

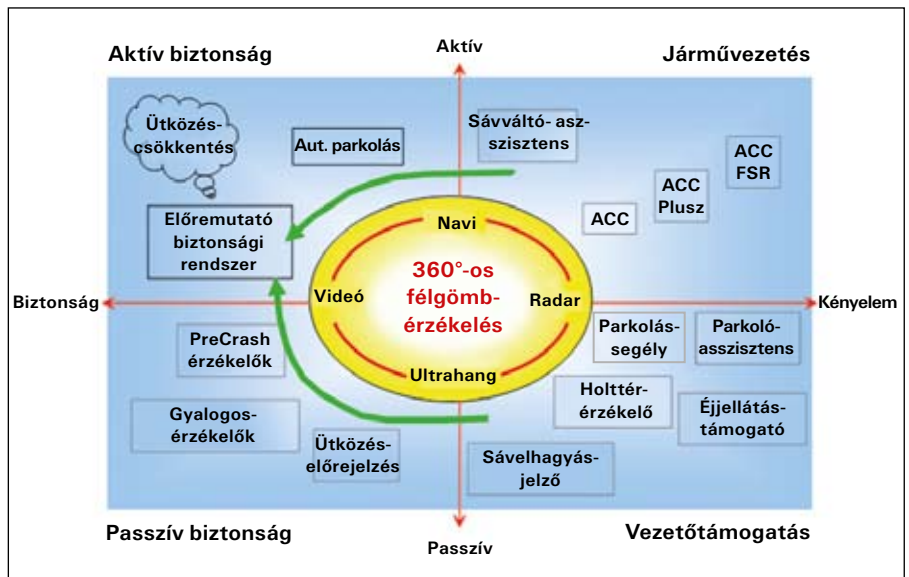
A vezetői asszisztens rendszerek fejlődése

Az utóbbi években az utazást, meghatározott vezetési helyzetekben, vezetői asszisztensnek nevezett elektronikus eszközök segítik. Az észlelhetőnél korábbi információik balesetek millióit szüntetik meg, és az életet könnyítik meg a közúti utasok számára. Írásunk e fontos eszközök fejlődését törekszik bemutatni.

Kutatások tapasztalatai azt mutatják, hogy a forgalomsűrűség, az informatikai bonyolultság és az életkor növekedésére is tekintettel, a jövő járműveinek vezetését egyre nagyobb mértékű automatizálásra kell bízni. Az átmeneti időszak növekvő jelentőségű eszközei a fejlett vezetői asszisztensek, amelyek a biztonság és a környezetvédelem növelésén túl, a vezetési stressz hatásainak jelentős csökkentésére is alkalmasak.

A gépkocsivezetés információi

A gépkocsivezetés 90 százalékban látás útján szerzett információkból, részleges automatizálása pedig a vezetői asszisztens távolságmérésén alapuló információkból áll. A gépkocsi forgalmi információgyűjtése közvetlenül, kommunikáció útján, előrejelzés alapján megragadható információszerezést jelent. A vezetői asszisztens rendszerek ultrahangos, radaros, lidaros és 3 dimenziós videokamerákkal, közvetlenül megszerezhető, villamos jelekké alakítható információk hasznosítására épülnek. A környezeti információk villamos jelekké alakításának előnye, azok szinte tetszőleges kombinálhatósága.



Hogyan segítik a vezetői asszisztensek a járművezetést

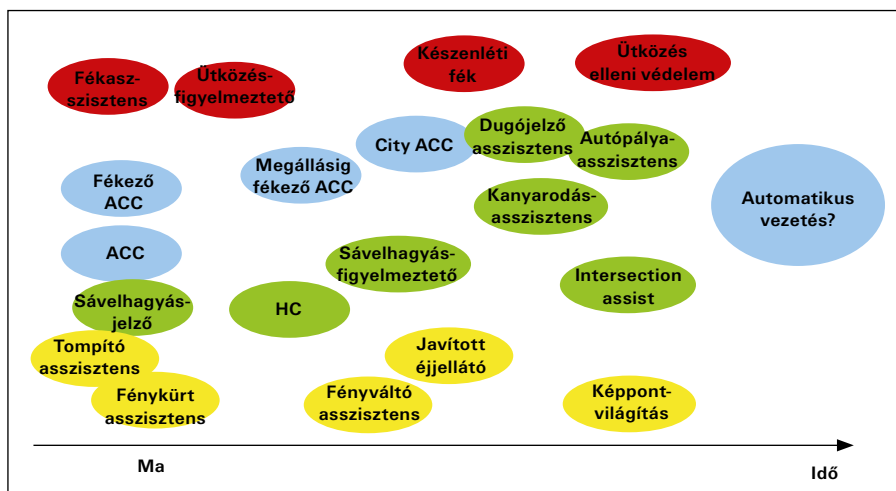
Az ultrahangos távolságérzékelés ólom, cirkónium, titán vegyes kristályok gerjesztésével előállított 40–50 kHz-es mérőfrekvenciájú rezgésmérést jelent, amely utastéri és parkolási távolságmérésben kerül felhasználásra.

A radaros távmérés szilícium-germánium (SiGe), gallium-arzén (GaAs) kristályok gerjesztésével előállított, 24, illetve 77 GHz-es mérőfrekvenciájú rezgésmérésen alapul.

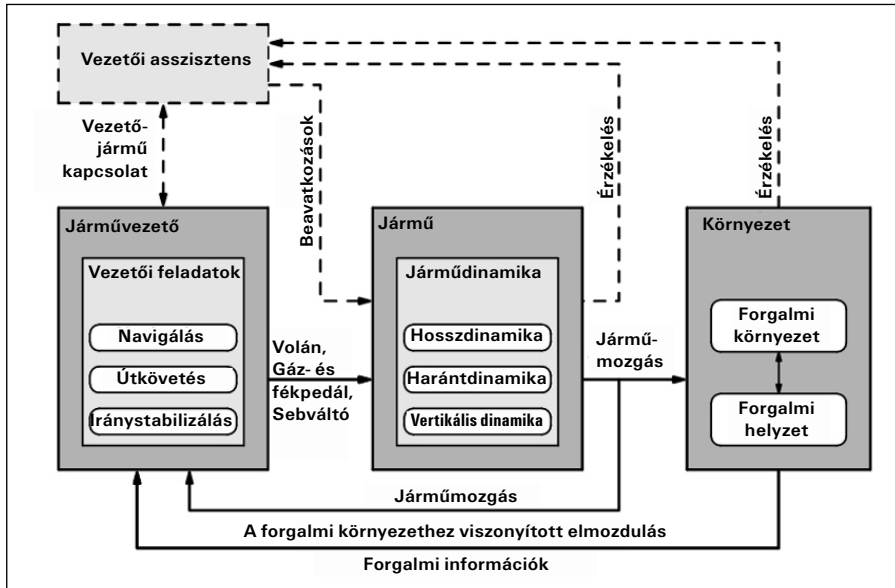
A lidaros távérzékelés optikai távolságmérő eljárás. Jelforrása lézerskenner, amely a kibocsátott lézermimpulusoknak a céltárgyról való visszaverődéséből, az ahhoz szükséges futási idő méréseiből állapítja meg annak távolságát. A lézernyalábbal a tárgyat „letapogatva” annak térbeli szerkezetére lehet következtetni. Mivel a lézersugarak hullámhossza több nagyságrenddel rövidebb a radarok centiméter tartományú hullámhosszánál, az ilyen mérések pontosabbak lehetnek. A keskeny lézernyalábok nagy felbontást tesznek lehetővé. Hátránya az esőre, ködre, havazásra való érzékenység.

3 dimenziós videokamerákkal megszerezhető képi információk, elsődlegesen a vezetői látás információs eszközei.

Napjainkban a vezetői asszisztensek fejlettsége a gépkocsivezetés automatizálásának olyan szintjére jutott, ahonnan a továbblépés, a vezetői felelősség világszerte egységes jogi



A vezetői asszisztensek bevezetésének időrendi vázlata

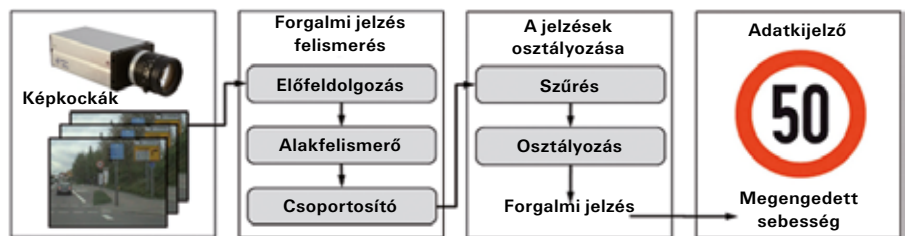


A vezetői asszisztens helye a járművezető, a jármű és a forgalmi környezet kapcsolatrendszerében

szabályozását teszi szükségessé. Addig azonban a meglévő rendszerek elterjesztésében számíthatunk hatósági nyomásra.

Vezetéskorszerűsítés, hatósági nyomással

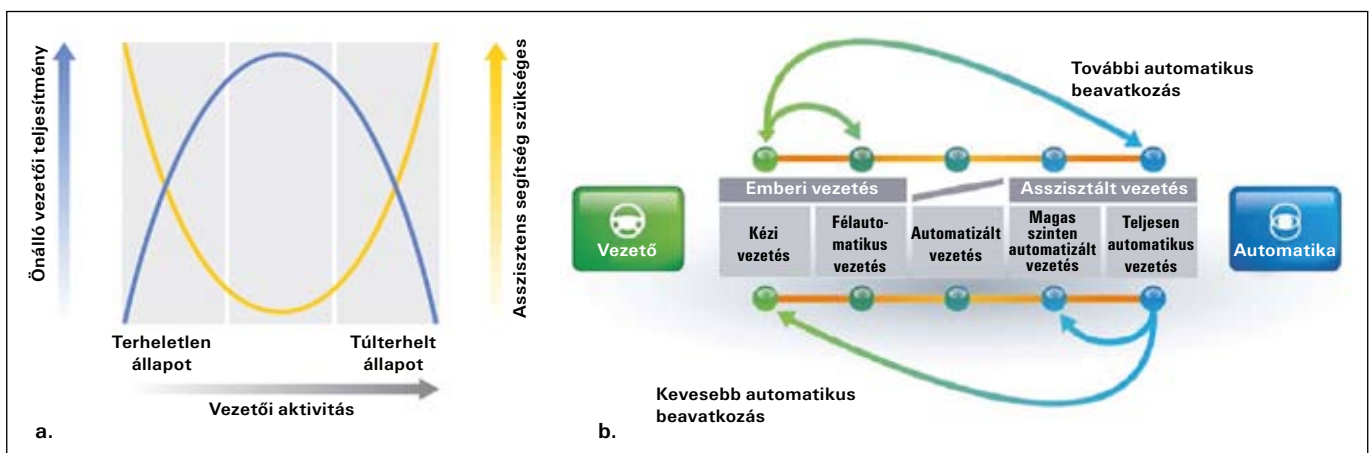
A járműről és annak forgalmi környezetéből, folyamatosan 1011 bit/s-nyi információ-áram éri a vezetőt. Amikorra ebből tudatos válasz születik, a válaszadás 1-2 információ-ra csökken, másodpercenként. Az érzékszervi észlelet, 0,3-0,4 századmásodpercenként érkező csomagok formájában tudatosul. A vezetői asszisztens rendszerek az embernél legalább két nagyságrenddel kisebb válaszadási késedelemmel tájékoztatják a vezetőt a jármű mozgásállapotáról, és avatkoznak be annak módosításába.



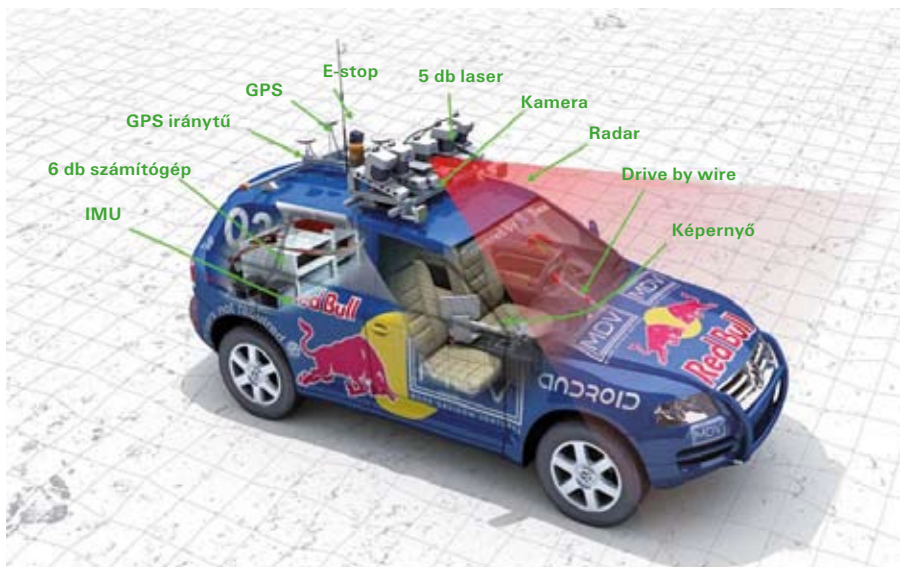
A közúti forgalmi jelzészelfelismerő asszisztens működésének tömbvázlata

Napjainkban a járműbiztonsági színvonal növekedése, a primer biztonság vezetői asszisztensek alkalmazására, a szekunder biztonság informatikával és a tercier biztonság kommunikációval végzett javítására, továbbá az előbbi biztonsági rendszerek funkcionális egyesítésére irányul. Az utóbbi időkben a gépkocsikon, a villamosság és az elektronika járművön belüli

Ilyen intézkedések nyomán került sor az elektronikus blokkolásgátlók hasznójárműveken, az ESP-k SUV-ken és a közeljövőben a blokkolásgátlók motorkerékpárokra való kötelező alkalmazására, hogy a belső égésű motorok károsanyag-kibocsátásának korlátozását ne is említsük. Ennek világszerte egységes vizsgálatának fejlesztését az ENSZ vállalta magára.



A bal oldalon látható eseménytelenség (a) éppoly hátrányos a vezetésre, mint az elfáradással járó, jobb oldali túlterhelés (b)



A DARPA, egyetemek versenyére kifejlesztett Tuareg automatikus irányító elme

A legújabb intézkedések nyomán, az EU tagországokban, 2011 novembere óta, minden újonnan bevezetett személygépkocsi és kishaszonjármű modellen gyárilag kötelező felszerelés a kisodródást megakadályozó elektronikus menetstabilizáló. Úgy, hogy ebben a kategóriában, 2014. október 31-étől, az EU-ban értékesített valamennyi új járművön kötelező felszereléssé válik. Elektronikus menetstabilizáló intelligens érzékelők segítségével másodpercenként 25-ször ellenőrzi, hogy a jármű pillanatnyi haladási iránya összhangban áll-e a járművezető kormánykerék által kijelölt szándékával. Ha a rendszer valamilyen rendellenességet észlel, és úgy érzékeli, hogy a jármű kezdi elveszíteni menetstabilitását, az ESP® a motornyomaték csökkentésével beavatkozik a stabilitás helyreállítása érdekében. Ha ez nem elegendő, akkor külön-külön megfékezi a megfelelő kerekeket. Az elektronikus menetstabilizáló a blokkolásgátló és a kipörgésgátló feladatát is ellátja egyben. Elektronikus menetstabilizáló használatával a kisodródásos balesetek közel 80%-a megelőzhető.

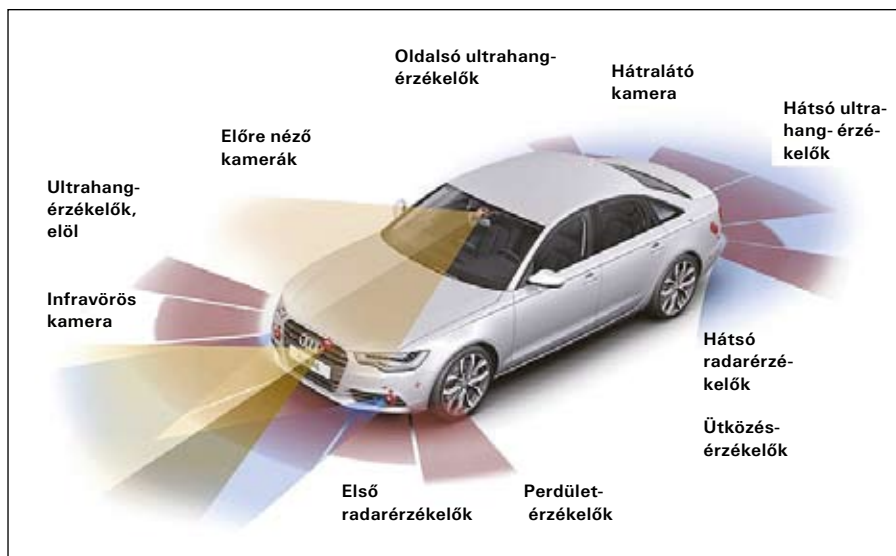


A keresztirányú forgalmi asszisztens műszerfali kijelzőjén a bal oldali és jobb oldali forgalom képe együtt látható

Addig, amíg a járművezető éber, a járművezetés felügyeletét is rá kell bízni. A vezetői éberség csökkenésekor azonban a beavatkozást a gyorsabb és megbízhatóbb működésű vezetői asszisztenseknek kell átadni, mert a járművezetésben azok használata biztonságosabb.

A vezetésbiztonság-fejlesztést végző HA-VEit program kutatóinak érdeme az az új rendezőelv, amely az ember és az automatika között, a járművezető folyamatosan mért éberségi állapotának rendeli alá a munkamegosztást. Véleményük szerint, a további fejlesztéseknek nyílt szabványokon, az innovációs folyamatok összehangolásán, a hálózatfejlesztésbe vetett bizalmon és a döntéshozói kiválóságon kell alapulniuk.

E szerint: a vezető és folyamatosan korszerűsített járműve közül mindig az vezessen, aki, illetve amelyik a vezetésben biztonságosabb döntéseket tud hozni.



A mai Audi A6-os vezetői asszisztens rendszerének érzékelői

A fejlődés motorjai

Az érzékelőelemek és az elektronikus áramkörök tömeges beépítés miatt a vezetői asszisztensek érettsége fokozatosan növekszik, mert az automatizálás mindinkább megfizethetővé válik.

Ebből következően, a járműgyártók új biztonsági alkatrészeket akarnak készíteni. A sokféleséget azonban, szabványosítással kell ésszerű mértékűre korlátozni. A változások várhatóan azzal járnak, hogy a vezetői asszisztensek színvonalja inkább stagnál, mint emelkedik.

A vezetői asszisztensek dinamikus fejlődése azt mutatta, hogy újra kellett értelmezni a járműirányítás, vezető és a jármű közötti kapcsolatát.

Tagadhatatlanul serkentő hatása volt azoknak az automatikus irányításfejlesztéseknek is, amelyet az amerikai DARPA intézet írt ki egyetemi diákcsoportok számára. A fejlesztések ugyanis önmagukon túlmutató tapasztalatokkal jártak. Megerősítették azt, amit az autógyártók eddig is tudtak: a járműirányítás minősége egyes vezetési részfunkciók automatizálásával jelentősen javítható. Új minőség bevezetését jelentő szériaalkalmazásokra a 2014/15-ös modellévben, a prémiummodelleken lehet számítani. Azokon, amelyeken a környezetlátás és forgalomérzékelés video- és radartechnikával végzett javításának alkalmazása kínál új lehetőségeket.



A keresztirányú forgalmi asszisztens érzékeléstartomány (a) és használata, parkolóból való kitolatkör (b)



A 6D rendszer kijelzőjén a jármű előtti álló vagy mozgó akadályokat vörös színezéssel jeleníti meg. A hirtelen keresztbe forduló kerékpárosra élénkpiros szín hívja fel a figyelmet



A lakókocsit vontató jármű (a) műszerfali kijelzőjén a vezető folyamatosan megfigyelheti a vonórúd elfordításának mértékét (b)

A hatodik dimenzió

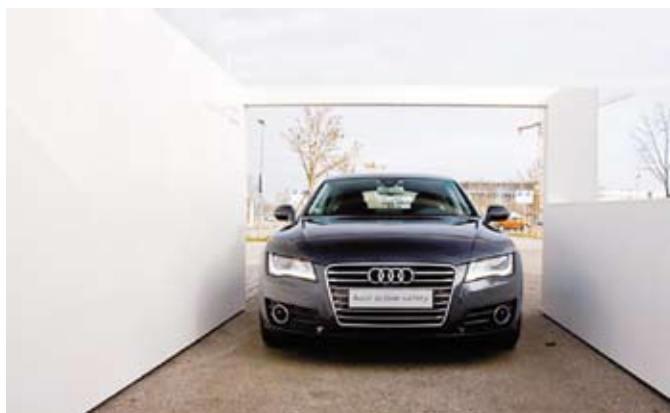
A számítási teljesítmények folytonos növekedése, egyre fejlettebb video-algoritmusk megoldását teszi lehetővé, egyebek között a videoalapú gyalogosfelismerésben is. Az utóbbi, az utat álló tárgy mögül kilépve keresztező gyalogos érzékeléséből és mozgásának automatikus kiértékeléséből, a két helyszínen együttesen hat dimenzió adatainak kiértékeléséből áll.

Az elemző munka, a gyalogos mozgásának, képsorozatán bekövetkező változások vizsgálatából áll. 50 km/h-s tempóban közlekedő járművet az előtt kell fékezésel megállítani, mielőtt az útját keresztező gyalogos a jármű elé lépne. A fékezést az elektronika az első képkocka felvételétől számított 120 ms múlva megkezdheti, ez alatt a jármű csak 1,7 métert tesz meg. A 6D-s jármű számítógépe kétszer gyorsabb a vezetőnél. 7 méter után automatikusan

fékez, és egy teljes járműhosszal rövidebb úton megáll.

Az új asszisztensrendszerek fontos, jövőbe mutató követelménye a skálázhatóság, amely annak a rendezőelvnek a megvalósítása, amelynek értelmében a legegyszerűbb elemből, további elemek kiegészítésével, a legbonyolultabb rendszer is felépíthető legyen.

Egyetlen közös rendszer elemeiből, lehetőleg járműmárkától függetlenül. Az utóbbi



Az Audi, szűk garázsba való ki-beálláshoz kifejlesztett vezetői asszisztense

követelmények kielégítésére csak a legnagyobb rendszerszállítók alkalmasak (lásd Robert Bosch).

A mögöttes és a keresztirányú forgalom érzékelése

Új fejlesztésű vezetői asszisztens a keresztirányú forgalmat jelző Cross Traffic Alert (CTA), amely a parkolóhelyről kitolató jármű hátsó részén lévő radarérezkelők jeleivel akusztikusan és vizuálisan riasztja a vezetőt az oldalról érkező járművekre. A Volvo V40-esén, Genfben bemutatott CTA alkalmas a jármű 30 méteres körzetében zajló forgalom járműveinek érzékelésére.

Világszerte figyelemre méltó erőfeszítések folynak útkeresztveződésben és a közúti jelzések leolvasásában segítő, továbbá a for-

galmi torlódásokra figyelmeztető vezetői asszisztens rendszerek fejlesztésére. Érdemi eredmények a legkorábban a 2014/15-ös modellévben várhatók.

A fejlesztés nem lezárt fejezet, mert az ember és a technika együtt fejlődik és válik egyre jobbá.

Városi vészfékező rendszer

A ráfutásos városi balesetek több mint 50%-át kis sebességű ütközések okozzák. A városi közlekedés, ezzel összefüggő gondoljai megoldásának jelentős új biztonsági eszköze a Volvo, City Safety elnevezésű automatikus fékrendszere. Használatával 15 és 30 km/h sebességtartományban jelentősen csökkenthető a járművek haladási sebessége, és a balesetek súlyossága. A rendszer ideji változatai milderre, óránként 50 kilométeres tempóig alkalmasak.

A City Safety használatát világszerte nagy érdeklődés és számos szakmai elismerés kísérte a világ számos országában, hogy utóbb az újonnan alapított Euro NCAP Autó Értékelő Program első kitüntetettje legyen.

A City Safety az utastérben, folyamatosan használja a szélvédő felső részén beépített lidar (Light Detection And Ranging) rendszerű kamerák információit, a jármű előtt, mintegy 10 méteres tartományban lévő akadályok érzékelésére. A rendszer úgy van kialakítva, hogy késedelmes vezetői beavatkozás esetén, automatikusan működésbe hozza a jármű üzemi fékrendszerét. A működés felső sebességtartományában valószínűleg a City Safety sem képes az akadály előtt megállítani a járművet, viszont jelentős mértékben csökkenteni tudja a bekövetkező ütközés energiáját.



A vezetői asszisztens rendszerek új elemeinek viselkedését a számítógépes modell szimulátoros ellenőrzésével minősítik. Ennek köszönhetően, csak a megfelelő változat kerül gyártásra

Jövő tendenciák

Folyamatosan bővül a forgalmi helyzet és környezet, érzékelőalapú felismerése. A forgalmi adatok bővülése egyre bonyolultabbá válik. A videofelismerés teljesen új lehetőséget nyit a gépkocsik biztonságtechnikájában. Tovább finomodik, és folyamatosan bővül a vezetői munka, vezető és automaták közötti munkamegosztás.

Ezzel egyidejűen bővül a kommunikáció az infrastruktúrával és a forgalomban részt vevő más járművekkel is. A cél: ütközésmentes forgalom és a vezetők túlterhelésének csökkentése. A vázolt fejlődés nyomán az asszisztensek egy idő után automatikus biztonsági rendszerekké válnak. Az állapotváltás valamennyi forgalmi résztvevő érdeke, ennél fogva új társadalmi megegyezés tárgya. Bekövetkezését századunk második felére prognosztizálják.

PETRÓK JÁNOS