



MERVIK d.o.o. - Sarajevo
Privredno društvo za posredništvo i usluge

EDUKACIJA ZA OSOBLJE NA STP

SISTEMI POMOĆI VOZAČU

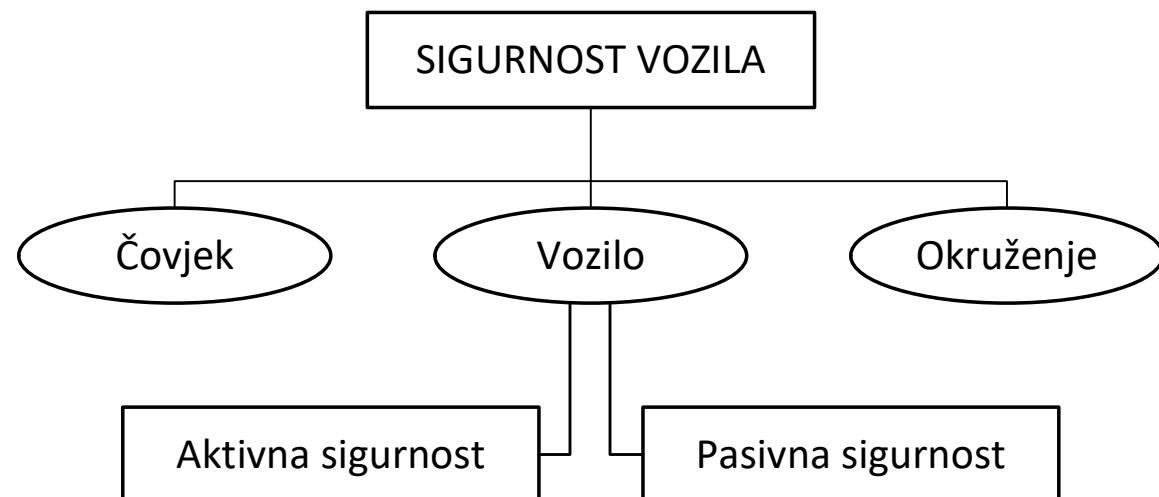
Sarajevo, septembar/rujan 2017

Sadržaj

- **Uvod**
- **Tempomat**
- **Limiter**
- **Adaptive Cruise Control (ACC)**
 - ACC za velike brzine kretanja
 - ACC za male brzine kretanja
 - ACC za male i velike brzine kretanja
- **Autonomna kočnica**
- **Davači ACC sistema**
 - Radari
 - Lidari
 - CMOS i CCD kamere
- **X-by-wire sistemi**
 - Brake-by-Wire sistemi kočenja
 - Steer-by-Wire sistemi upravljanja
- **Sistem pomoći**
 - za vožnju nizbrdo
 - za polazak vozila na uzbrdici
- **Sistemi za upozorenje pri napuštanju saobraćajne trake**
- **Sistemi za prepoznavanje i zaštitu pješaka**
- **Sistemi za pomoć pri parkiranju**
- **Autonomna vozila**

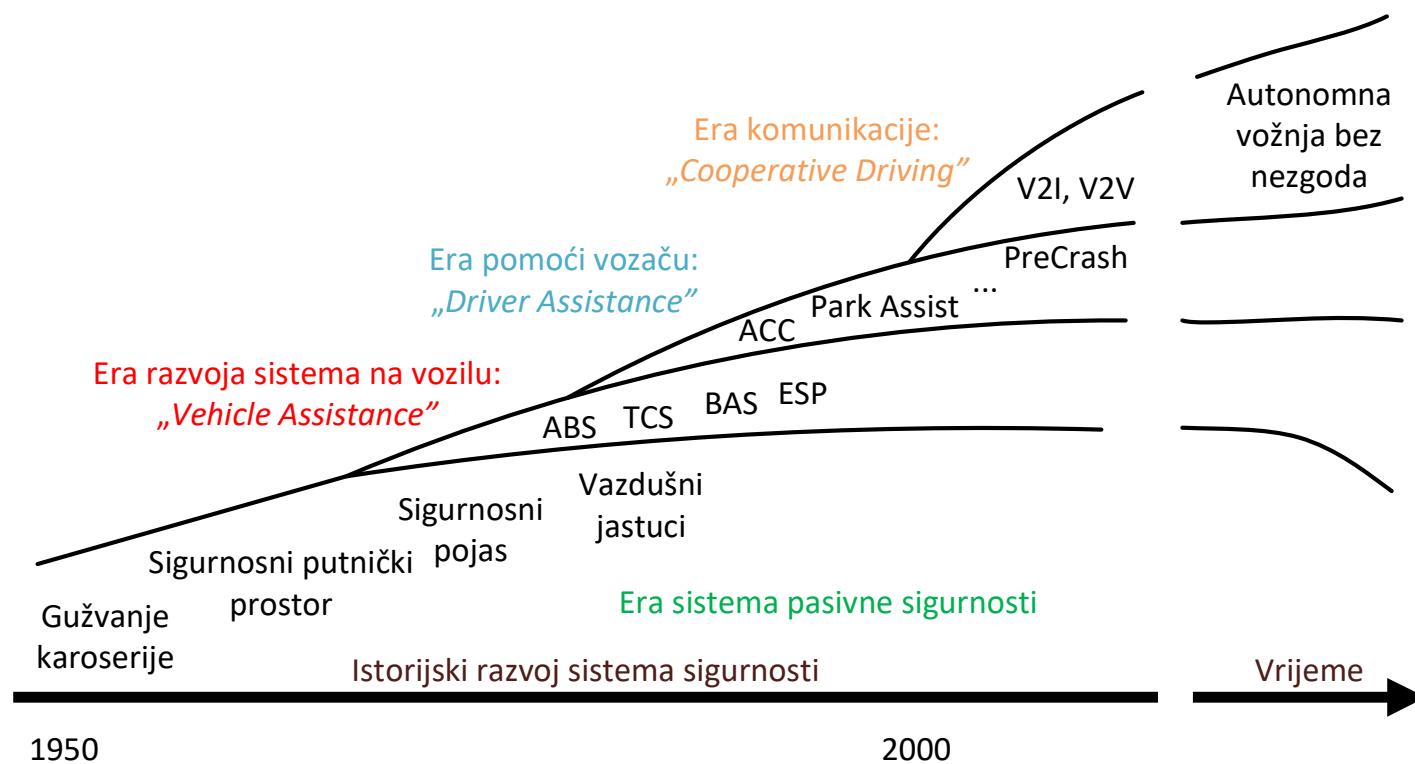
Uvod

- Od samih početaka razvoja motornih vozila i nastanka prvih saobraćajnih nezgoda velika pažnja se posvećuje sigurnosti upotrebe motornih vozila.
- Sve bolje dinamičke karakteristike motornih vozila zahtijevaju postojanje adekvatnih sigurnosnih sistema na motornom vozilu.
- Uobičajena je podjela sigurnosti vozila na aktivnu sigurnost i pasivnu sigurnost



Uvod

- Pod pojmom aktivne sigurnosti podrazumijevaju se svi uređaji i oprema vozila čijim se dejstvom izbjegava nastanak sudara.
- Pod pasivnom sigurnošću se podrazumijevaju uređaji i oprema vozila kojima se smanjuju posljedice sudara.



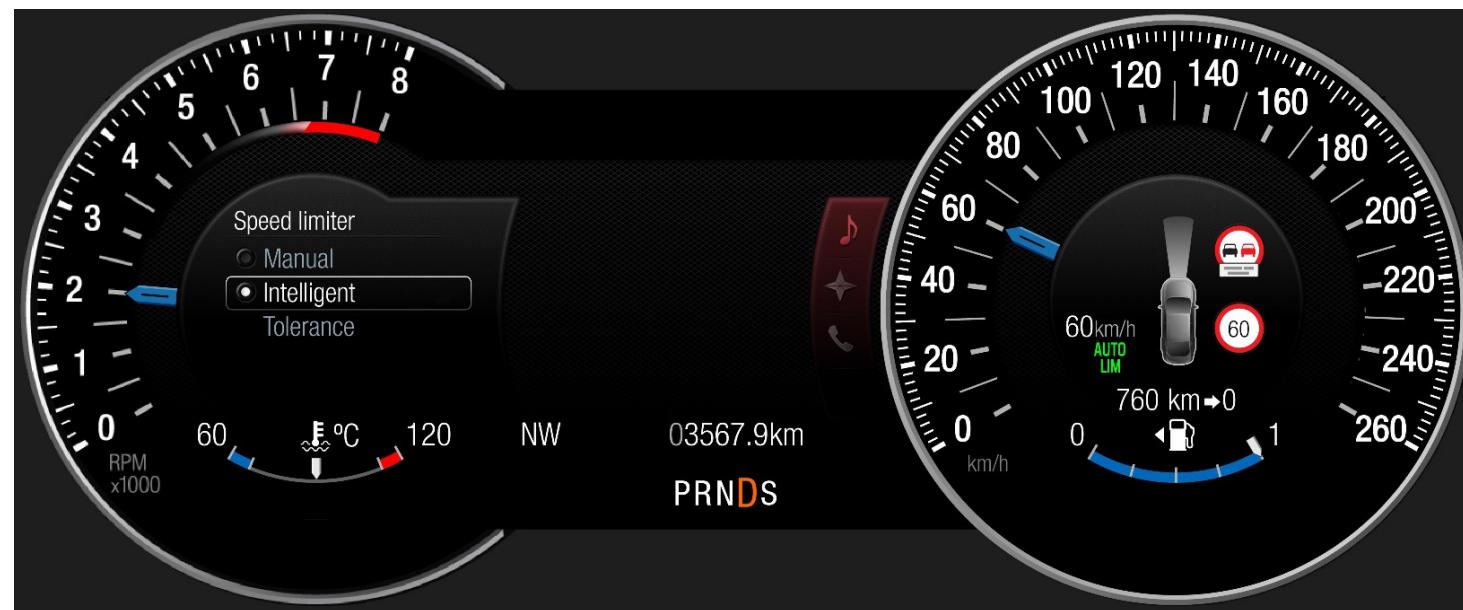
Limiter

- Omogućava postavljanje granične brzine, nakon koje u zavisnosti od izvedbe:
 - sistem obavještava vozača zvučno-svjetlosnim signalom, ili
 - **sistem povećava otpor na papučicu gasa, ili**
 - sistem ne dozvoljava dalje povećanje brzine.
- Princip rada zasnovan na ograničenju dobave goriva elektronskim putem.
- Koristi se za:
 - izbjegavanje slučajnog prekoračenja brzine,
 - namjensko ograničenje vozila ili pojedinih korisnika.



Limiter

- Napredni sistemi omogućuju:
 - intelligentno prepoznavanje znakova ograničenja i upozorenja,
 - postavljanje fiksne granične brzine u zavisnosti od korisnika/ključa,



Limiter



Tempomat

- Služi da održava željenu brzinu bez potrebe djelovanja vozača.
- Moguće izvedbe:
 - pneumatski/vakuumski
 - elektromehanički
 - elektronski (drive-by-wire)
- Princip aktivacije zavisi od sistema i proizvođača, dok deaktivacija u svakom slučaju mora uslijediti aktivacijom kočnice, djelovanjem vozača na transmisiju ili na dugme na kontrolnoj tabli.
- Moderni sistemi omogućuju:
 - kick-down deaktivacija u automatsku aktivaciju
 - održavanje brzine u slučaju nagle nizbrdice
 - ACC – adaptivni tempomat
 - integrисани ograničivač brzine (Limiter)



Adaptive Cruise Control (ACC) – adaptivni tempomat

- Najveći problem pri korištenju tempomata je taj što se od vozača zahtijeva velika pažnja, jer u slučaju pojave određenih prepreka, naglih krivina, itd. vozač je jedina osoba koja može da spriječi nastanak štetnog događaja.
- S razvojem tehnologije došlo je i do razvoja tempomata koji pomoću senzora može da registruje pojavu prepreka i objekata ispred vozila, te na osnovu tog podešava brzinu vozila. Ta nadogradnja tempomata naziva se adaptivni tempomat ACC (*eng. Adaptive Cruise Control*).
- Ako je otkriveno vozilo, objekt ili prepreka ispred, vozilo u kom je ugrađen ACC sistem određuje da li vozilo može sigurno nastaviti svoje kretanje i u skladu s tim djeluje na motor, odnosno sistem kočenja, u zavisnosti od situacije, kako bi održao željeno rastojanje.

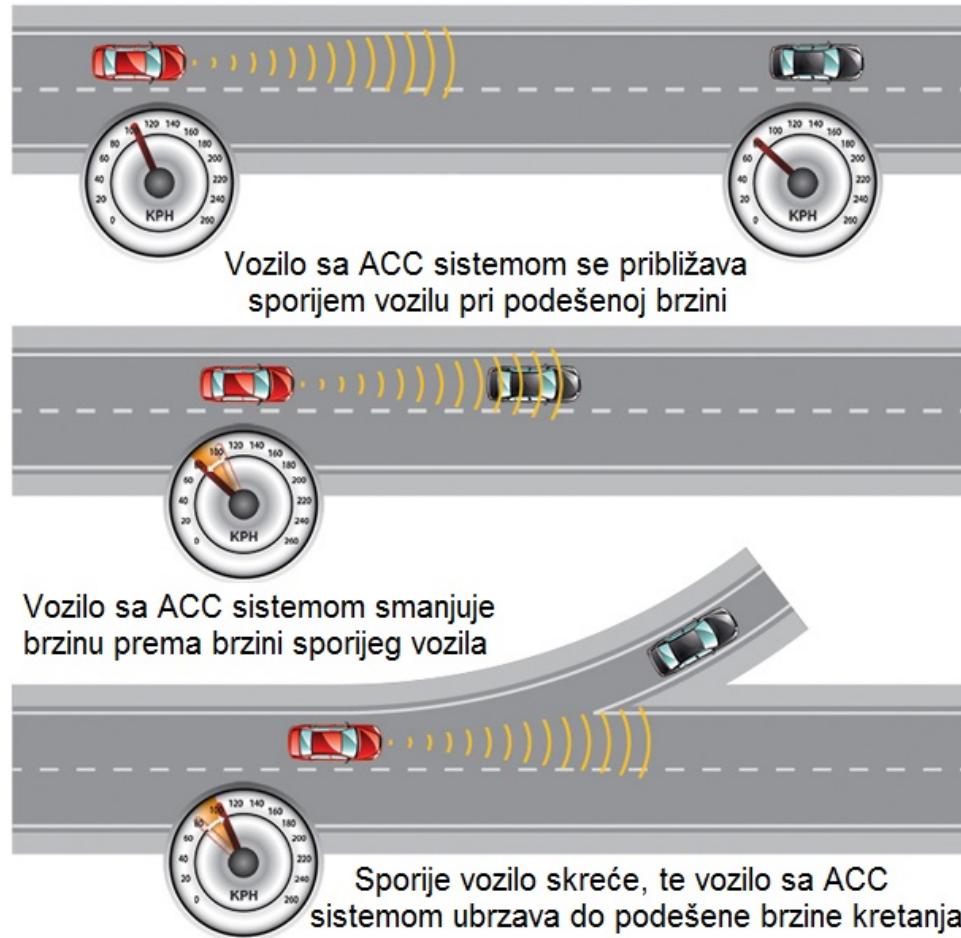
Adaptive Cruise Control (ACC)

- ACC sistem se može naći u dvije osnovne situacije, kada nema vozila ispred ponaša se kao tempomat (samo održava zadatu brzinu) i druga situacija kada ima vozilo ispred i prilagođava zadatu udaljenost od tog vozila (održava istu brzinu kretanja kao vozilo ispred njega).
- ACC sistem je samostalan i za svoj rad koristi samo senzore i nezavisan je od komunikacije i saradnje sa drugim vozilima na putu. Postoji više izvedbi ACC sistema:
 - ACC za velike brzine HS ACC (eng. High-Speed ACC);
 - ACC za male brzine LS ACC (eng. Low-Speed ACC);
 - ACC za male i velike brzine FSR ACC (eng. Full-Speed-Range ACC).

ACC za velike brzine kretanja

- HS ACC omogućava vozaču da odabere željenu brzinu kretanja kao što bi to uradio korištenjem tempomata, nakon toga vozač može da pusti papučicu gasa i vozilo će nesmetano nastaviti kretanje odabranom konstantnom brzinom sve do trenutka kada nađe na sporije vozilo u istoj kolovoznoj traci.
- Tada vozač može da djelovanjem na upravljač izvrši preticanje sporijeg vozila i nakon toga vozilo nastavlja kretanje ranije odabranom brzinom, ili da vozač ne djeluje i da ACC sistem prilagodi brzinu vozila prema brzini vozila ispred.
- Ukoliko se vozilo opremljeno HS ACC - om kreće iza sporijeg vozila kada to vozilo ubrza ili promijeni kolovoznu traku sistem će ubrzati vozilo do ranije odabrane brzine.

ACC za velike brzine kretanja



- Prvi HS ACC sistemi su konstruisani za rad na umjerenim i velikim brzinama, reda veličine od 40 km/h do maksimalne brzine kretanja koja se kreće i do 200 km/h.
- Razvojem sistema povećan je raspon brzina na kojima je HS ACC aktivan.
- Većina evropskih sistema počinje s radom pri brzini od 30 km/h i više, zbog toga što se tipično kretanje gradskim područjem vrši pri ovoj brzini.

ACC za velike brzine kretanja



HS ACC sistem na vozilu Suzuki Vitara

ACC za male brzine kretanja

- LS ACC sistem je konstruisan tako da rastereti vozača, ako ne od svih onda većine funkcija u gradskom saobraćaju.
- Ovaj sistem mora voditi računa o drugim vozilima, o pješacima, horizontalnoj, vertikalnoj i svjetlosnoj signalizaciji, itd.
- Prvi sistemi ovog tipa bili su tzv. "stop and wait" sistemi.
- Jedni od začetnika upotrebe LS ACC sistema bili su japanski proizvođači vozila Nissan i Toyota sa svojim sistemima pod nazivom "low-speed and following".

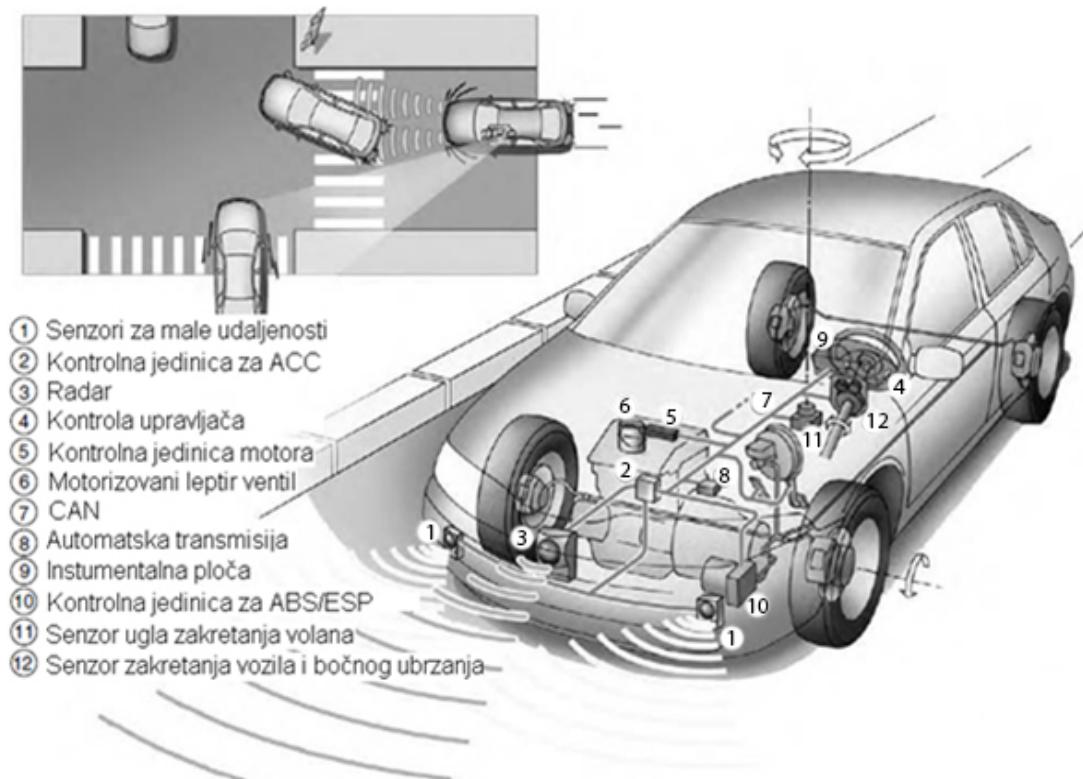
ACC za male brzine kretanja

- Nissan-ov sistem neprimjetno prelazi sa HS ACC na LS ACC koji radi u području od 10 km/h do 40 km/h, iznad 40 km/h sistem prelazi na HS ACC, dok ispod 5 km/h sistem se isključuje i za dalju kontrolu nad vozilom odgovoran je vozač.
- Ovaj LS ACC sistem je baziran na kontroli rastojanja, a ne kontroli brzine što znači da se ne može aktivirati u slučaju kada ispred vozila postoji prepreka.

ACC za male brzine kretanja

- Toyota-ino rješenje LS ACC sistema za razliku od Nissan-ovog radi do brzine 0 km/h odnosno do zaustavljanja kada se vozaču da zvučni signal i prepuste sve komande.
- Pored tog ono što razlikuje Toyota-ino i Nissan-ovo rješenje je nemogućnost Toyotinog sistema na samostalan prelazak sa LS ACC na HS ACC, nego je potrebno da to učini vozač, u oba slučaja vozilo kad se zaustavi ACC sistem je ugašen i ponovno aktiviranje može doći samo od strane vozača.

ACC za male brzine kretanja



Prikaz LS ACC

Mane ovih sistema se ogleda u vidu nemogućnosti pokretanja vozila iz stanja mirovanja, što se u posljednje vrijeme riješilo tzv. "stop and go" sistemima i ACC sistemima za velike i male brzine.

ACC za male i velike brzine kretanja

- FSR ACC je izvedba ACC sistema koja omogućava korištenje jednog ACC sistema kako za male, tako i za velike brzine.
- Vozač ne mora poduzimati aktivnosti pri prelasku s jednog sistema na drugi, sve se odvija automatski.
- U početku je postojao niz problema u vezi ovog sistema a, jedan od najvećih je prelazni režim, odnosno mogućnost sistema da prepozna trenutak i uslove u kojim će rad prebaciti sa LS ACC sistema na HS ACC sistem i obrnuto.
- U zadnjih nekoliko godina i ovi problemi su riješeni.

ACC proizvođača BOSCH



Adaptive Cruise Control (ACC)

Chassis Systems Control

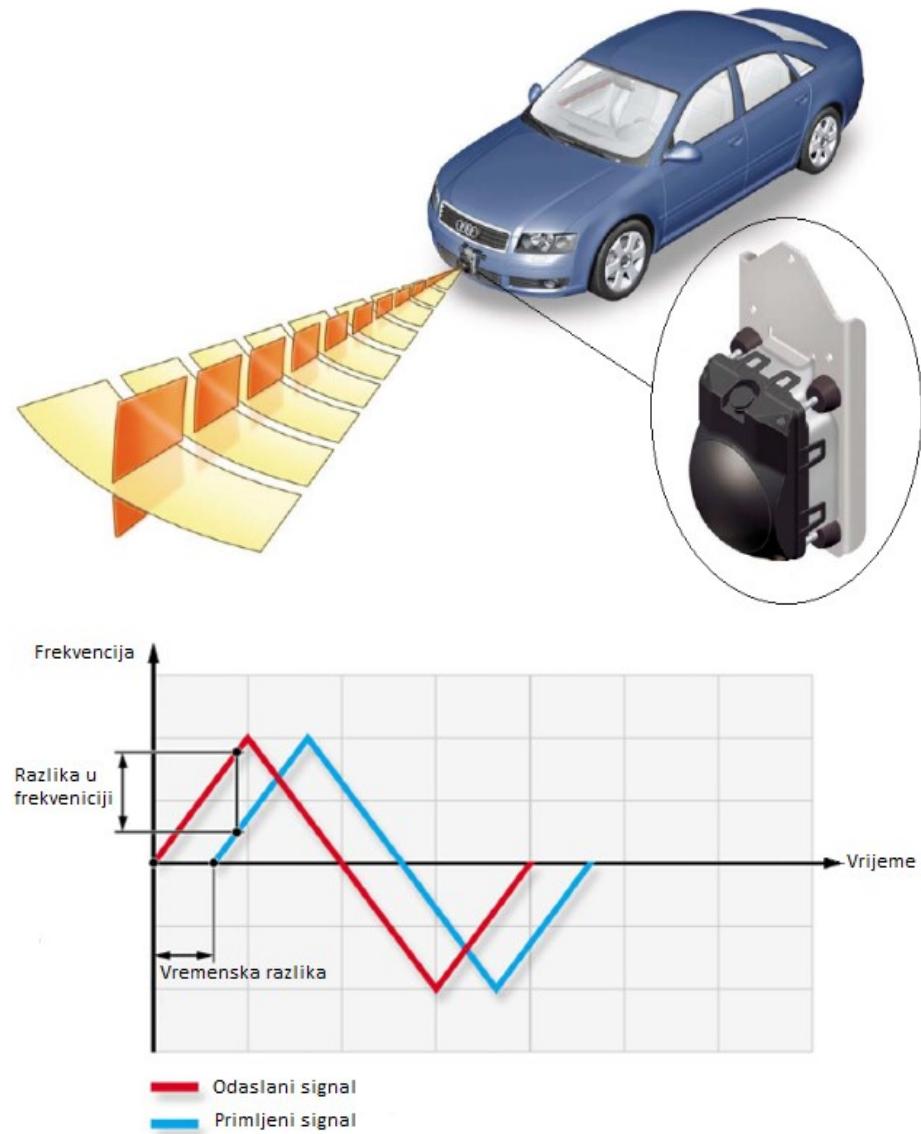
 **BOSCH**
Invented for life

Davači ACC sistema

- Zadatak davača u okviru ACC sistema je da pruže informaciju o udaljenosti, relativnoj brzini kretanja između vozila opremljenog ACC sistemom i vozila koje se nalazi ispred njega, te poziciju vozila u odnosu na vozilo opremljeno ACC sistemom.
- Tri osnovna zadatka su Kontrola udaljenosti, brzine i pozicije vozila ispred.
- Davači koji se koriste na aktuelnim ACC sistemima su: radar, lidar i inteligentne kamere.

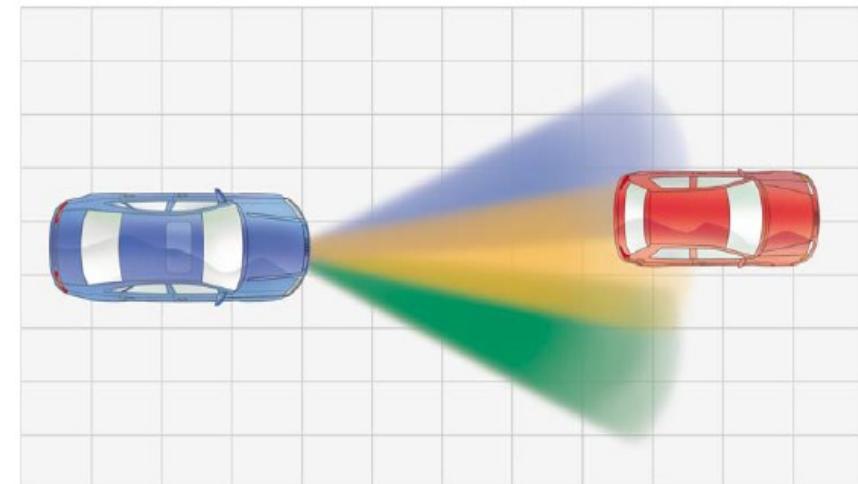
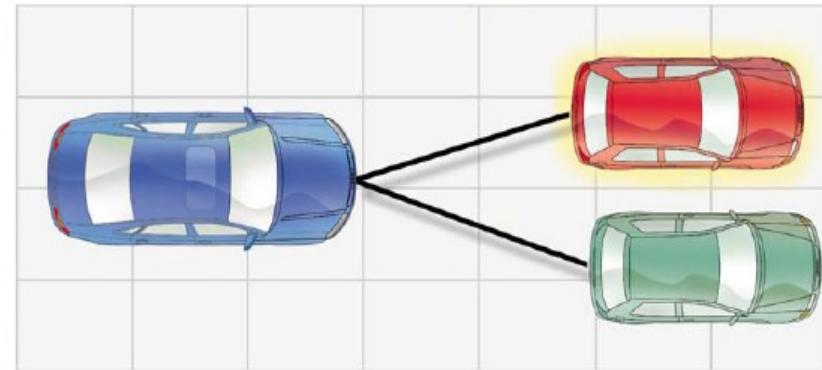
Davači ACC sistema - Radari

- Radar je uređaj za detekciju koji koristi radio valove kako bi odredio rastojanje do nekog objekta.
- Radio valovi imaju osobinu da se reflektuju od objekte na koje naiđu, posebno od materijale koji imaju veliku električnu provodljivost kao što su razni metali, voda, zemlja, itd. Reflektovani talasi se vraćaju natrag do prijemnika, koji je obično na istom mjestu kao i odašiljač, ali ne mora da bude.



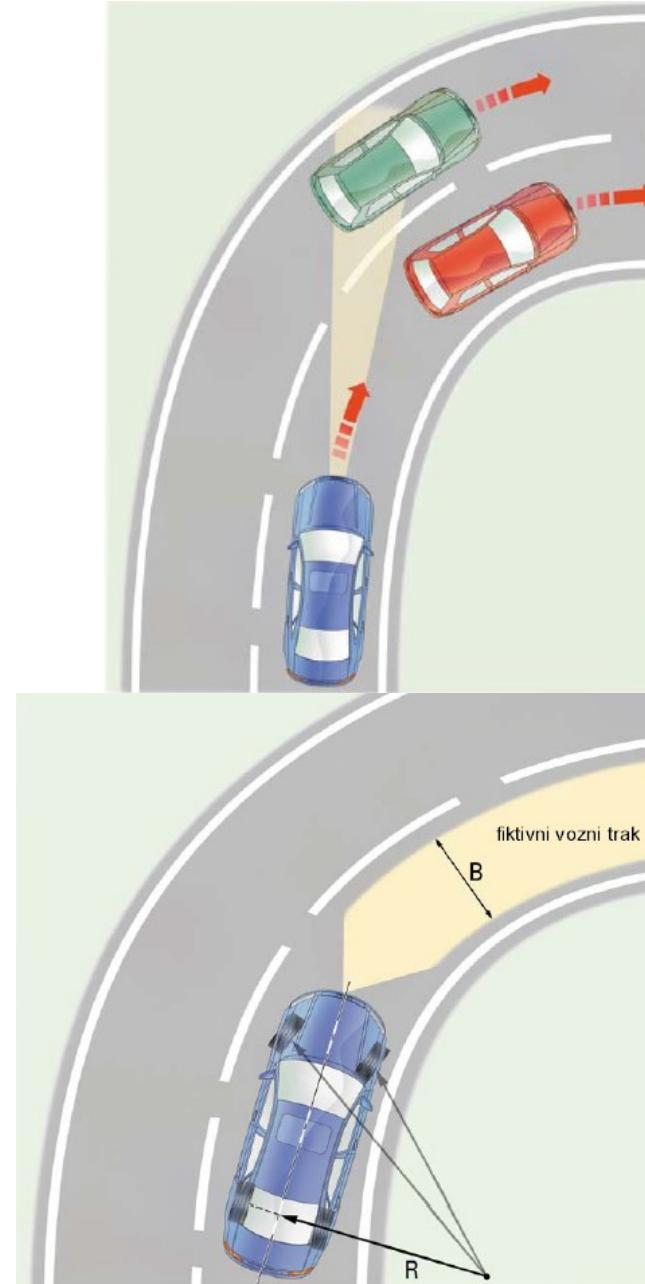
Davači ACC sistema - Radari

- Ono što je veoma bitno za ispravan rad ACC sistema je utvrđivanje tačne pozicije prepreke u svakom pravcu kako bi sistem mogao ispravno odabrati tzv. "target" vozilo, odnosno vozilo prema kojem će se vršiti regulacija.
- Za tačnu poziciju vozila koje se kreće ispred vozila opremljenog ACC sistemom potrebna je informacija o udaljenosti i uglu pod kojim se vozilo nalazi u odnosu na osu vozila sa ACC sistemom. Informacija o uglu se dobija primjenom tzv. "višestrukih" radara.



Davači ACC sistema - Radari

- U realnom saobraćaju (na autocestama i cestama s više saobraćajnih traka i u zavojima) u vidom polju radara može se naći više vozila, te je u tim situacijama potrebno pronaći vozilo u istoj saobraćajnoj traci.
- Da bi se umanjile ili u potpunosti izbjegle ovakve greške ACC sistem dobija informaciju od davača ugla upravljača i na osnovu tog signala određuje fiktivni vozni trak



Davači ACC sistema - Radari

- Radari koji se danas koriste za potrebe ACC sistema djeluju unutar 76 GHz ÷ 77 GHz frekvencijskog opsega i obično koristite FM (frekventna modulacija) kontinualne valove, digitalnu modulaciju pomakom frekvencije ili puls modulaciju.
- Danas većina proizvođača vozila koriste Bosch-ovu izvedbu radara komercijalnog naziva Long-Range Radar Sensor LRR3.
- Ovaj radar je izведен bez pokretnih dijelova, jako otporan na mehaničke vibracije što omogućava primjenu u komercijalnim vozilima i u teškim kamionima.
- Radar ima vlastito grijanje tako da je omogućen rad u lošim vremenskim uvjetima uz zadržavanje dobrih osobina. Ovaj uređaj može registrovati prepreku na maksimalnoj udaljenosti od 250 m, a minimalnoj od 0,5 m uz toleranciju od 0,1 m. Relativna brzina koju radar može da mjeri kreće se u rasponu od - 75 m/s do 60 m/s. Horizontalni ugao radarskog signalnog snopa je 30 ° dok je vertikalni ugao 5 °.
- Davač ima mogućnost da istovremeno prati do 32 objekta.

Davači ACC sistema - Lidari

- LIDAR (eng. Light Detection and Ranging ili Laser Imaging, Detection and Ranging) sistem emitira i otkriva infracrveno svjetlo koje se nalazi u blizini, čije su valne dužine između 750 nm i 1000 nm.
- Koristeći napredna strujna kola za mjerjenje vremena, otkrivanje objekata koji se nalazi ispred može se ostvariti očitanje s greškom od samo nekoliko centimetara u odnosu na stvarnu udaljenost.

LIDAR senzor na Audi A7 Avant



LIDAR

How it works: Light pulses are sent out, reflected off objects and received for interpretation.

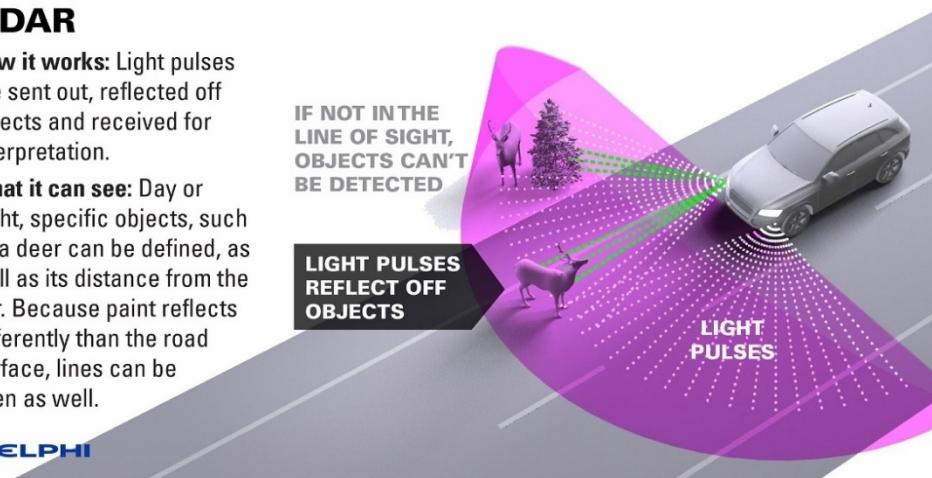
What it can see: Day or night, specific objects, such as a deer can be defined, as well as its distance from the car. Because paint reflects differently than the road surface, lines can be seen as well.

DELPHI

IF NOT IN THE LINE OF SIGHT,
OBJECTS CAN'T BE DETECTED

LIGHT PULSES
REFLECT OFF
OBJECTS

LIGHT
PULSES

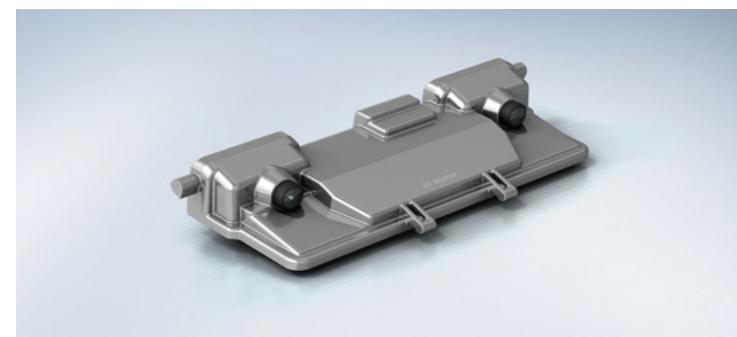


Davači ACC sistema – CMOS i CCD kamere

- Ovi sistemi ne vrše direktno mjerjenje fundamentalnih ACC parametara udaljenosti i brzine približavanja vozilu koje se nalazi ispred, ovi podaci se mogu ekstrapolirati iz video zapisa. Obično se koriste CMOS (eng. Complementary Metal Oxide Semiconductor) i CCD (eng Charge Coupled Device) kamere.
- Obje vrste kamera pretvaraju svjetlo u električni naboј koji se dalje pretvara u izlazni električni signal.

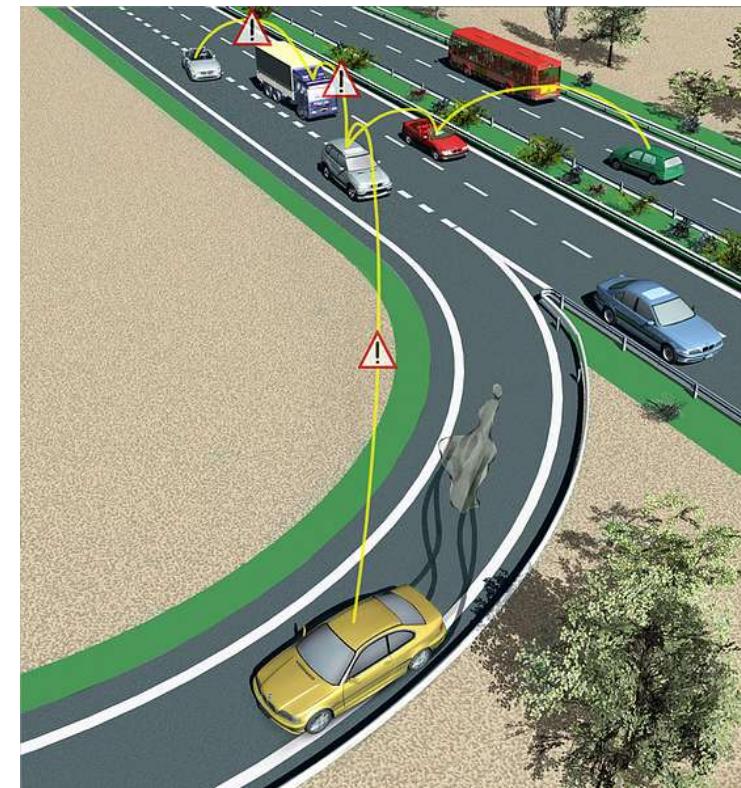
Najčešće se koristi CMOS kamera s širokim dinamičkim opsegom, koja je postavljena s unutrašnje strane

vjetrobranskog stakla, s vidnim poljem od 40 stepeni horizontalno i 30 stepeni vertikalno. Rastojanje na kojem kamera može detektovati vozilo koje se nalazi ispred iznosi oko 60 m.

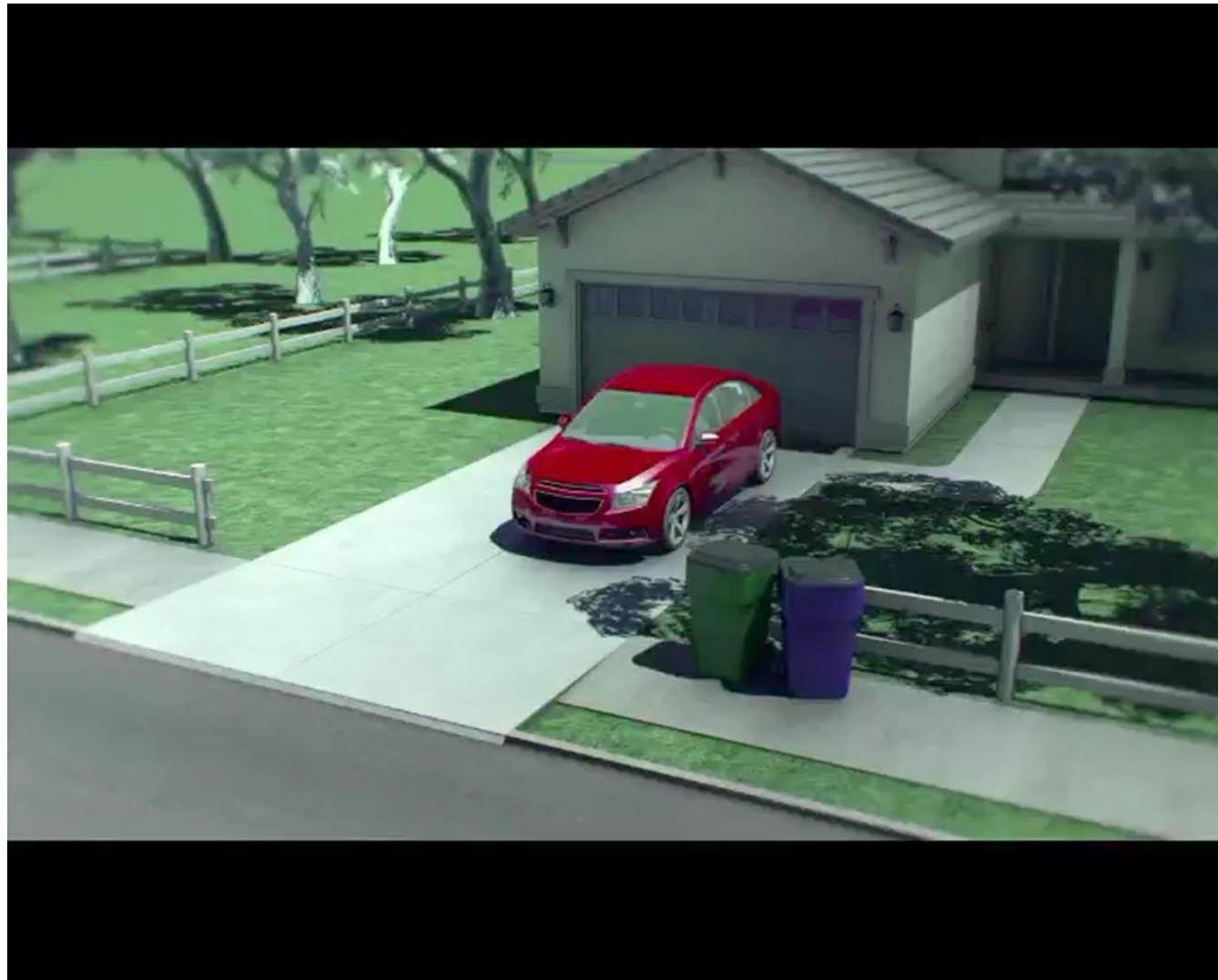


Vehicle-to-vehicle mrežna tehnologija (V2V)

- V2V tehnologija omogućuje bežično povezivanje i komunikaciju vozila u neposrednom okruženju, čime vozač dobija informacije o okruženju 360°, čak i ako mu nisu u vidnom polju.
- Pored sigurnosnih mjera značajne su mogućnosti povećanja mobilnosti kao i ekoloških prednosti uslijed tečnijeg saobraćaja.
- Neke od mogućih primjena su:
 - Upozorenje ostalim vozilima o opasnim uslovima (npr. klizav put),
 - upozorenje o naglom kočenju,
 - upozorenje o zaustavljenim vozilima,
 - upozorenje o prvenstvu prolaza.



Vehicle-to-vehicle mrežna tehnologija (V2V)



Vehicle-to-infrastructure mrežna tehnologija (V2I)

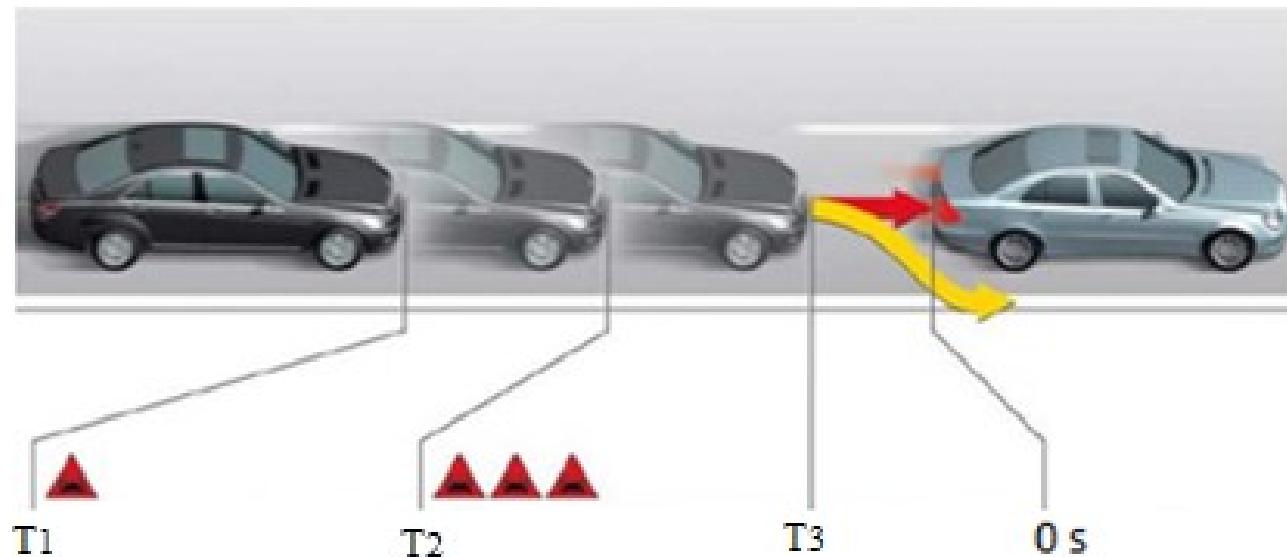
- V2I tehnologija omogućuje bežično povezivanje i komunikaciju vozila sa infrastrukturom, na putu na kojem se nalazi.
- Za razliku od V2V tehnologije omogućuje drugačiju primjenu zbog nepokretnog karaktera infrastrukture odnosno baznih stanica od kojih vozilo dobija informacije.
- Neke od mogućih primjena su:
 - Upozorenja o gradilištima,
 - upozorenja o saobraćajnim znakovima (npr. promjena ograničenja brzine),
 - upozorenja o semaforima kao i proračun optimalne brzine za praćenje takozvanog „zelenog vala“,
 - upozorenja o preusmjerenju saobraćaja uslijed nezgode/gužve/radova,
 - itd.

Autonomna kočnica u slučaju iznenadne opasnosti

- Autonomna kočnica u slučaju iznenadne opasnosti AEB (eng. Autonomous Emergency Brake) predstavlja kombinaciju adaptivnog tempomata (eng. Adaptive Cruise Control) s automatskom kočnicom za potpuno zaustavljanje.
- Sistem isključivo služi za izbjegavanje čeonih sudara bez dejstva vozača, bez dejstva vozača na sistem kočenja.
- Kako se rad AEB sistema naslanja na rad ACC sistema i princip rada je sličan principu rada ACC sistema. Davači koji se nalaze u okviru ACC sistema prate dešavanja ispred vozila i informacije šalju u centralnu procesorsku jedinicu koja ih obrađuje i šalje signale pojedinim aktuatorima.

Autonomna kočnica u slučaju iznenadne opasnosti

- T1 sekundi prije sudara sistem „šalje“ vozaču vizuelne (jedan trougao upozorenja crvene boje) i zvučne signale upozorenja, nakon čega vozač ima na raspolaganju određeno vrijeme kako bi djelovao na pedalu kočnice ili na upravljač i time izbjegao sudar.
- Poslije tog vremena, u trenutku T2 sekundi prije sudara sistem daje vizuelni signal (uzastopni trouglovi upozorenja crvene boje) i počinje s parcijalnim kočenjem čime vozilo počinje automatski da usporava što traje sve do T3 sekundi prije sudara, kada sistem aktivira potpuno kočenje.



Autonomna kočnica u slučaju iznenadne opasnosti



AEB sistem na vozilu Hyundai Genesis

X- by wire sistemi

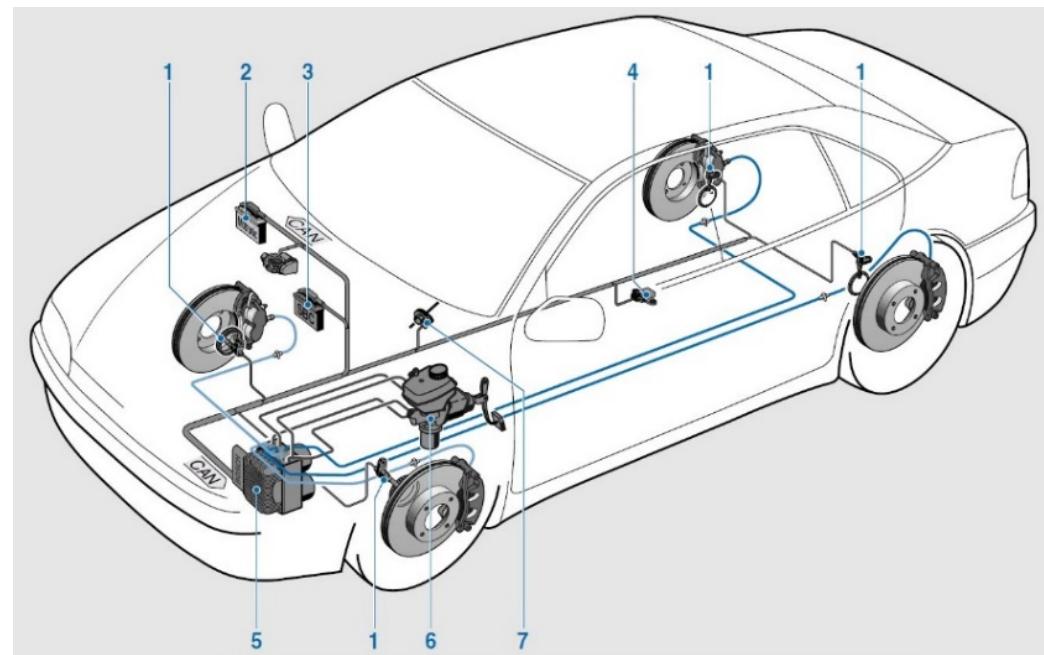
- Potrebe za radom ABS, TCS i ESP se mogu ostvariti uz elemente klasičnog sistema kočenja gdje je tokom razvoja motornih vozila kontinuirano unaprjeđivan hidraulički modulator za upravljanje pritiskom u instalaciji za kočenje, kao i određen broj davača.
- Problemi koji se i daljejavljaju pri radu ovih sistema:
 - nemogućnosti povećanje pritiska u instalaciji za kočenje na samom početku kočenja, što zavisi najviše od sile vozača na pedalu kočnice;
 - nemogućnosti povećanja frekvence rada ciklusa ABS i ESP sa 15 Hz na 30 Hz i više s ciljem boljeg iskorištenja raspoloživog prianjanja;
 - nemogućnosti dodatnog smanjenja zaustavnog puta;
 - problem zanošenja vozila pri kočenju vozila gdje se lijevi i desni točkovi vozila nalaze na veoma različitim podlogama sa različitim koeficijentima prianjanja. Pri naglom kočenju, postoji mogućost da vozilo pored sistema ABS i ESP doživi zakretanje oko vertikalne ose čime gubi stabilnost kretanja.

X-by-wire sistemi

- Imajući u vidu navedene zahtjeve došlo je do razvoja
 - BBW (eng. Brake-by-Wire) sistema u pogledu sistema kočenja, i
 - SBW (eng. Steer-by-Wire) u pogledu aktivnog upravljanja.

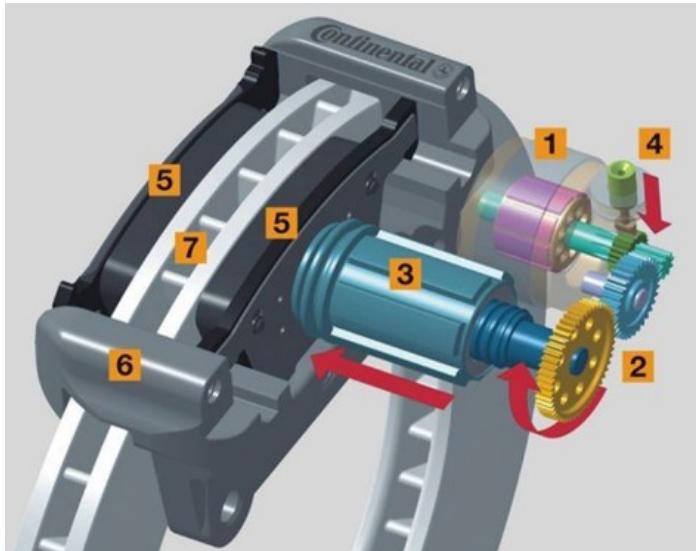
Brake-by-Wire sistemi kočenja

- Sredinom 90-tih godina prošlog stoljeća došlo je razvoja i prve komercijalne primjene prvog BBW sistema poznatog pod nazivom SBC (eng. Sensotronic Brake Control)
 - U instalaciji za kočenje više ne postoji vakuumski servopojačivač, već je pedala kočnice spojena direktno na aktuator (6) sa davačem hoda pedale kočnice.
- 1 - davač broja okretaja točka,
2 – ECU za upravljanje radom motora,
3 – ECU sistema SBC,
4 – integrисани davač ugla zakretanja oko vertikalne ose i bočnog ubrzanja vozila,
5 – hidraulički modulator,
6 – aktuator - pedala kočnice sa davačem hoda,
7 – davač ugla okretanja upravljača



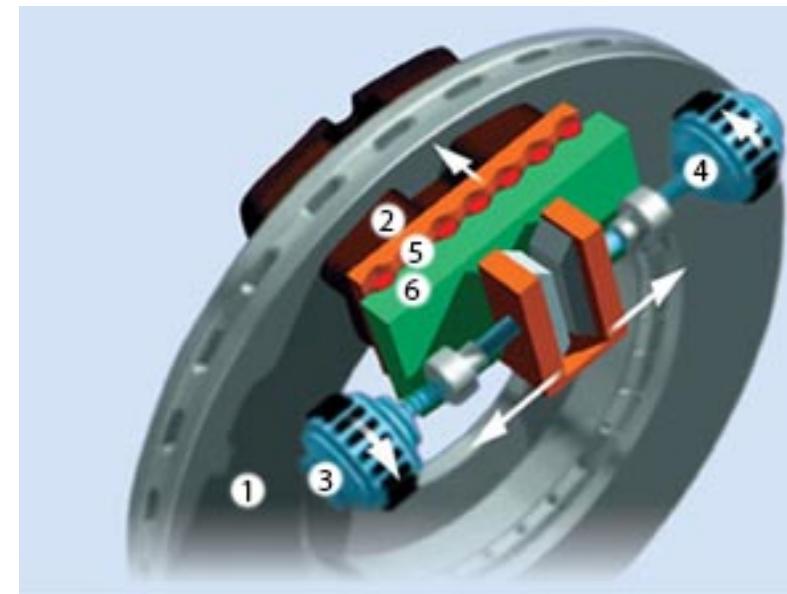
Brake-by-Wire sistemi kočenja

- Dalji razvoj BBW sistema predstavlja potpuno električna, tačnije elektromehanička izvedba sistema kočenja.



Električna parkirna kočnica

1 – elektromotor, 2 – zupčasti par,
3 – elektromotor, 4 – zavojni klip,
5 – disk pločica, 6 – kliješta,
7 – kočioni disk

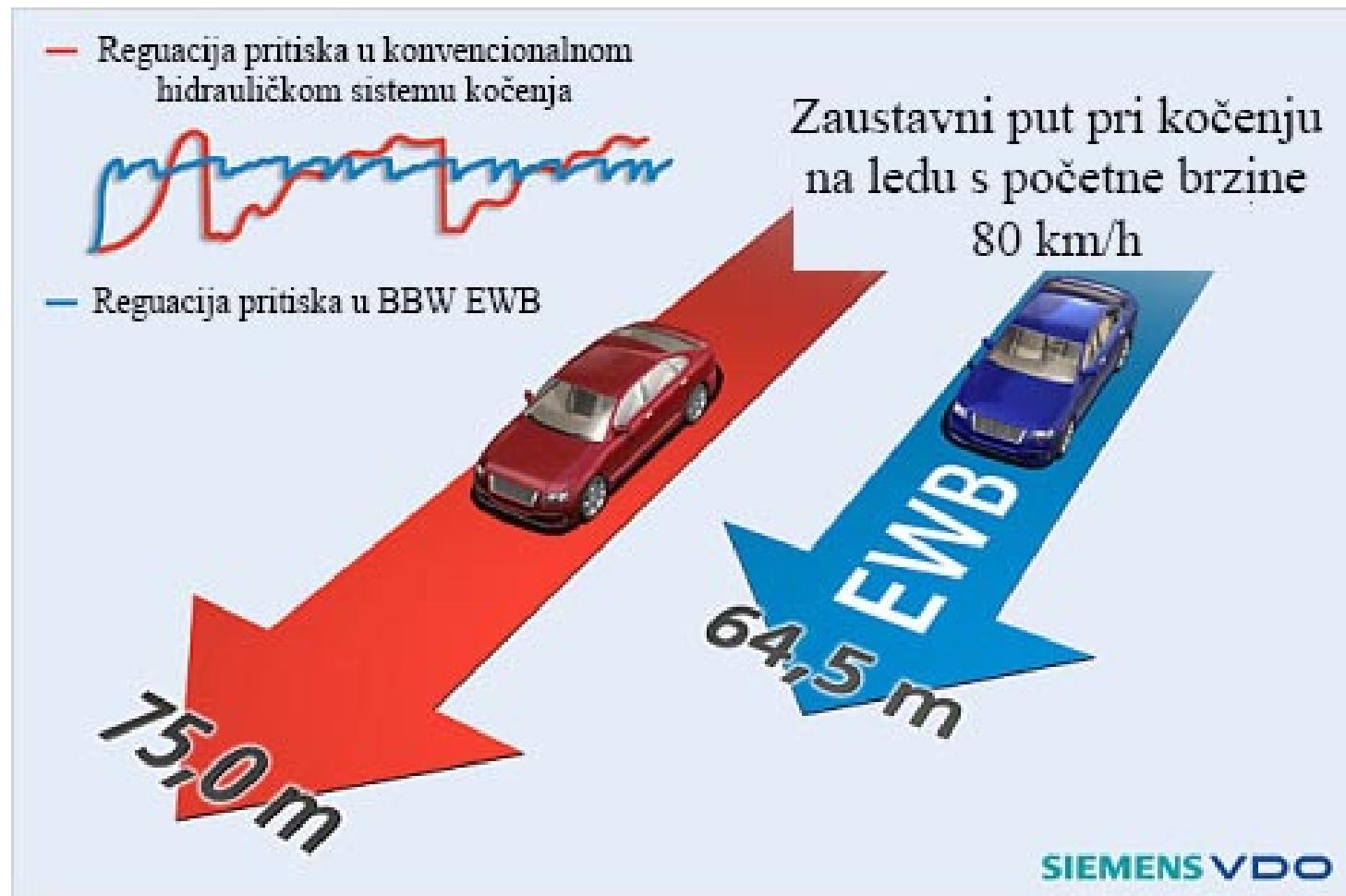


Izvedba BBW kočnice s klinom
(EWB – electric wedge brake)

1- kočioni disk, 2 – disk pločica,
3 – elektromotor, 4 – elektromotor,
5 – valjci, 6 – konusna površina

Brake-by-Wire sistemi kočenja

- Uporedni dijagram zaustavnog puta vozila sa klasičnim hidrauličkim sistemom kočenja s ABS i BBW EWB



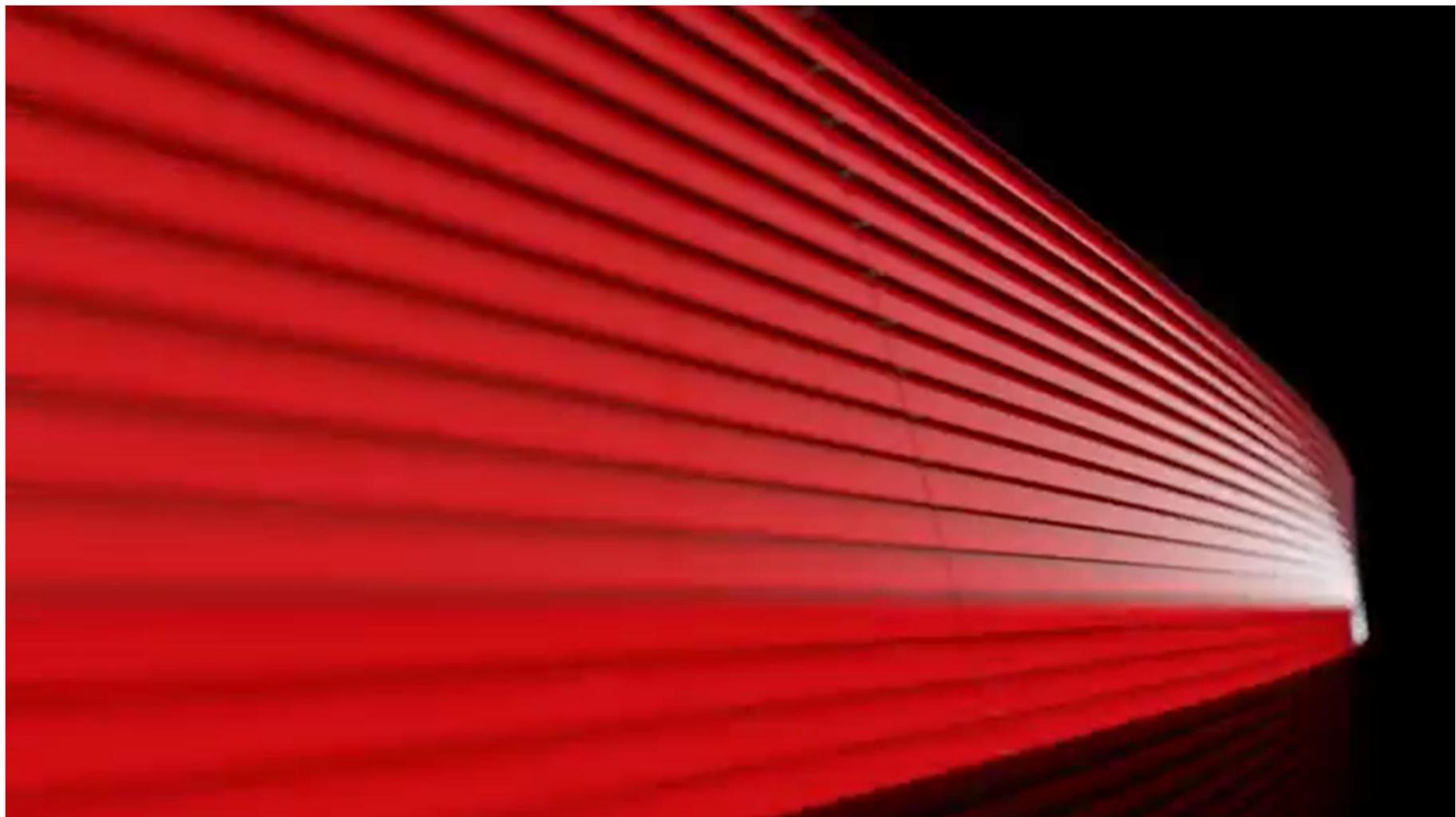
Brake-by-Wire sistemi kočenja

Electronic Wedge Brake



SIEMENS VDO

Brake-by-Wire sistemi kočenja

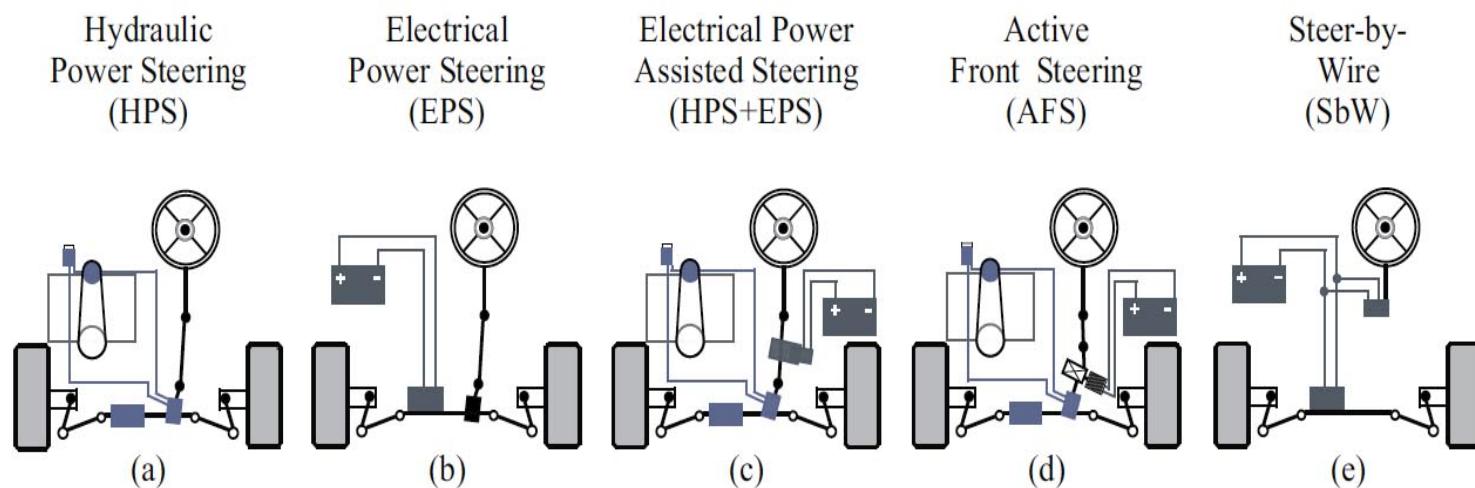


Steer-by-Wire sistemi upravljanja

- Upoređivanjem konvencionalnih sistema s novim sistemima upravljanja sa sigurnosnog aspekta, vidljivo je da sa svakom novom generacijom sistema upravljanja se uvode nove upravljačke funkcije, čije konstrukcije i sistemi moraju biti dovoljne sigurnosti.
- Razvoj sistema upravljanja se veže za mehanički sistem upravljanja koji se obično izvodi kao zupčasta letva kod putničkih motornih vozila, odnosno kao pužni prenosnik kod teretnih motornih vozila.
- S povećanjem težina vozila i opterećenjima na prednjoj upravljačkoj osovini, te želje za povećanjem komfora, isključivo mehanički sistem upravljanja je izgubio bitku s pojavom hidraulično servo sistemima upravljanja
- Pogon hidro pumpe je bio ostvaren pomoću motora sus, a prema nekim procjenama na vozilima srednje klase samo pogon hidropumpe je uzrokova potrošnju goriva veću za 0,5 l/100 km.
- Tako se došlo do elektro-hidrauličkih servo sistema upravljanja EPS+HPS kod kojih je za razliku od čisto hidrauličkog servo sistema upravljanja pogon umjesto motora sus ostvaren pomoću elektromotora.

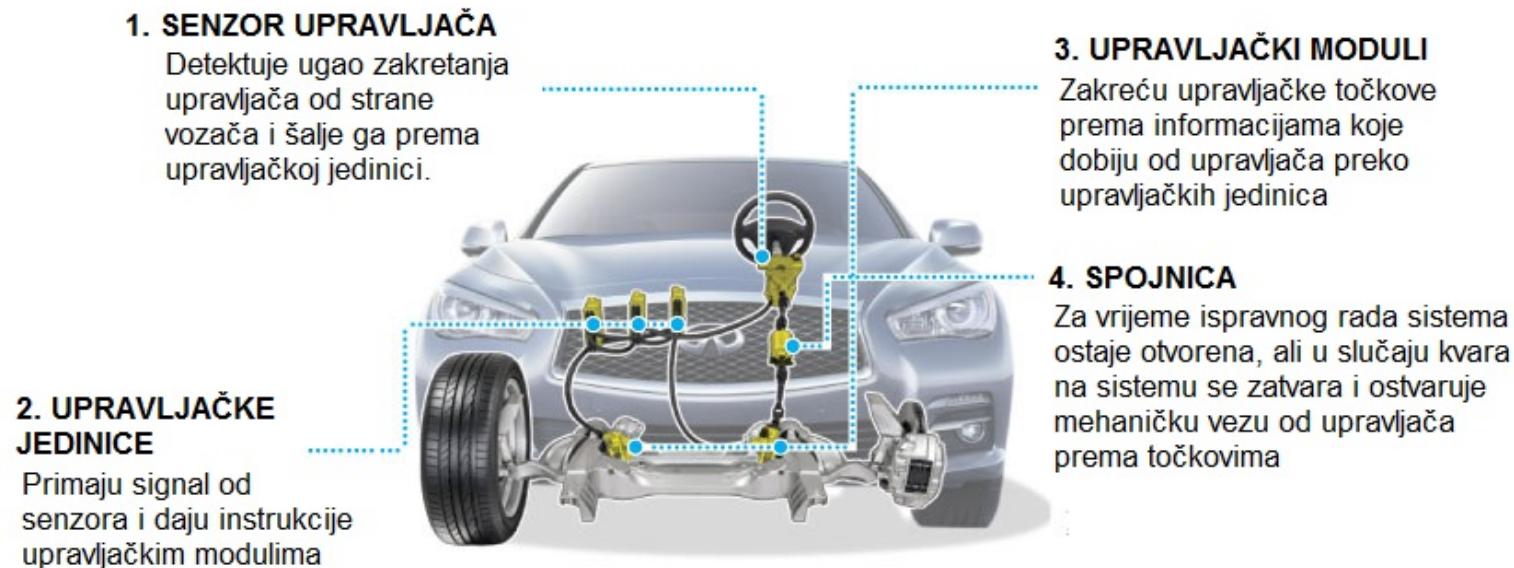
Steer-by-Wire sistemi upravljanja

- S ciljem ostvarivanja aktivnog upravljanja uveden je sistem upravljanja AFS koji podrazumijeva da pored date komande na upravljaču od strane vozača, sistem može da samostalno i dodatno mijenjati položaj zupčaste letve i tako povećati sigurnost kretanja motornog vozila.
- Kod SBW sistema nema mehaničke veze između upravljača i zupčaste letve, a zakretanje upravljačkih točkova se ostvaruje putem elektromotora ugrađenog na samoj zupčastoj letvi čije pomjeranje je elektronski kontrolisano.

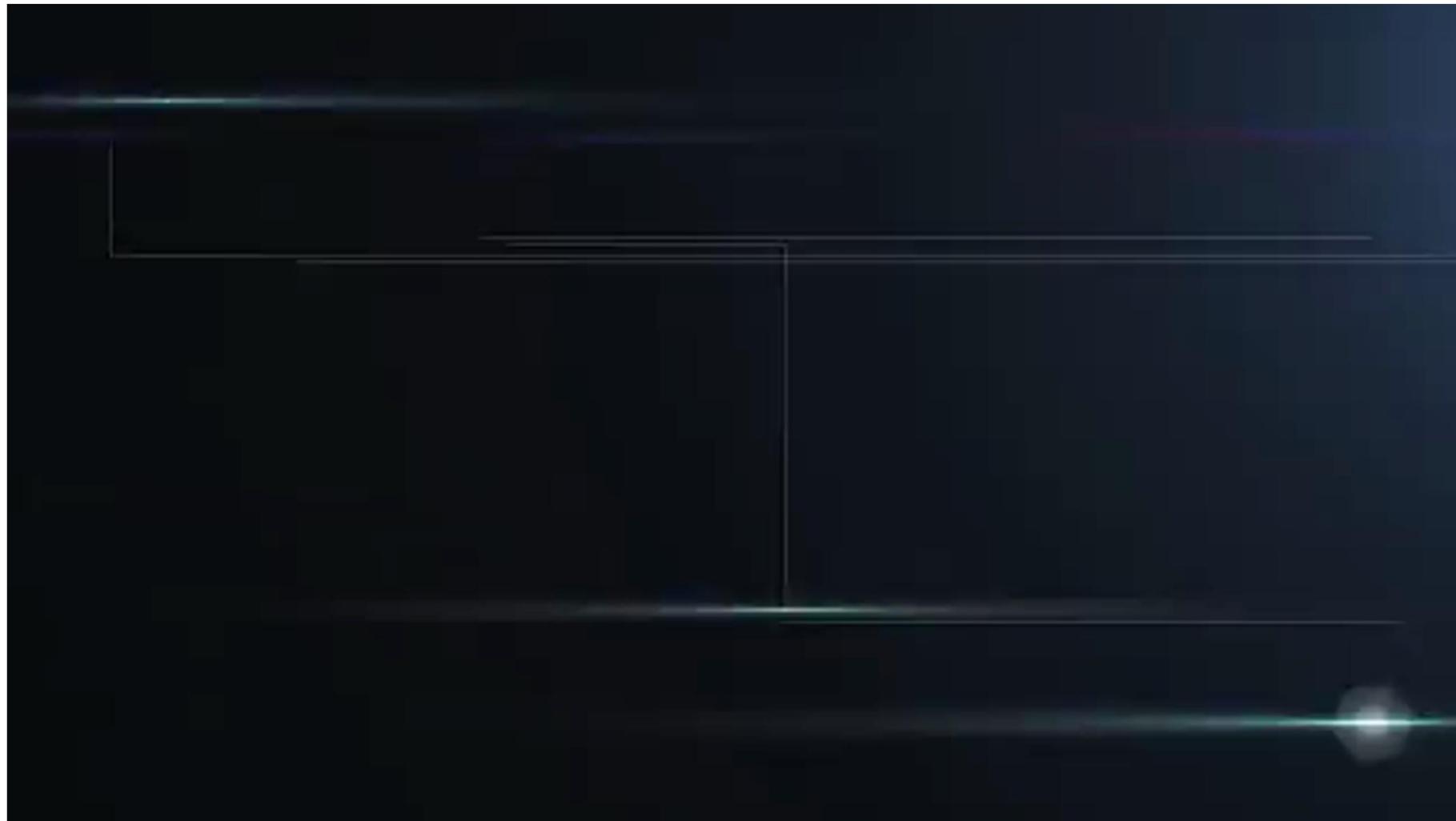


Steer-by-Wire sistemi upravljanja

- Glavna osobina budućih sistema upravljanja je nedostatak direktnе mehaničke veze upravljačkog volana i upravljačkih točkova.
- U ovakvom SBW upravljačkom sistemu funkciju koju obavlja vratilo upravljača se mora provoditi u oba smjera.
- U smjeru prema točkovima ugao zakretanja zadan od strane vozača na upravljaču se mjeri pomoću senzora za ugao i proslijeđen odgovarajućim prenosnim odnosom na točkove.
- U povratnom pravcu, od točkova prema upravljaču, upravljački moment koji se pojavljuje na točkovima se mjeri pomoću senzora za obrtni moment koji se odgovarajuće ublažuje, vraća prema vozaču kao kontra moment na upravljačkom volanu.



Steer-by-Wire sistemi upravljanja



Sistem pomoći za vožnju nizbrdo

- Sistem pomoći za vožnju nizbrdo HDC (eng. Hill Descent Control), pruža vozaču pomoć pri spuštanju na brdskim cestama. Sistem pomoći za vožnju nizbrdo interveniše kada su ispunjeni sljedeći uslovi: brzina vozila ispod 20 km/h, nizbrdica veća od 20 %, motor radi, a papučica gasa i papučica kočnice nisu aktivirani.
- Sistem pomoći za vožnju nizbrdo pokreće povratnu pumpu ABS. Otvaraju se visokotlačni sklopni ventili i ABS ulazni ventili, dok se zatvaraju ABS izlazni ventili i sklopni ventil. Na taj način dolazi do povećanja pritiska u kopcionim cilindrima točkova i počinje proces kočenja vozila.
- Kad je vozilo kočenjem usporeno na brzinu koju treba držati konstantnom, sistem pomoći za vožnju nizbrdo okončava kočioni zahvat, te smanjuje pritisak u instalaciji za kočenje.
- Ako nakon toga, brzina vozila opet poraste a da se pritom nije aktivirana papučica gasa, ponovno se aktivira sistem pomoći za vožnju nizbrdo jer se i dalje polazi od pretpostavke da se radi o vožnji nizbrdo.

Sistem pomoći za polazak vozila na uzbrdici

- Da bi se rasteretio i vozač i vozilo u situaciji kada se vozilo nalazi na većoj uzbrdici, razvijen je sistem pomoći za polazak vozila na uzbrdici HHC (eng. Hill Hold Control) koji se temelji na radu ESP sistema.
- Sistem pomoći za vožnju uzbrdo se aktivira pod sljedećim uslovima:
 - vozilo stoji (informacija davača broja obrtaja točka),
 - uspon je veći od 5%,
 - vozačeva vrata su zatvorena (informacija procesora za komfor),
 - motor radi (informacija procesora motora) i
 - aktivirana je radna kočnica.
- Dizanjem noge sa pedale nožne kočnice, kako bi pritisnuo pedalu gasa, sistem drži pritisak u kopcionim cilindrima točkova otprilike još 2-3 s da vozilo ne krene nazad, a s daljim pritiskanjem pedale gasa ostvaruje se kretanje vozila i njegov polazak uzbrdo.

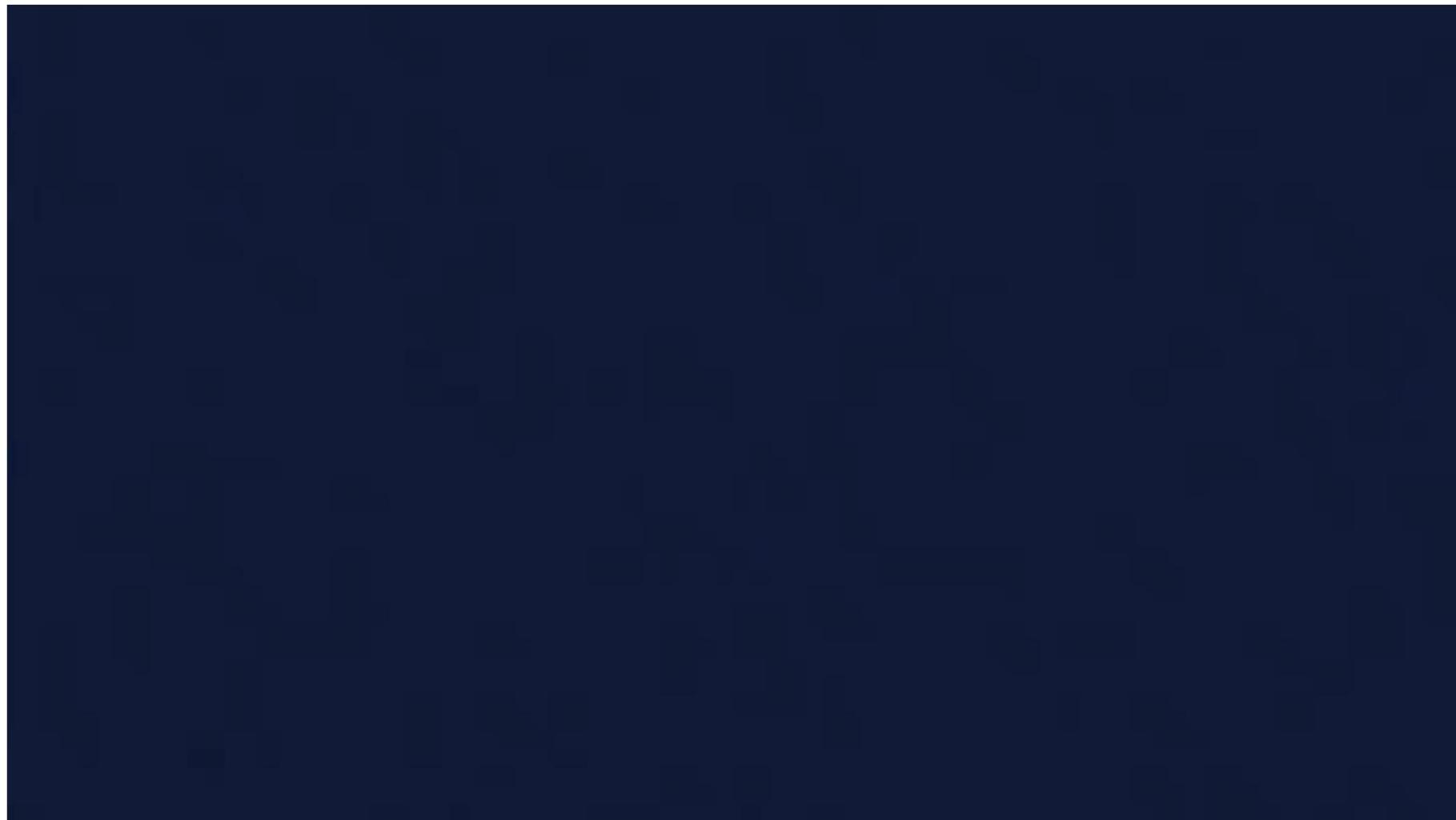
HDC i HHC sistem na primjeru vozila Ford Ranger



Sistemi za upozorenje pri napuštanju saobraćajne trake

- Ovaj sistem pomaže u sprječavanju saobraćajnih nezgoda uzrokovanih napuštanjem trake/ceste kao i čeonih sudara, a poznat je pod imenom LKAS (eng. Lane Keep Assistance System).
- Princip rada je zasnovan na “prepoznavanju” oznaka na kolovozu, a procesirajući oblike dobivene kamerom te procjenjujući širinu i sredinu saobraćajne trake, definiše kuda vozilo treba da se kreće.
- Poprečna pozicija vozila u traci se može pratiti preko radarskih sistema, lasera ili video kamera.
- Namjere i ponašanje vozača se prate preko senzora ugla zaokretanja kola upravljača. Upozorenje se vrši kroz zvučne signale koji obično dolaze od vozila koje napušta saobraćajnu traku, vizualne signale ili vibraciju upravljača.

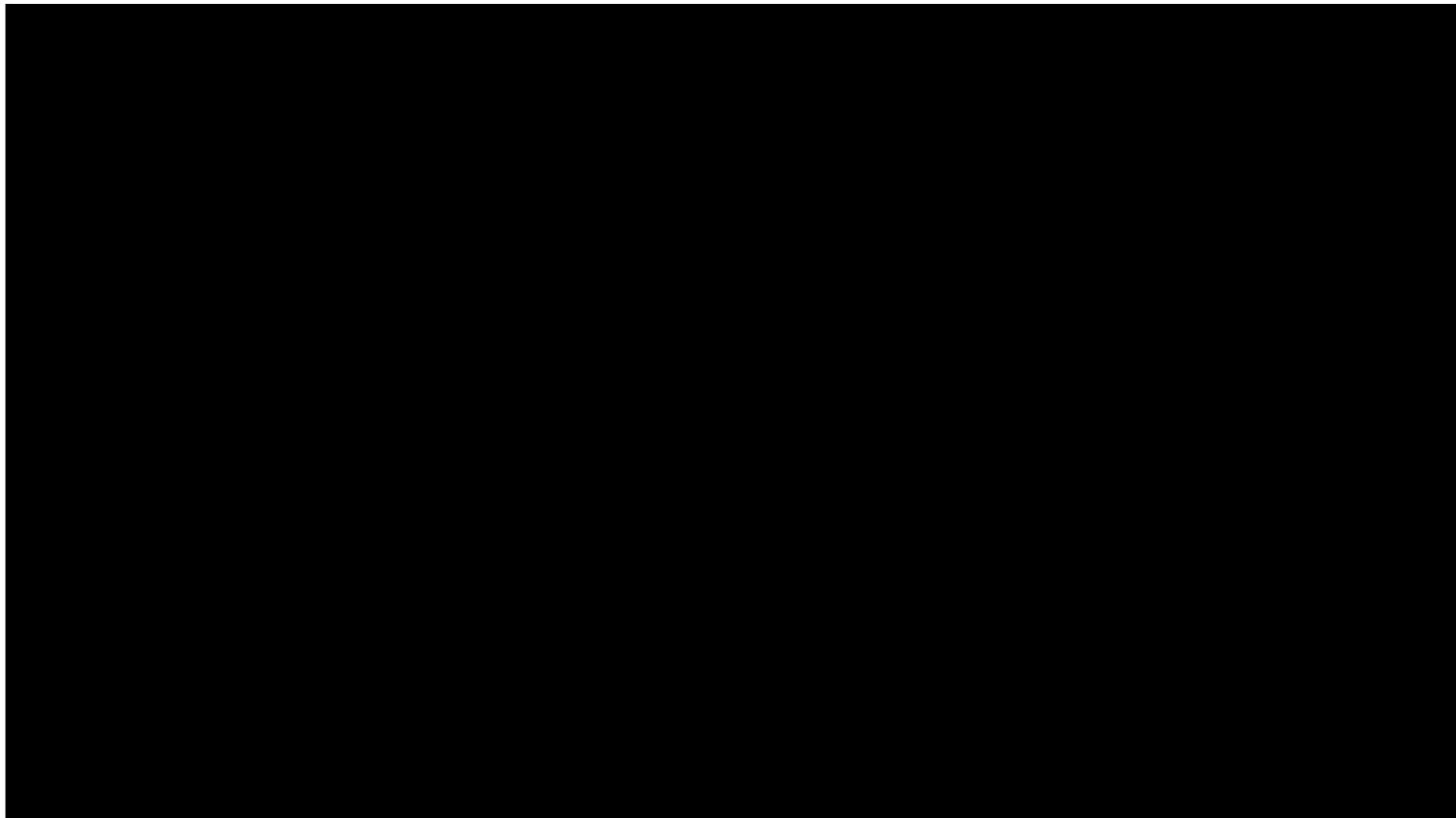
Sistemi za upozorenje pri napuštanju saobraćajne trake



Sistemi za prepoznavanje i sprječavanje sudara

- Ovaj sistem pomaže u sprječavanju saobraćajnih nezgoda sa vozilima koja se kreću sporije u smjeru vožnje ili stacionarnim preprekama.
- Sastoji se od:
 - Upozorenja smanjene udaljenosti i
 - prilagodive pomoći pri kočenju (Adaptive Brake Assist) koja stupa u funkciju ukoliko sistem procijeni da je vozač primjenio prenisku kočnu silu
- Pri brzinama od 8 km/h ili više prepoznaje ukoliko se smanjuje razdaljina prema vozilu ispred, te po potrebi aktivira pomoć pri kočenju.
- Pri brzinama od 30 km/h ili više upozorava ukoliko vozilo koje se kreće ispred duži period ostaje na jednako niskoj udaljenosti.
- Pri brzinama od 70 km/h ili više prepoznaje i upozorava na stacionarne objekte.
- Nepovoljni vremenski uslovi, drugi radarski signali i zaprljani senzori mogu uticati na ispravan rad sistema.

Sistemi za prepoznavanje i sprječavanje sudara



Sistemi za prepoznavanje i zaštitu pješaka

- Ovaj sistem prvenstveno je namijenjen da zaštiti pješake u gradskim sredinama PSS (eng. Pedestrian Safety System).
- Sistem može prepoznati pješaka koji je ušao u putanju vozila, te ukoliko vozač ne reaguje, sistem će djelovati na kočioni sistem i zakočiti vozilo.
- Namijenjen je da djeluje pri brzinama manjim od 30 km/h. Pri većim brzinama ovaj sistem će također djelovati, ali na način da će smanjiti brzinu.
- Vozač se upozorava na dva načina: zvukom i pojavljivanjem znaka opasnosti na displeju.

Sistemi za prepoznavanje i zaštitu pješaka



Sistemi za pomoć pri parkiranju

- Parkiranje i manevrisanje predstavljaju potencijalni rizik jer mogu dovesti do saobraćajne nezgode ili oštećenja na vozilima.
- U ovakvim slučajevima mogu da pomognu sistemi za pomoć pri parkiranju (eng. Park Assist).
- Sistem funkcioniše tako što senzori, koji su integrirani u branik vozila, prate područje neposredno ispred i iza vozila i na vrijeme prepoznaju prepreke. Ovi davači šalju ultrazvučni signal i primaju njihov echo. Na osnovu vremenske razlike između ova dva signala, sistem za pomoć pri parkiranju izračunava udaljenost između vozila i prepreke, koja može biti i do 2,5 m.
- U zavisnosti od tipa automobila i sistema, vozač dobija zvučno upozorenje o toj udaljenosti ili vizuelni signal u kombinaciji sa zvukom.
- Još jedan uređaj koji pomaže vozačima pri parkiranju, ali i prilikom vožnje unazad kada je automobil nepregledan, je kamera za kretanje u nazad.
- Ovi sistemi mogu biti i aktivni, tj. da sistem sam vrši parkiranje vozila bez vozačevog uticaja.

Sistemi za pomoć pri parkiranju



Autonomna vozila

- Autonomna inteligentna vozila su vozila sa generičkim tehnologijama ugrađenim u vozilo kojim se djelimično ili u potpunosti omogućava autonomno (samostalno) kretanje vozila uz povećanje sigurnosti njegove upotrebe.
- Njihova upotreba je zasnovana na sljedeće četiri (4) tehnologije:
 - percepcija i modeliranje okruženja,
 - pozicioniranja i mapiranja na bazi GPS,
 - planiranja rute (trajektorije) kretanja vozila i
 - kontrole kretanja
- Najveća zasluga pripada ciljevima vojnih projekata koji su još 1980-tih godina zagovarala da do 2015. godine jedna trećina vozila mora biti autonomna, tj. upravljana bez vozača.

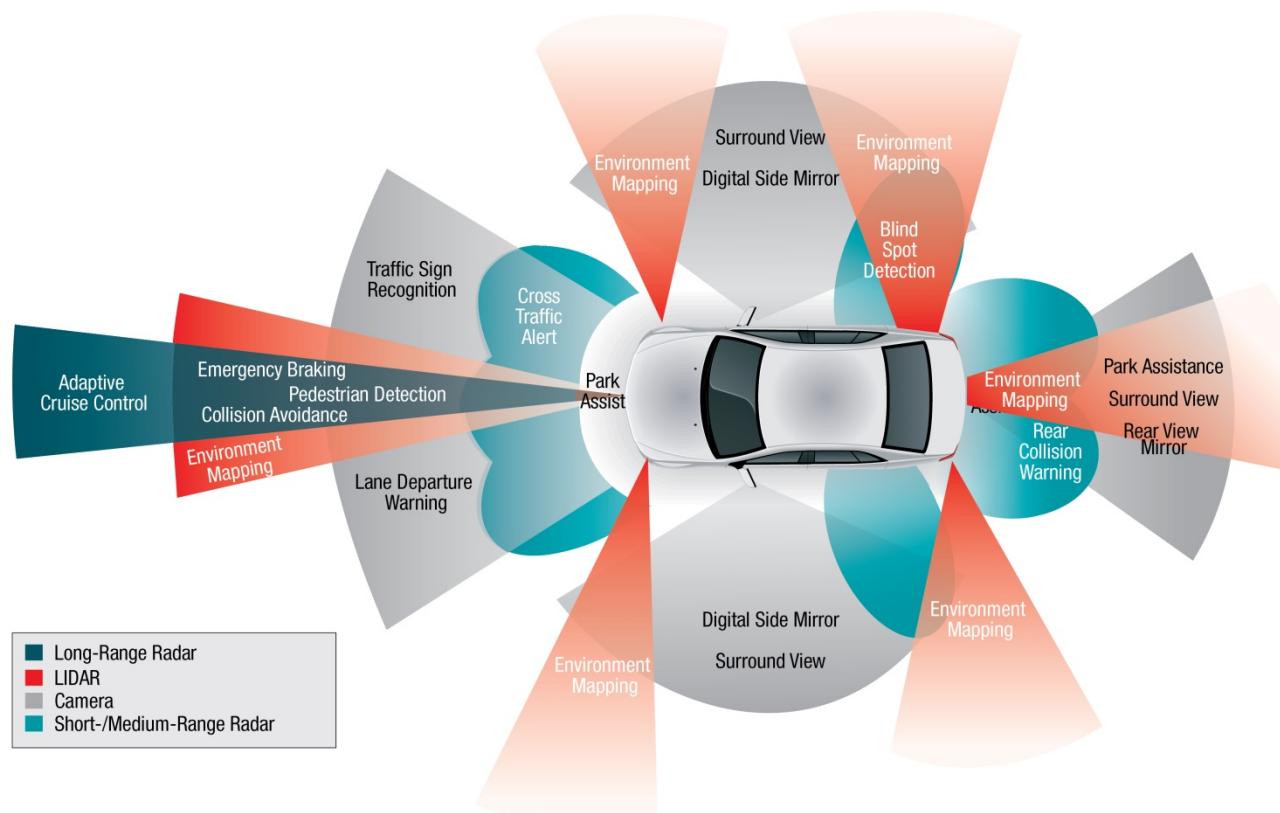
Autonomna vozila

- U periodu 2004 – 2007. godine DARPA organizira takmičenje *Urban Challenge*
- Prototipovi su imao veliki broj različitih davača, radara i lidara, te kamera čija je osnovna funkcija bila percepција i modeliranje okruženja.
- Najveći problem se javio pri upotrebi ovih prototipova autonomnih inteligentnih vozila su:
 - praćenje saobraćajne trake,
 - samostalna odlučivanja pri kretanju na raskrsnici,
 - praćenje zadate putanje kretanja i
 - pojava nepredviđenih situacija



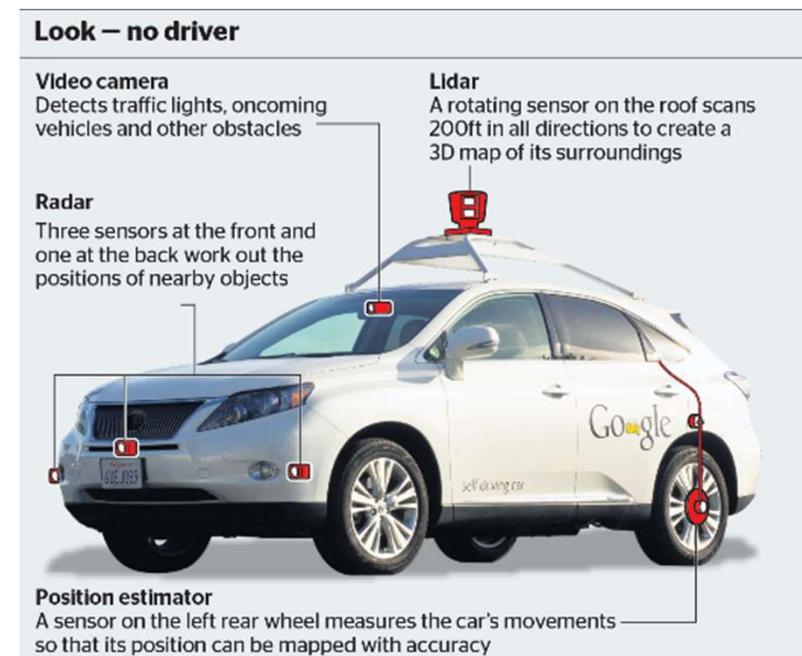
Autonomna vozila

- Na osnovu tadašnjih iskustava, današnja savremena vozila više klase su opremljena velikim brojem davača koji omogućavaju rad sistema na vozilu, obezbjeđujući tzv. „pogled 360°“



Autonomna vozila

- Prema predviđanjima eksperata uvođenje autonomnih vozila u svakodnevnu upotrebu će se provesti kroz nekoliko faza i to:
 - Faza 1 – Pasivna autonomna vožnja (2013-2017);
 - Faza 2 – Ograničena zamjena vozača (2016-2020);
 - Faza 3 – Sposobnost potpune autonomije vožnje (2019-2023) i
 - Faza 4 – Puna autonomna vožnja.
- Svakako da krajnji cilj, faza 4, predstavlja potpuno autonomno vozilo koje može da se kreće uz samostalno upravljanje.



Autonomna vozila



HVALA NA PAŽNJI