

Autonóm gépkocsik

Autóink jövőjéről ön dönt: utazik vagy vezet

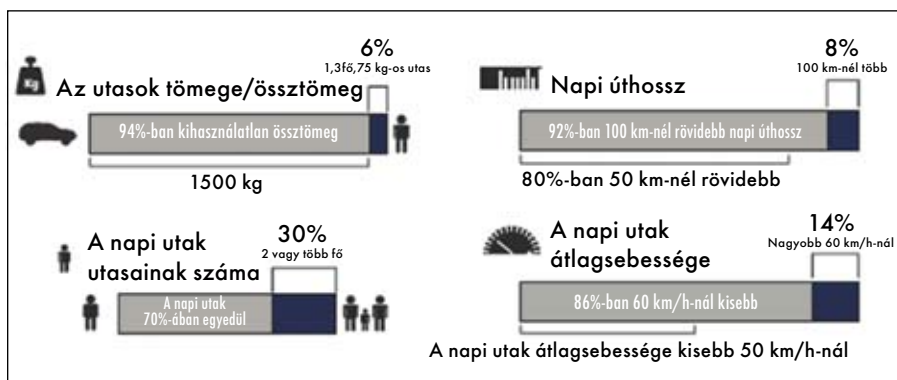
Feszültség, stressz helyett nyugalomban utazni és kipihten érkezni. Nem távoli a jövő, hogy ezt kínálják járműveink, az autonóm gépkocsik. Fejlesztésükön kutatók százai dolgoznak világszerte, hogy biztonságossá és emberibbé tegyék a közlekedést.

Tendenciák, jó és rossz hatások

Mint tapasztalni fogjuk, e járművek szinte mindent látnak. Tetejükön másodpercenként tízszer körbe forduló vödörnyi lézerszkennelrel fürkészik a környezetet. Háromdimenziós térbeli képet hoznak létre, az akadályok felismerésére és kikerülésére. Érzékelik a forgalmi jelzéseket és a közlekedési lámpákat, GPS-ükkel eligazodnak városban és vidéken.

A gépkocsigyártók az elmúlt években, különösen a vezetői asszisztens rendszerek széles körű alkalmazásával jelentősen megnövelték járműveik informatikai hálózatát. Ezért az autonóm járművek is leginkább a vezetői asszisztens rendszerek eredményeiből profitálnak. A vezetői támogató autonóm működésű rendszerek érzékelők jelei alapján, elektronikus beavatkozók felhasználásával, a vezetői beavatkozás felülbíráltása nélkül, módosítják a jármű mozgásállapotát.

A növelt hálózatú gépkocsikhoz fűződő legújabb innovációk és stratégiák azt mutatják, hogy a robotpilótával irányított, vezető nélküli járművekkel korántsem utópia,



Árulkodó diagramok amerikai autópályák kihasználásáról

hanem egy-két járműgeneráció közelségbe kerül a balesetmentes közlekedés.

A drugstorok példája nyomán ma már App Storok kínálnak okos telefonokat, hordozható intelligens eszközöket. Ezek megfelelő programozással, a járművön kívül is felhasználhatók a gépkocsi legális irányítására, programjaik illegális manipulálására. A használatuk ezért nagy körültekintést és elővigyázatosságot is igényel, mert a ha-

sonló eszközök nemcsak jótékony, hanem rossziszemű eszközei is lehetnek a gépkocsik megújításának.

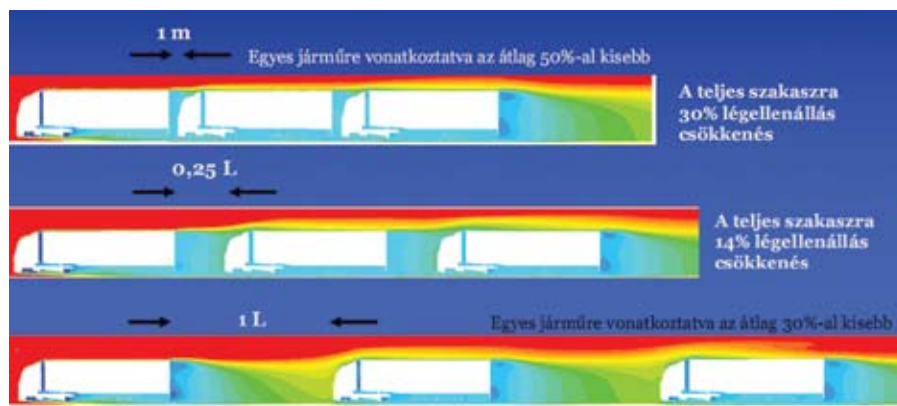
A Bosch a közelmúltban, a Navigations App-pal közös, jóhiszemű együttműködést jelentett be, amely szerint az amerikai cég iPhone készülékére többcéltű alkalmazási programot terveznek kifejleszteni, és vele új vevőcsoportot elérni. A navigációs készüléket a jármű, különböző asszisztens rendszereivel



Vezető nélküli konvojközlekedés Kaliforniában az intelligens közlekedési rendszer kutatások hajnalán. Vezető ugyan a konvoj minden gépkocsijában van, azonban nem ők vezetnek



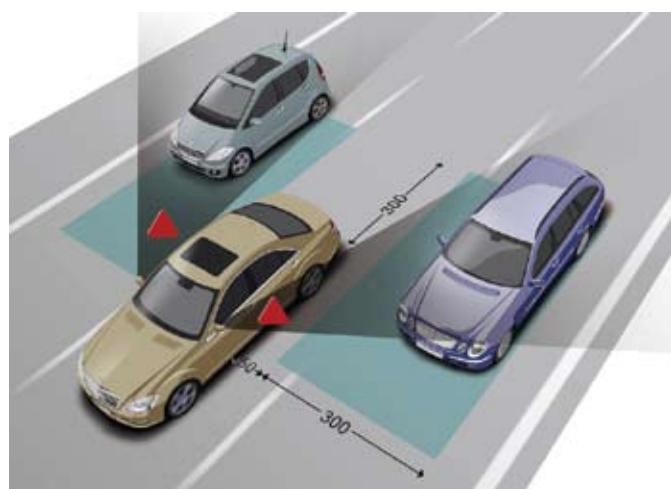
Konvojvezetés (platooning) Európában: egymást szorosan követő tehergépkocsikkal, bennük ülő, de a járművet nem vezető sofőrökkel



*A hazai média járműtesztjei adrenalinforozó vezetési élményszerzésről, gyorsítás-szélsőségekről, csapatásról szólnak. Miközben burkolatromlásról, az EU átlagától jelentősen elmaradó baleseti statisztikákról, büntetésszigorításokról, fejlesztéselhalasztásokról tudósítanak. Intelligens közlekedési rendszerekről és azok hiányáról viszont szót sem ejtenek.

Mi az egyéni közlekedés problémáinak a megoldása? Netán a tömegközlekedés? A járműhasználat-vizsgálata azt mutatja, hogy forgalomjavító intézkedésre, teljes forgalmi ellehetetlenülés esetén kerül csak sor. Ebből következik, hogy a tömegközlekedés ilyen körülmények között nem elegendő az egyéni közlekedés és a gépkocsihasználat helyettesítésére.

Konvojvezetés (platooning) Európában: egymást szorosan követő tehergépkocsikkal, bennük ülő, de a járművet nem vezető sofőrökkel. A haszonjármű-konvojvezetés célja a légellenállás-csökkenéssel járó üzemanyag-megtakarítás növelése



A külső tükrök intelligens digitális kameraképeinek kiértékelése a holt térhez közelítő, a mögöttes forgalom megfigyelésén alapuló biztonsági rendszer kifejlesztését tették lehetővé. Képünk a kamerák által felvett területek beállítását szemlélteti

kívánják összekapcsolni. Annak érdekében, hogy az App-görbék adott kanyarodási küszöbesség túllépésekor, erre hangjelzéssel is figyelmeztessék a vezetőt. A Bosch fejlesztés alatt álló programja az útvonal leggazdaságosabb alternatíváját is megjeleníti.

Az előbbieket összegezőként megállapítható, hogy az autonóm járművek leginkább a vezetői asszisztens rendszerek, a robotpilóták és a hordozható intelligens eszközök eredményeiből profitálnak a legtöbbet.

A mindennapi gépkocsihasználat statisztikai jellemzői

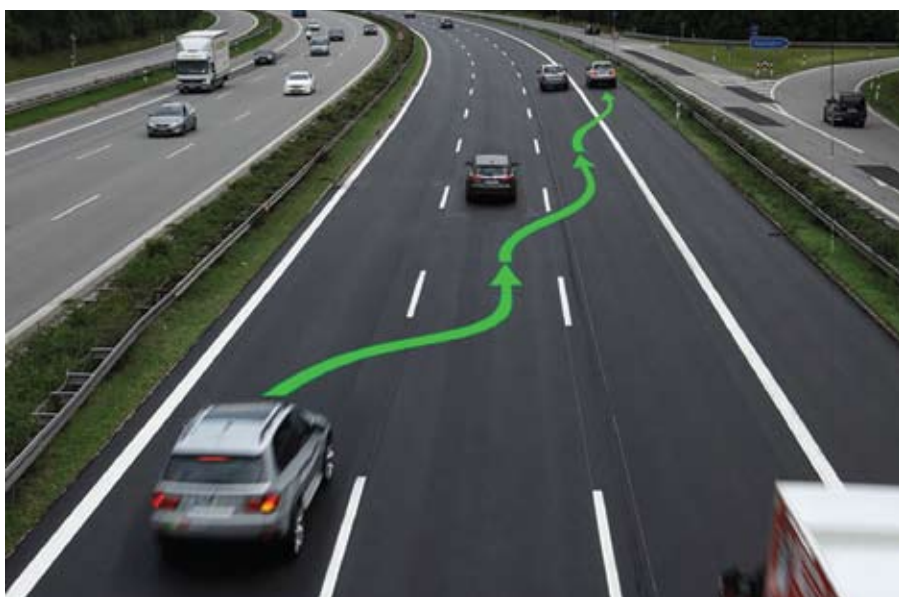
A közúti közlekedés automatizálásának vizsgálatát minden kutató az autópálya-forgalom elemzésével kezdi, hiszen a járműáramlatok biztonságos levezetésének itt vannak meg a leginkább a feltételei. A konkrét vizsgálatok során azt tapasztalták, hogy az amerikai gépkocsihasználat különös napi jellemzőket mutatott. A személyautókon utazók ugyanis járművük forgalmi kapacitásának csak a töredékét vették igénybe. Úgy, hogy mindeközben 150 km/h-nál kisebb végsebességű, 300-500 kilométernél kisebb hatótávolságú, 4 személyes, új gépkocsit úgyszólván lehetetlen eladni*.



Megfelelő antennákkal felszerelt gépkocsikon [(Made in Germany) a] a mai okos telefonok pusztán elfordítása lehetővé teszi a gépkocsi kormányzását (b) akkor is, ha a vezető a járművön kívül fordítja el telefonját (c)



Az iskolások válltáskáját kívül elhelyezett impulzusátvivőkkel gyártják. Ezek figyelmeztető jeleit a gépkocsi érzékelői már akkor a szélvédőre vetítik, mielőtt a járművezető a gyerekeket megpillanthatná (BMW Amulette)



Igen hasznos asszisztens a bevezetés előtt álló, rosszulléti vészfékező. Ez a rendszer vezetői rosszullét esetén, biztonságos előzésekkel, a legrövidebb úton, automatikusan a leállósávba vezeti és leállítja a beteg vezető járművét

Ha mindezt azzal egészítjük ki, hogy a járműáramlatok a közutak átbecsátókéességét jelentős részben nem veszik igénybe, miközben a szűk keresztmetszetek bővítésére fokozott túlterhelés esetén is csak ritkán kerül sor, a közjavak pazarlása és szűkössége egyaránt belátható. A megoldást azért a járművek automatizálása jelenti, mert az autonóm járművek nem fáradnak, követési távolságuk egy másodpercesre csökkenthető, ami egy-egy forgalmi sávban, óránként 2300-2400 gépkocsi átáramlását teszi lehetővé.

Egy kis történelem

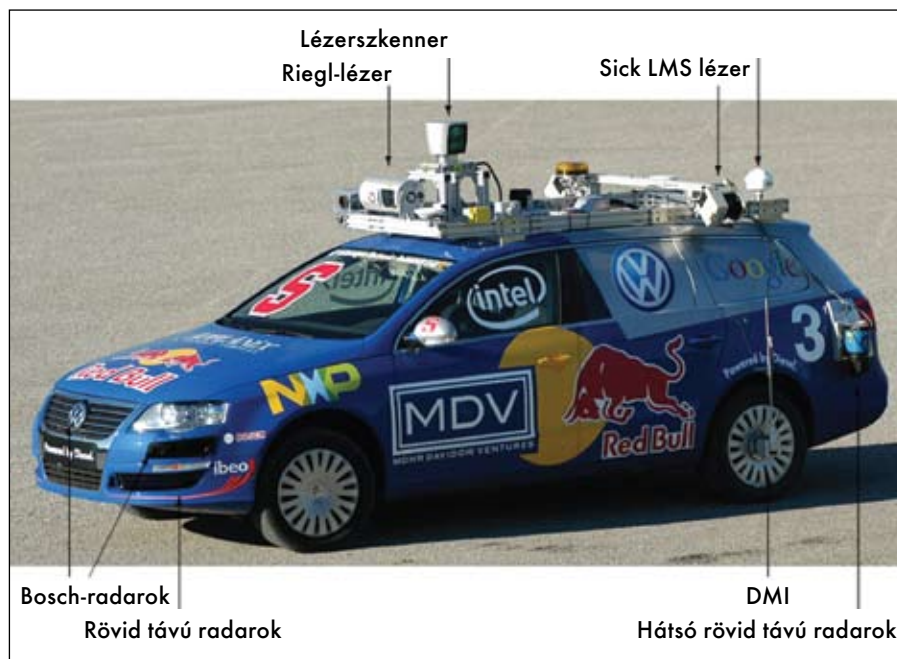
Történeti adatok szerint, az első automatikus irányítású jármű 1977-ben, a japán Cukubában gördült a fehér szegélyű utakra. A folytatást 1980-ban, a Bundeswehr müncheni egyeteme mutatta be. Forgalom nélküli úton a német jármű elérte az óránként 100 kilométeres sebességet.

Minden idő legnagyobb gépkocsi-automatizálási programja 1987-ben kezdődött, a Pan-European PROMETHEUS Project nevet viselte. Finanszírozása 1995-ig tartott. Az ez idő alatt szerzett eredményei máig értékesek. 1995-ben „No Hands Across America Project” néven az amerikaiak indítottak útnak, részben autonóm irányítású járműveket. A „Kézhasználat nélkül átszelni Amerikát”-nak fordítható rohanás 3000 mérföldön át zajlott. A járműveken a gázt és a fékeket vezetőknél kellett kezelniük.

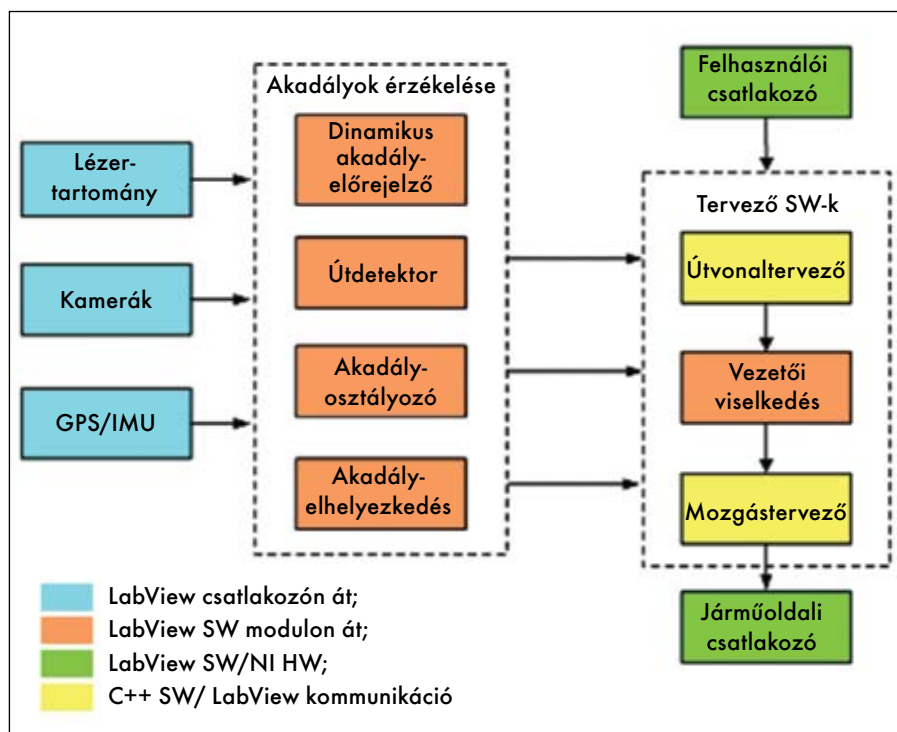
AHS Demo '97 néven az Automatic Highway System 20, teljesen automatikus járművet mutatott be San Diegóban, amelyeket adaptív sebességtartó és vészfékezés-szabályozóval [(adaptive cruise control) (ACC)] láttak el. Az ACC az elől haladó jármű távolság- és sebesség adatainak ismeretében tartja vagy módosítja járművünk haladási sebességét. Utóbbi érdekében, radarmérésű távolság- és sebességjelek alapján, hajtó-, illetve fékezónyomatékat fejt ki, a haladási sebesség módosítására.



A DARPA 2007-es versenyét városi pályára írta ki. Ezzel az induló járművek környezetérzékelőinek száma nem, csupán az méretei csökkentek



Hatalmas lendületet adott a vezető nélküli gépkocsik fejlesztésének a DARPA katonai kutatóintézet, amely 2005-ben terepversenyt írt ki autonóm járművek számára. Az egyetemi fejlesztőcsapatok számos ötletet adtak a hasonló célú katonai járműfejlesztők számára. A terepjárók messziről felismerhetők voltak nagyszámú környezeti érzékelőikről



Egy 2007-es DARPA versenyen induló jármű részegységeinek és funkcióinak tömbvázlata

2000 és 2002 között Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) néven, az EU folytatott eredményes kutatási programot közúti járművek érzékeléstechnikájának kifejlesztésére, és autonóm irányítású járműveken végzett kipróbálására.

AHSRA Demo 2000 néven a japánok 38 buszon, teher- és személygépkocsin mutat-

ták be a vezetői asszisztensek és irányító-rendszerek ütközéscsökkentő hatását.

2000 és 2003 között a CHAMELEON programban próbálták ki az első akadály-detektáló radar, lézer és lézerszkennő rendszerek ütközés előrejelző hatását. Itt vezettek be először a sávtartó eszközöket. A sávtartó, a sávhatárok megállapítását célzó, az adott sebességgel haladó jármű (kamerajelein), kormányzó, fék- vagy gázpedálállás-változás hiányát mutató jelek felhasználásán alapuló) aktív (fékezést, és/vagy kormányzást módosító) eszköz, beavatkozással.

2001-ben DARPA Demo III néven próbálták először ki vezető nélküli katonai járműveket. Az off-road versenyek azóta két évente ismétlődnek, változó helyszínekkel és érdeklődéssel, nagy benyomást téve a versenyen induló egyetemi csapatok fejlesztőire és a világ közvéleményére.

2001 és 2004 között a franciák ARCOS (Research Action for Secure Driving) néven folytattak autonóm járművekkel eredményes ütközéscsökkentést fejlesztő kísérleteket.

2001 és 2004 között, CarTALK 2000 néven az EU próbált ki a járművek egymás közötti automatikus kommunikációján alapuló, újfajta vezetői asszisztens rendszereket.

Új fejlesztők, új elgondolások

A Google szerint a teljesen automatizált gépkocsik az ember vezette járművekénél nagyobb mértékben csökkentik a balesetek számát. Ilyen járművek rendszerbe állításával a Google részesedni kíván az automatizálás hasznából és dicsőségéből. Ennek érdekében több tucat járművet alakított át vezető nélkül is használhatóvá.



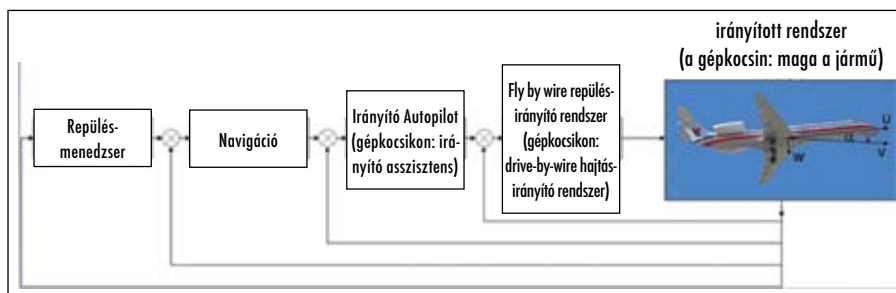
A jármű előtt lévő akadályok távolságát a képen látható 64 sugaras lézerradar (LIDAR) által kibocsátott lézersugarak visszaverődésének időtartamából határozza meg



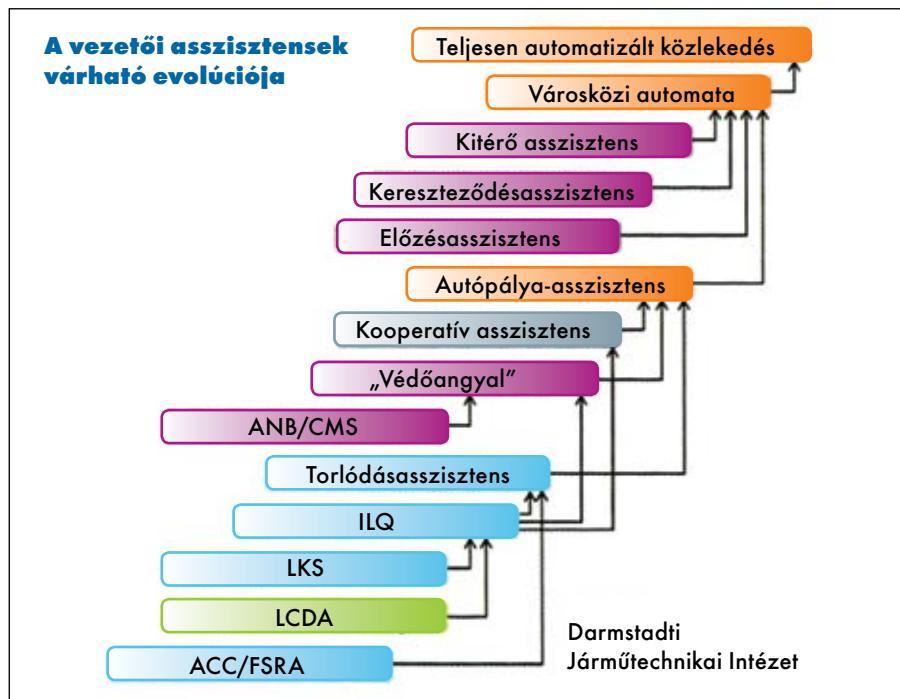
Hasonló LIDAR sugárhók ismerhetők fel a Google vezető nélküli járművein is, ugyanis októberben a szoftveróriás is be akar törni az autonóm járművek piacára. Közelebbi céljai nem ismeretesek

Az agyunkat is vizsgálják majd a jövő Ferrarijai

Olyan új rendszerrel kísérletezik a Ferrari, mely menet közben elemzi a vezető mentális és fizikai állapotát. Az olasz gyártó olyan biztonsági extrát szeretne bevezetni, mely folyamatosan figyeli a vezető mentális és fizikai állapotát, és a kapott adatokhoz igazítja a menetstabilizáló és a többi menetdinamikát befolyásoló rendszer működését.



A jövőben az autonóm gépkocsik hajtásirányító rendszere is a repülőgépek irányítási rendszerének mintáját követi majd (revolúciós változás)

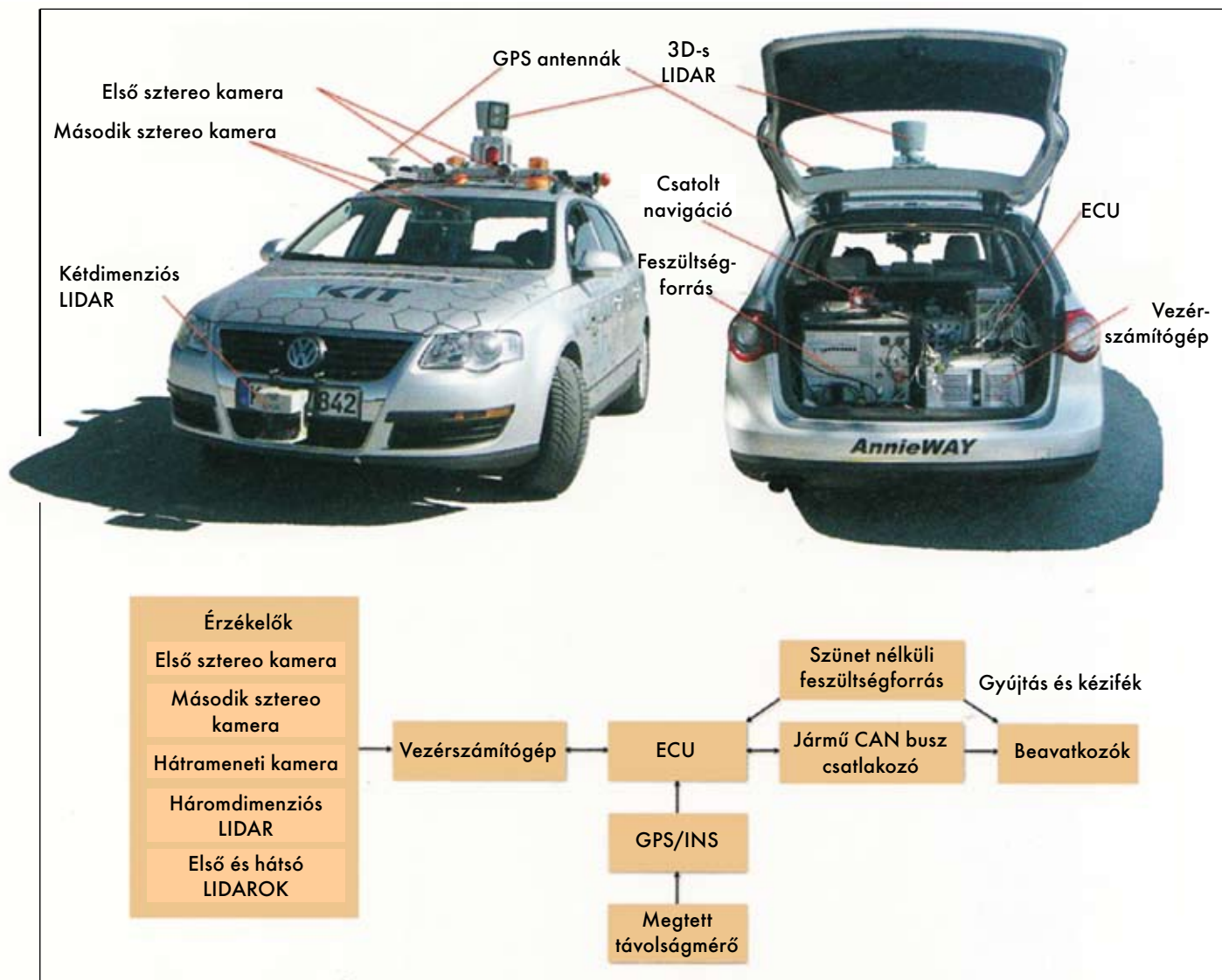


A gépkocsi mai vezetői asszisztenseinek teljes átalakulása teszi teljesen automatizálttá a jövő vezető nélküli közúti járműveit

A vezető fáradása úgy hatna a rendszer irányítására, hogy az növelné az aktív biztonságot, éber vezető esetén pedig a vezetési élményt. Több érzékelő figyelne a vezető viselkedését. Erre azért lenne szükség, mert a gyár szerint sok vezető hajlamos túlértékelni a képességeit. Vérnyomásán, pulzusán, az agy elektromos impulzusain, a légzés intenzitásán, a bőr izzadásán és hőmérsékletén kívül a szemmozgást is figyelnék a jármű különböző pontján beépített érzékelők és kamerák.

Kooperatív és teljes körű automatizálás

A gépkocsi teljes körű automatizálásához a vezető és a jármű együttes (kooperatív) irányításán át vezet a fejlesztés útja. A kooperatív rendszerek a személyes és az automatizált vezetési folyamatok összekapcsolásáról szólnak. A járműirányítás teljes körű automatizálásának már vannak biztató egyedi eredményei. Írásunk ezeket törekszik összefoglalóan bemutatni.



Egy 2007-es DARPA versenyjármű külső érzékelői és rendszervázlata



A Bosch, Navigations App-pal közös, iPhone készülékre kifejlesztett, többcélú alkalmazási programot tartalmazó kézi navigációs rendszere

A teljes körű automatizálás döntően társadalmi-finanszírozási, és csak másodsorban műszaki probléma, hiszen jórészt a járművek egymás közötti és a közúti környezettel fenntartott kommunikációját teszi szükségessé.

Az utóbbi soktényezős érdekek, és költségviselő kör része. A világ különböző országaiban folytatott kísérleti üzemeltetések mai tapasztalata az, hogy az érdekek és a költségviselés összehangolását illetően, még sehol sem értek meg a közös rendszerre való egyesülés feltételeit.

Ezek miatt a közúti közlekedés teljes körű automatizálásának negyedszázaddal ez előtt, évszázadosnak becsült fejlesztési időigénye, a mai feltételbecslések alapján legalább ötvenesztendőnek prognosztizálható.

PETRÓK JÁNOS