

2013

Óbudai Egyetem
Neumann János
Informatikai kar

Huszár Attila

[DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK A ROBOTIKÁBAN ÉS A ROBOTTECHNIKÁBAN]

Döntéstámogató rendszerek a robotikába és a robottechnikában, a robot autók működése, a közlekedés könnyítése és balesetmentesítése.

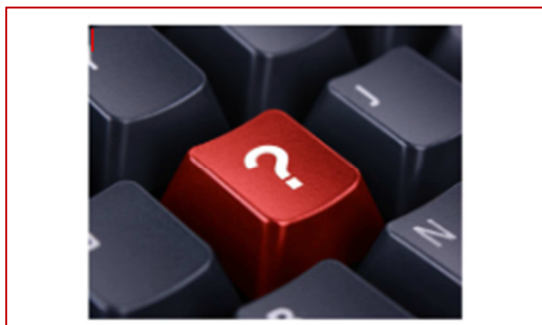
Bevezetés

Életünk során rengeteg, kisebb vagy nagyobb döntést kell hoznunk, de az tagadhatatlan, hogy ezek közül elenyésző azoknak száma, amelyek nem befolyásolják valamilyen módon az életünket. Bizonyára már szembesült ezeknek a döntéseknek a következményeivel, és e döntésekből fakadó bizonytalansággal: Mi lesz a ha tévedek?

Ezeknek a döntéseknek a meghozatalát számtalan dolog befolyásolja. Számít, hogy milyen ismeretek, információk érhetőek el a döntés tárgyáról. Ezek mellett persze nagyon fontosak az erkölcsi normák, a szokások, a társadalmi elvárások a környezet változásai, és a körülmények is. Viszont a „jó döntés” még ezen dolgok figyelembevételével is majdhogynem lehetetlen feladat. Sőt inkább azt mondhatjuk, hogy ez a fogalom, így ebben az értelmezésben nem is létezik. Inkább fogalmazzunk úgy, hogy a lehetőségeinkhez mérten, és a fent említett befolyásoló tényezők mérlegelését követően kiválasztjuk azt a lehetőséget, amely a legjobbnak tűnik a számunkra.

A döntéstámogató rendszerekről röviden

Hogy mik is pontosan a döntéstámogató rendszerek? Gyakorlatilag minden olyan rendszert, ami segít a döntések meghozatalában, döntéstámogató rendszernek nevezhetünk. Ilyen lehet például akár egy Excel tábla, ami valamilyen szimulációs táblát tartalmaz, de egy fejedésnek ilyen rendszer lehet a Facebook vagy a Google.



1. ábra – Döntéstámogató rendszerek

Viszont látható, hogy a fenti definíció mára már annyira általánossá vált, hogy gyakorlatilag használhatatlan. Kezdetben az olyan számítógép alapú rendszereket hívták döntéstámogató rendszereknek, amelyek csoportok, közösségek hatékonyabb működését és működtetését vagy az üzleti folyamatok előrejelzését, követését

tették lehetővé.

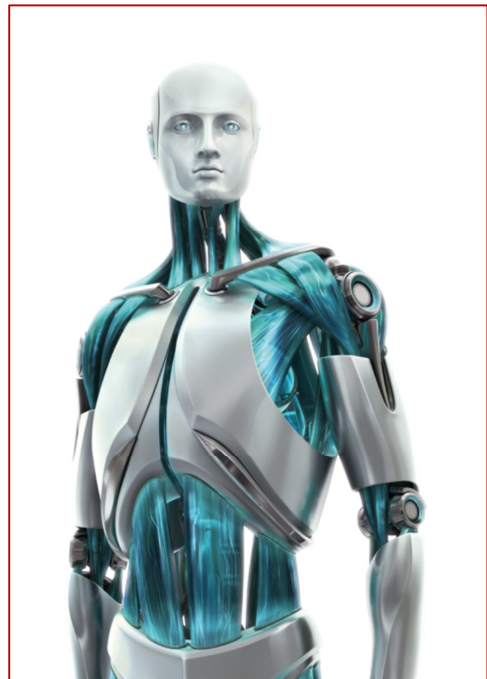
Aztán később ez a definíció kiegészült azzal, hogy a számítógép alapú rendszer legyen interaktív, az adatbázisok illetve a modellek használatával, mint jellemzőkkel. Vagyis a

döntéstámogató rendszer egy interaktív, számítógép alapú rendszer, mely adatbázisok és modellek felhasználásával segíti a döntéshozókat a nem jólstrukturált problémák megoldásában. (Nem jólstrukturált problémának azokat a problémákat nevezzük, amelyeknek nem ismerjük az összes megoldási alternatíváját, és az egyes alternatívák értékét, egymáshoz viszonyított preferenciáit.)^{1,2}

Robotok, mik is azok a robot autók?

A robotok alapvetően olyan elektromechanikus szerkezetek, amelyek előzetes programozás alapján képesek különböző feladatokat végrehajtani. Állhatnak közvetlenül emberi irányítás alatt, de egy számítógép felügyelete mellett önállóan is képesek elvégezni a feladatukat.

A **robotokat** általában olyan munkáknál használják, ahol a munkavégzés helye vagy maga a munka az emberek számára túlságosan is veszélyes (például a nukleáris hulladék megsemmisítése) vagy túl monoton, de nagy pontosságot igénylő feladat, ezért a robotok sokkal nagyobb biztonsággal képesek elvégezni, mint az emberek (például a járműgyártás területén).³



2. ábra – Robotok

Az önjáró autóknak, avagy más néven a **robot autóknak** több fajtáját különböztetjük meg: a teljesen automatizált vezető nélküli járműveket illetve azokat a robot autókat, amelyeknek van ugyan sofőrje, ám az autó bizonyos manővereket saját magától is képes végrehajtani, illetve azok az autók, amelyekben olyan funkciókat építettek be, amelyek segítik a vezetőt a balesetmentes közlekedésben, a pontosabb navigációban. Manapság a legnépszerűbb modellekbe beépítik az utóbb említett rendszereket, illetve azokat a rendszereket, amelyek az automata funkciókat vezérlik.

¹ http://hu.wikipedia.org/wiki/D%C3%B6nt%C3%A9st%C3%A1mogat%C3%B3_rendszer

² <http://www.biprojekt.hu/Dontestamogato-rendszer.htm>

³ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Robot>

Infokommunikációs hálózatok – Járművek közötti kommunikációs alkalmazások

Ha a járműveket a vezeték nélküli kommunikáció képességével ruházzuk fel, és *ad hoc* módon lesznek képesek egymással információt cserélni, akkor új távlatok nyílnak a közlekedés biztonságának és minőségének javításában. Balesetekről, útfelújításokról, úthibákról értesíthetik egymást; az útkereszteződésekben, be nem látható kanyarokban, ködben egymás tudomására hozhatják jelenlétüket; illetve akár egymással együttműködve egy dugóban automatikusan gyorsítva vagy lassítva, „konvojszerűen” haladhatnak úti céljuk felé, levéve ezzel a járművezetőkről a pedálkezelés terhét. A jövőben várhatóan szinte minden autóban megtalálhatók lesznek az ilyen biztonsági vagy kényelmi funkciókat megvalósító megoldások, jelenleg azonban ezek a rendszerek még kutatási fázisban vannak.

Az intelligens közlekedési rendszerek alkalmazásainak egyik legfontosabb esete a *közúti balesetek megelőzése*, melyre két fő irányvonal létezik: az egyik a járművek egyéni helyi megfigyelésin (például radardetekció) és reakcióján alapul, míg a másik módszer a járművek egyéni megfigyeléseit a többi járművel is megosztja. A második módszer a járművek közti kommunikációt feltételezi, és megfelelő körülmények között jobb hatásfokot ér el, mint az egyéni reakciókon alapuló módszer.

A *forgalmi torlódások* által keltett problémákat már számos fejlett országban megpróbálják speciális ITS (Intelligent Transportation Systems) rendszerek kiépítésével megoldani. Ezek általában központosított (fix) vagy elosztott (*ad hoc*) kommunikációs infrastruktúrákat használnak a forgalmi információk begyűjtésére, illetve terjesztésére. Központosított rendszerben minden felhasználó a központba küldi a begyűjtött adatait, és onnan kéri le, elosztott esetben pedig a járművek *ad hoc* módon cserélnek információt a közlekedés aktuális állapotáról.

A *hibrid rendszer* pedig ötvözi a fix és az elosztott rendszerek fő jellegzetességeit. Az elosztott rendszer tulajdonságait kihasználva szükségtelenné válik, hogy az adatgyűjtő járművek a központot sűrűn értesítsék, így elkerülhető a fix rendszer kommunikációs hálózatának a leterhelése. Ugyanakkor azokban az esetekben, amikor az elosztott rendszer valamilyen oknál fogva nem képes megfelelő információt szolgáltatni egy kritikus útszakaszról, a fix rendszer ezt észrevéve lehetőséget biztosít az ebben érintett járművek

értésítésére. Így egy igen hatékony, elosztott közúti forgalmi rendszert építhetünk fel, amely mentes a fent említett problémáktól.

A járművek közti kommunikáció esetén a legtöbb kutatási feladatot a hálózat ad hoc jellege adja. Ebben az esetben a kommunikációs hálózat tervezésénél három fontos kihívással kell szembenézni. A hálózatot gyors, ugyanakkor bizonyos mértékig prediktálható topológiaváltozás, gyakori szakadás, valamint csekély redundancia jellemzi. A jelenleg rendelkezésre álló technológiát, az IEEE 802.11 protokollcsaládot leginkább házon belüli kommunikációra tervezték, ezért a rádió hatótávolsága 100–300 méter. Használható kiépített hálózatokhoz is, mint például egy iroda, de megvalósítható vele ad hoc hálózat is. A szabvány ezeket központi irányítási funkciónak, illetve elosztott irányítási funkciónak nevezi. Az *ad hoc* megvalósítás esetében a hálózatban részt vevő egységek (csomópontok) képesek csomagokat küldeni és fogadni, valamint képesek útválasztó funkciót is betölteni, amennyiben az adó és a vevő olyan messze vannak egymástól, hogy közvetlenül nem – hanem többugrásos („multi-hop”) módon – képesek kapcsolatba lépni egymással.⁴

Baleset megelőző rendszerek

Ahhoz, hogy a világ útjai a folyamatos ellenőrzés mellett még biztonságosabbak legyenek, egyre több információra van szükségünk. Ennek érdekében javarészt több, egymástól teljesen eltérő, megoldást alkalmaznak, így a rendelkezésre álló adatokat több helyről kell összegyűjteni a rendszereket pedig üzemeltetni.⁵

Elalvás gátló rendszer (Continental)

Minden nap hallhatunk olyan esetekről a hírekben, amikor a volán mögött elaludt vezetők okoznak balesetet. Sőt lehet, hogy már minket is figyelmeztetett már egy utasunk a baleset veszélyére egy késő esti utazás során.

Ezen balesetek elkerülése érdekében megalkottak egy olyan, LED-ekből álló vészjelző rendszert a minden pillanatban figyelő sofőr helyett, amely az autó teljes belső terén végig fut, részei pedig akkor kapcsolnak be, mikor az arcunkat pásztázó infravörös kamera azt

⁴ <http://www.matud.iif.hu/07jul/11.html>

⁵ <http://castrumsec.hu/hu/gyengearamu-rendszerek/reszletek/3-intellio-intelligens-forgalomellenorzo-es-balesetmegelozo-megold/>

érezeli, hogy a vezető egy pillanatra közel került az elbóbiskoláshoz vagy éppen nem a forgalomra figyel.



3. ábra – Elalvás gátló rendszer

A rendszer természetesen nem csak a vezetőt, hanem a jármű körül, minden irányban figyeli a tereptárgyakat és akadályokat, így nem csak akkor jelez, ha az elől haladóhoz kerül veszélyesen közel, hanem akkor is, ha az autó átcsúszik egy másik sávba, vagy ha egy másik, forgalomban haladó jármű kerül veszélyesen közel az autóhoz.

Ezek a riasztások nem aktiválódnak, ha a vezető a közelgő probléma irányába néz, így elkerülhetőek a téves riasztások. A veszély mértékétől függően különböző színű fényeket riasztják a sofőrt, a fehértől a sárgán át a pirosig terjedő skálán.⁶

Ütközésmegelőző és mozgó objektumokra figyelő rendszer (Nissan)

Az ütközésmegelőző rendszer radarjelekkel pásztázza a forgalmat. Amennyiben veszélyesnek tűnő forgalmi helyzetet érzékel, vizuális- és audiójelekkel is riasztja a sofőrt. Amennyiben a vezető részéről erre nincs reakció, előbb segítő szándékú finom, majd végső esetben kemény, ütközésmegelőző fékezés következik és ez esetben a biztonsági öv automatikusan megfeszített állapotba kerül.

A Moving Object Detecion (MOD) névre keresztelt újítás a mozgó tárgyakra figyel. Minden potenciálisan veszélyes mozgó objektumra – legyen az gyalogos vagy háziállat – figyel a rendszer. Amennyiben hátul észlel veszélyt, sípolással, az elől felbukkanó akadályokra komolyabb hangjelzéssel figyelmeztet.⁷

Intellio Intelligens Forgalmellenőrző és balesetmegelőző megoldás

Az Intellio integrált forgalomfigyelő rendszerének főbb elemeit az intelligens detektorok, és integrált alkalmazások, mint pl.: rendszámfelismerő szoftver vagy hurok detektorok,

⁶ <http://pcworld.hu/szoftver/nincs-tobbe-elalvas-a-volan-mogott.html>

⁷ <http://www.origo.hu/auto/20100729-uj-balesetmegelozo-rendszerek-a-nissantol.html>

adják. Ezen rendszerek kombinációja segít észlelni, rögzíteni és elemezni az eseményeket, majd információt küldeni vagy valamilyen műveletet végrehajtani. Az utak mentén elhelyezett intelligens kamerákon egyszerre több digitális detektor is futtat úgy, hogy mindeközben képes egy útszakasz teljes szélességű megfigyelésére a sávokat külön – külön definiálva. Ezzel egy időben képes az adott integrált alkalmazások futtatására és az azok által közvetített adatok elemzésére, mint például a rendszámok felismerésére vagy a járművek tömegének megállapítására.

A következő detektorok már az alaprendszer részét képezik: megállás érzékelés, leállósávban való közlekedés és megállás, tilos helyen történő parkolás észlelése, autók kategorizálása, sebességmérés, átlagsebesség mérése, szembe vagy keresztirányú közlekedés.

Amikor a rendszer szabálysértést vagy veszélyt észlel, azonnali riasztást küld a



4. ábra – Intellio rendszer

központba. Így a diszpécserok vagy az autópálya rendőrség kollegái azonnal értesülnek a bajról. Egy ilyen esetben másodpercek alatt az út felett több ponton elhelyezett változtatható szövegű táblára küldhető a figyelmeztetés. Baleset esetén például azzal a szöveggel: „Vigyázat 1,5 kilométerre egy fehér Chevrolet veszélyes manőverbe kezdett. Hajtsanak óvatosan!”. A kamerarendszer ugyanakkor a baleseteket is szinte azonnal észleli, így hasonló üzenet elküldésével megelőzhető az autópályákon nagyon gyakori ráfutásos lánc-baleset, amikor is tucatnyi jármű hajt egymásba egyetlen apró koccanás miatt. Az intelligens kamerák egy másik nagyon gyakori baleset megelőzésében is szerepet kapnak. Képesek ugyanis felismerni, ha egy autó a lehajtót elvétele veszélyes tolatási manőverbe kezd a leállósávon. Egyúttal azonban nem csak az autó típusának és színének, hanem a rendszámának az azonosítása is gyorsan megtörténhet, s már azonosítottuk is a szabálysértőt.⁸

⁸ <http://castrumsec.hu/hu/gyengearamu-rendszerek/reszletek/3-intellio-intelligens-forgalomellenorzo-es-balesetmegelozo-megold/>

CoDriver (Volvo)

A CoDriver névre hallgató balesetmegelőző rendszer radarokkal "tapogatja ki" a potenciális veszélyhelyzeteket, ilyen esetén pedig már viszonylag kis pedálerőnél is a maximális fékhatást fejt ki, valamint nem engedi kicsöngeni a telefont, ha pont rénszarvas-kerületés közben hívják a sofőrt.

Az ezzel a rendszerrel felszerelt autó egyértelmű vész helyzetben magától is fékez majd, ha a vezető ezt elmulasztja megtenni, az ütközés bekövetkezése előtt pedig az utasokra szorítja a biztonsági öveket és készenléti állapotba helyezi a légzsákokat, hogy azok minél gyorsabban felfúvódhassanak.⁹

Collision Mitigation Brake System (CMS, Honda)



5. ábra – Törésteszt

A napjaink autóiban kiemelkedő szerepet és egyre nagyobb hangsúlyt kap a biztonság. Az egyik japán autógyár most egy új balesetmegelőző rendszert fejlesztett ki, melynek lényege, hogy már akkor beavatkozik a jármű irányításába, amikor még be sem következett az ütközés.

A CMS (Collision Mitigation Brake System) névre keresztelt "védőangyal" a jármű elejére szerelt radar segítségével 100 méteres távolságból és 16 fokos szögben felismeri a szembe jövő járműveket és egyéb akadályokat, s a jármű aktuális paramétereit figyelve optikai vagy hangjelzéssel figyelmeztet a fenyegető ütközés veszélyére. Különleges esetekben a CMS a saját járművet le is fékezi, s ezzel egy időben a biztonsági öveket is megfeszíti.¹⁰

⁹ <http://a5.hu/auto/balesetmegelozo-rendszer-kovetkezo-volvo-s80-ban>

¹⁰ <http://a5.hu/auto/uj-balesetmegelozo-rendszer-hondatol>

Irodalomjegyzék

- Wikipédia – Döntéstámogató rendszerek:
http://hu.wikipedia.org/wiki/D%C3%B6nt%C3%A9st%C3%A1mogat%C3%B3_rendszer
- Döntéstámogató rendszer (Decision Support System, DSS):
<http://www.biprojekt.hu/Dontestamogato-rendszer.htm>
- Wikipédia – Robotok:
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Robot>
- Vincze Mikós – Nincs többé elalvás a volán mögött:
<http://pcworld.hu/szoftver/nincs-tobbe-elalvas-a-volan-mogott.html>
- Intellio Intelligens Forgalmellenőrző és balesetmegelőző megoldás:
<http://castrumsec.hu/hu/gyengearamu-rendszerek/reszletek/3-intellio-intelligens-forgalomellenorzo-es-balesetmegelozo-megold/>
- Origo – Új balesetmegelőző rendszerek a Nissantól:
<http://www.origo.hu/auto/20100729-uj-balesetmegelozo-rendszerek-a-nissantol.html>
- a5.hu – Balesetmegelőző rendszer a következő Volvo S80-ban:
<http://a5.hu/auto/balesetmegelozo-rendszer-kovetkezo-volvo-s80-ban>
- a5.hu - Új balesetmegelőző rendszer a Hondától:
<http://a5.hu/auto/uj-balesetmegelozo-rendszer-hondatol>
- Magyar Tudomány, 2007/07 910. o. – Infokommunikációs hálózatok:
<http://www.matud.iif.hu/07jul/11.html>

Képjegyzék

- 1. ábra – Döntéstámogató rendszerek:
http://0901.static.prezi.com/preview/rtk2hzm4c3qhn5ede7c7z333iqadw6rhlm5vs2oll757hbaoxlq_0_0.png
- 2. ábra – Robotok:
<http://blendercontest.com/wp-content/uploads/2012/07/nod32robot.png>
- 3. ábra – Elalvás gátló rendszer:
http://i.web4.hu/apix_collect/1005/autok/autok_screenshot_20130302091648_2_nfh.jpg
- 6. ábra – Intellio rendszer:
<http://castrumsec.hu/images/items/aed94e53.jpg>
- 5. ábra – Törésteszt:
<http://a5.hu/kepek/auto0305//030523honda250.jpg>

Tartalom

Bevezetés.....	1
A döntéstámogató rendszerekről röviden.....	1
Robotok, mik is azok a robot autók?	2
Infokommunikációs hálózatok – Járművek közötti kommunikációs alkalmazások.....	3
Baleset megelőző rendszerek.....	4
Elalvás gátló rendszer (Continental)	4
Ütközésmegelőző és mozgó objektumokra figyelő rendszer (Nissan)	5
Intellio Intelligens Forgalomellenőrző és balesetmegelőző megoldás.....	5
CoDriver (Volvo).....	7
Collision Mitigation Brake System (CMS, Honda)	7
Irodalomjegyzék.....	8
Képjegyzék	9