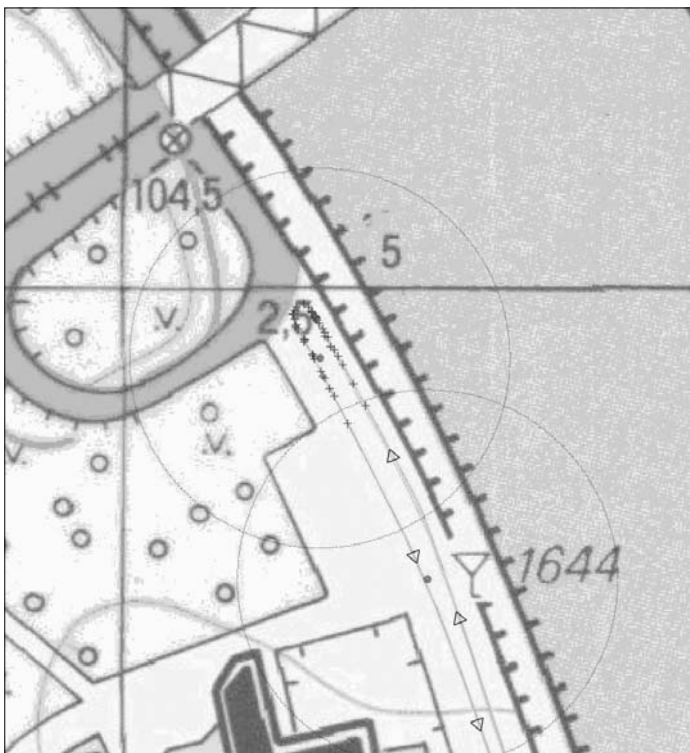
kilenc számból áll. Az olvasó által a címkéből kinyert adatok a következőképpen néznek ki: szerepel a mérés időpontja, a mérés sorszáma (hányadik mérés), hány címkét látott aktuálisan az olvasó, és végezetül az észlelt címkék azonosító száma. Az ábrán az azonosító utolsó három számjegyével szerepeltetjük a címkéket.

A következő ábrán azt szemléltetjük, hogy átlagosan hány darab címkét észlelt a mozgó vevő a különböző sebességek mellett. Látható, hogy van olyan sebességérték, ahol nem sikerült a vevőnek egyetlen címke adatait sem vennie. Ezek a „leesések” származhatnak a címkék elvi hatósugara átfedésének hiányából, illetve a kihelyezett címkék közül négynek is a mért maximális olvashatósági távolsága igen alacsony, ezáltal a magasabb sebességtartományokban csak kis ideig szerepel az adott címke a vett adatok között.



4. ábra Átlagos címkeszám a sebesség függvényében

A GPS pontok által kirajzolt trajektória megadja, hogy hogyan haladtunk a gépjárművel az adott mérés időtartama alatt. Az olvasó által rögzített adatokból leválogattuk az egyes címkékhez tartozó beérkezett információkat. Ezeket a mérési eredményeket megjelenítettük a topográfiai térképen, hogy lássuk, mikor merre haladtunk valamely időpillanatban, és melyik címke hatáskörében tartózkodtunk. Ha megnézzük az 5. ábrát, látható, hogy egy kis szakaszon átlag feletti mérési adatunk van, mint a többi helyen. Ez abból adódik, hogy meg kellett állnunk a piros lámpánál, és így az olvasónak sokkal több ideje volt adatokat venni az adott címkétől, illetőleg a GPS vevő is sokkal több helyzeti adatot határozhatott meg, ezért egy pozícióhoz sok vett adatunk van. Összességében azt mondhatjuk, hogy a rendszer a teszt alatt jól teljesített. Mindegyik címkéből sikerült adatokat kinyerni, különböző sebességek esetén is.



5. ábra A 795-ös címke adatai és a jármű trajektóriája

5. Összefoglalás és kitekintés

Cikkünkben áttekintést adtunk a rádiófrekvenciás azonosító rendszer felépítéséről, a fontosabb rendszerösszetevőkről. Bemutattuk, hogy milyen technikai paraméterek jellemzik a leggyakrabban használt típusokat.

Tanszékünkön megterveztünk egy RFID-n alapuló információs rendszert, amely a közúti közlekedés biztonságát hivatott növelni. A kidolgozott rendszerben címkékkel megjelöljük a fontos helyeket; ilyenek a balesetveszélyes keresztezések, játszótérek, iskolák és más, hasonló baleseti forrásnak minősülő útszakaszokat.

A rendszer a járműre szerelt antenna és fedélzeti egység segítségével képes az út mentén elhelyezett címkéket olvasni, majd azok azonosítói alapján adatbázis-lekérdezéssel kaphatjuk meg a vezető számára szükséges figyelmeztetést: „Lassíts! Balesetveszélyes kereszteződés következik.”

A megterveztett rendszer első kísérleti változatát a Műegyetem rakparon és Magyar Tudósok körútján készítettük el. A mintarendszerben hat telepített címke szerepelt, ezek koordinátáit a ki-

helyezésekor GPS-szel meghatároztuk. A kísérletben a járművet is elláttuk GPS-vevővel, így annak útját, pillanatnyi helyzetét és sebességét rögzíteni tudtuk a címkék olvasásával egyidejűleg.

A kísérletben megvizsgáltuk, hogy milyen megbízhatóság érhető el a címkék névleges hatótávolságában, a címkeolvasáshoz szükséges idő, illetve a jármű sebessége milyen hatással van működésére. A terepi mérések igazolták a koncepció helyességét, a kapott mérőszámok szerint a mintarendszer alkalmas nagyobb címkeszámú változat kialakítására.

IRODALOM

1. Finkeneller, K. (2003): RFID handbook John Wiley and Sons, Chichester
2. Szeverényi, N. (2006): Épületen belüli navigáció térinformatikai támogatása, *Diplomaterv, Budapest*
3. Krausz, N.–Barsi, Á. (2007): RFID technológia: A helymeghatározás új eszköze, *Geomatikai Közlemények, Sopron, megjelenés alatt*
4. <http://www.identecsolutions.com/>
5. <http://www.hsw.hu/>

Radio frequency identification to support traffic safety

Krausz, N.–Barsi, Á.

Summary

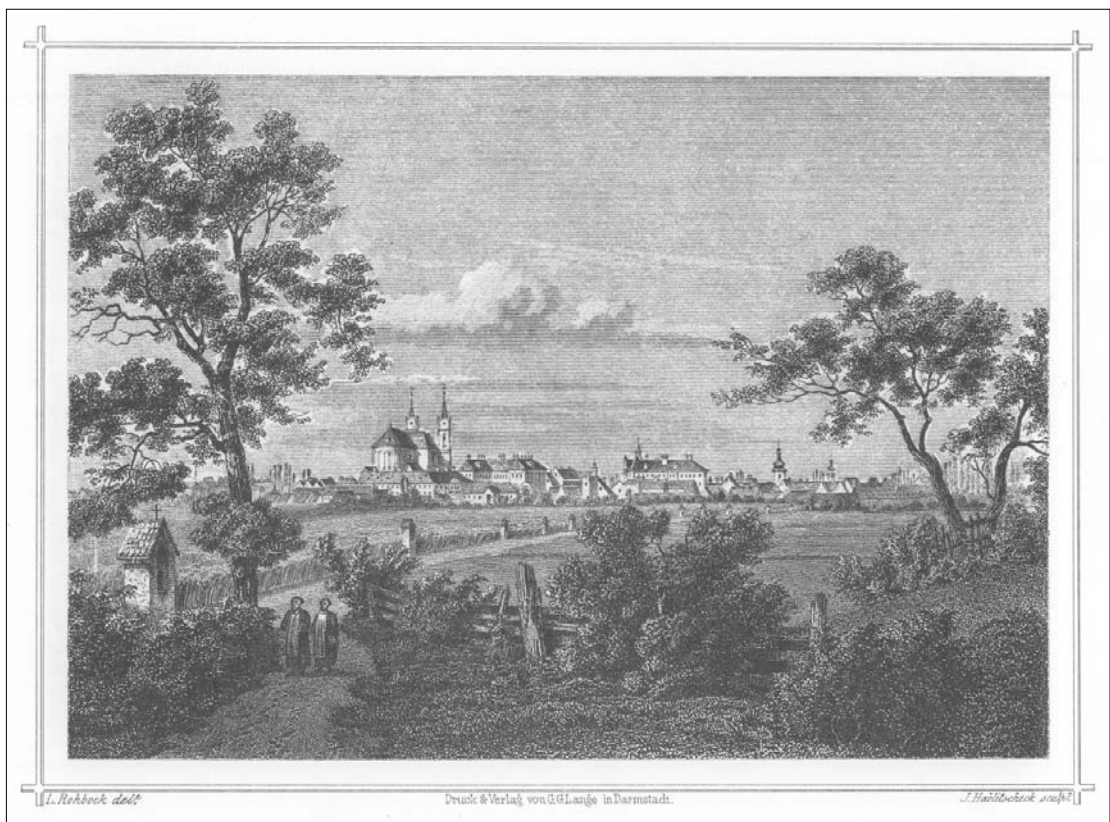
The paper gives an overview about the radio frequency identification system, and about its components. The technical parameters of the widely used types were also introduced.

An RFID based information system was designed at our Department, which aims to increase the road traffic safety. In the sample system the most important places were marked by tags: traffic junctions, playgrounds, schools and similar dangerous road segments.

The system reads the tags installed along the roads by an antenna and an onboard unit, and at certain road segments a warning message is displayed after the data base query: „Slow down, dangerous junction ahead!”

The first pilot version of the designed system was created on the right quay of the Danube; it included six RFID tags, of which locations were measured by GPS. The test vehicle was also equipped with GPS receiver, therefore its current position and speed could be registered together with the tag reading.

In the test the reliability depending on the tag ranges and the effects of the reading time and the vehicle speed were studied. The field measurements have been proved the system concept and the potential of the system also in larger configuration.



Szombathely

(Magyarország és Erdély eredeti képekben, Darmstadt 1856; Lange Gusztáv György)