Základná škola Andreja Kmeťa, Ul. M. R. Štefánika 34, Levice



**Asistenčné systémy v automobiloch**

**Autor: Ján Mederly**

**Trieda: VI.E**

**Školský rok: 2015/2016**

**Konzultant: Pavol Mederly**

Obsah

[Úvod 4](#_Toc449458970)

[Prehľad asistenčných systémov 5](#_Toc449458971)

[Čo sú to asistenčné systémy 5](#_Toc449458972)

[Opis vybraných asistenčných systémov 5](#_Toc449458973)

[Airbag 5](#_Toc449458974)

[Antiblokovací systém – ABS 6](#_Toc449458975)

[ESP – elektronický stabilizačný systém 7](#_Toc449458976)

[Regulácia preklzovania kolies – ASR 9](#_Toc449458977)

[BAS – brzdový asistent 9](#_Toc449458978)

[Parkovacie senzory 9](#_Toc449458979)

[Parkovacia kamera 10](#_Toc449458980)

[Dažďový senzor 10](#_Toc449458981)

[Kontrola stavu pneumatík 10](#_Toc449458982)

[4control 11](#_Toc449458983)

[City safety 11](#_Toc449458984)

[Asistent rozpoznávania únavy 11](#_Toc449458985)

[Asistent rozjazdu do kopca 11](#_Toc449458986)

[Asistent zjazdu z kopca 12](#_Toc449458987)

[Asistent mŕtveho uhla 12](#_Toc449458988)

[Asistent mŕtveho uhla 12](#_Toc449458989)

[Diferenciál 12](#_Toc449458990)

[Inteligentné 4X4 12](#_Toc449458991)

[Redukcia 13](#_Toc449458992)

[Dynamic light asistent 13](#_Toc449458993)

[Asistent primárneho a sekundárneho nárazu / multikolízne brzdy 13](#_Toc449458994)

[Adaptívny tempomat ACC 14](#_Toc449458995)

[Asistent rozpoznávania dopravných značiek – sign assist 14](#_Toc449458996)

[lane assist 14](#_Toc449458997)

[Side assist „plus“ 14](#_Toc449458998)

[Vlastný prínos 15](#_Toc449458999)

[Stavba robota 15](#_Toc449459000)

[Asistenčné systémy 16](#_Toc449459001)

[Ostané asistenčné systémy a programy 21](#_Toc449459002)

[Príloha 22](#_Toc449459003)

[Bibliografia 22](#_Toc449459004)

# Úvod

# Prehľad asistenčných systémov

## Čo sú to asistenčné systémy

Asistenčné systémy pomáhajú vodičovi riadiť auto tak, aby nenastala žiadna kolízia alebo v prípade kolízie ochraňujú posádku. Asistenčné systémy v autách sa rozdeľujú do dvoch základných skupín: aktívne a pasívne. (1)

**Aktívne –** sú to také, ktoré nie sú priamo spojené s kolíziou. Snažia sa, aby kolízia ani nenastala. Medzi najčastejšie patria ABS a ESP.

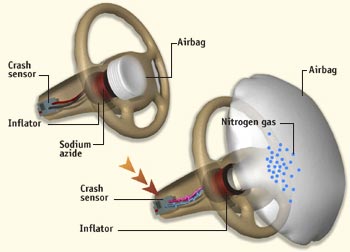
**Pasívne –** sú to také, ktoré ochraňujú posádku, keď dôjde ku kolízii. Medzi najjednoduchšie patria bezpečnostné pásy. Ďalej sú to napr. airbagy.

## Opis vybraných asistenčných systémov

Airbag

Pri kolízii sa pred pasažierom nafúkne vak a tak zabráni, aby sa pasažier udrel o jednotlivé časti automobilu.

Pokiaľ dôjde ku kolízii, zaznamenajú ju akcelerometre. Akcelerometre sú senzory, ktoré sledujú zrýchlenie alebo spomalenie. Riadiaca elektronika aktivuje vyvíjač plynu, ktorý je zväčša na báze rozkladu azidu sodného. (Azid sodný je vysoko toxická pevná látka.) Balón sa nafúkne po cca 40 ms (0,04 s). (2)



Obrázok 1 - airbag

Antiblokovací systém – ABS

Antiblokovací systém (ABS, z nem. Antiblockiersystem, po anglicky Antiskid Brake System) zabraňuje zablokovaniu kolies pri plnom brzdení alebo na klzkom povrchu a zachováva ovládateľnosť vozidla. (3)

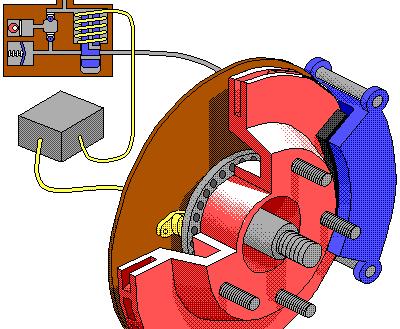
 

Obrázok 2- s ABS Obrázok 3 - bez ABS

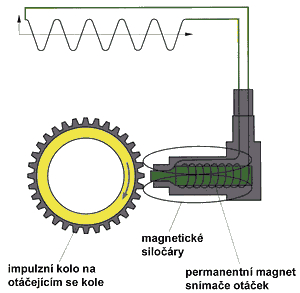
Riadiaca jednotka

Tlakový ventil

Indukční merač otáčok



Obrázok 4 - časti ABS

Riadiacajednotka (šedá krabička) dostane oznam o počte otáčok z indukčného snímača (žltý „štuplík“ pri brzdovom kotúči). Ak riadiaca jednotka dostane signál že koleso je blokované, zníži jeho brzdný tlak pomocou tlakového ventilu (hnedá súčiastka v ľavom hornom rohu) až tak že kolesa sa voľne točí. Tento proces sa opakuje 12 – 16 krát za sekundu. (4)

Obrázok 5 - indukční snímač otáčok

Indukčný snímač otáčok sa skladá z ozubeného kolesa, magnetického jadra cievky a cievky. Podľa toho, či je k magnetu priblížený zub alebo priehlbina, sa mení magnetické pole okolo cievky, v ktorej vzniká indukované napätie. Podľa rýchlosti zmeny indukovaného napätia vieme určiť otáčky kolesa. (5)

Vyskúšal som si aj ja indukovať napätie na cievke pomocou doma vyrobenej cievky a magnetov GEOMAG.

Pomôcky:

* osciloskop Rigol DS1102D
* cievka vyrobená z medeného drôtu namotaného na prázdne puzdro od cínu
* magnety zo stavebnice GEOMAG

Postup:

1. Pripojíme kábliky od cievky na osciloskopové sondy.
2. Z magnetov zo stavebnice GEOMAG postavíme tyč.
3. S tyčou pohybujeme vnútri cievky.



Obrázok 6 - vykonávanie pokusu s indukovaním napätia

|  |  |
| --- | --- |
| \\nsa325\prenos\RP6\IMG_7341.JPG  Obrázok 7 - výstup na osciloskope, keď som nepohyboval magnetom | \\nsa325\prenos\RP6\IMG_7340.JPG  Obrázok 8 - výstup na osciloskope, keď som pohyboval magnetom |

Keď som nepohyboval magnetom, nevytváralo sa napätie. Napätie na osciloskope bolo len 60 mV, ktoré bolo spôsobené elektromagnetickým rušením. Keď som pohyboval magnetom, vytváralo sa napätie. Napätie na osciloskope bolo 780 mV. Keď som mal kratší magnet, tak sa vytváralo menšie napätie. Čím rýchlejšie som pohyboval magnetom, tým viac napätia som vyprodukoval.

Vodič cíti zásah ABS ľahkým pulzovaním brzdového pedálu. Pomocou ABS sa dá bezpečne brzdiť aj vo vysokých rýchlostiach (6).

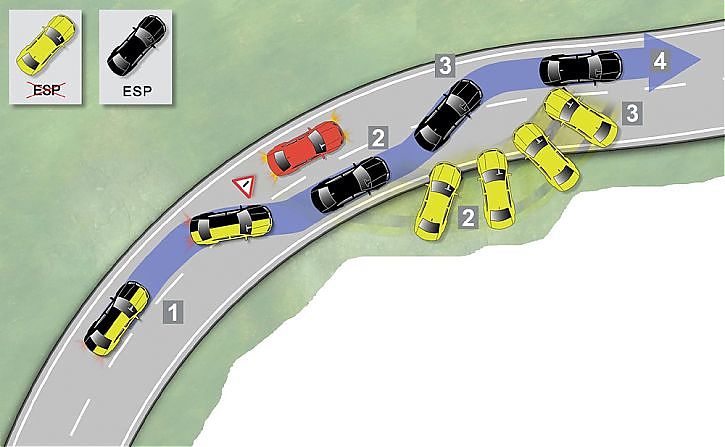
Systém Offroad-ABS v modeli Volkswagen Touareg predstavuje zvláštny algoritmus riadiacej jednotky ABS, ktorý sa automaticky aktivuje až v extrémnom teréne, napríklad na štrku alebo piesku. Pri systéme Offroad-ABS môžu byť kolesá na krátku dobu zablokované, skôr ako systém zníži brzdný tlak. Na povrchu pred kolesom sa tak vytvorí akási zábrana (napríklad zo štrku alebo piesku), ktorá zvýši brzdný účinok. Touareg tak zostáva stále ovládateľný pri výrazne kratšej brzdnej dráhe (6).

Regulácia preklzovania kolies – ASR

Úlohou ASR (anglicky Acceleration Slip Regulation - z nememeckého Antriebsschlupfregelung (11)) je zabezpečiť prenos hnacej sily z kolies na cestu. Systém ASR spolu so systémom ABS sleduje rýchlosť otáčania jednotlivých kolies. Keď sa koleso z poháňanej nápravy točí rýchlejšie ako koleso z nepoháňanej, znamená to, že sa šmýka. V takom prípade riadiaca jednotka upraví výkon motora tak, aby sa rýchlosť poháňaného kolesa rovnala rýchlosti nepoháňaného. (12).

ESP – elektronický stabilizačný systém

Elektronický stabilizačný systém ESP (z [nem](https://sk.wikipedia.org/wiki/Nem%C4%8Dina" \o "Nemčina). Elektronisches Stabilitätsprogramm) pribrzďuje alebo odbrzďuje oddelene zadné a predné kolesá auta a tým auto nie len pri brzdení, ale aj pri zrýchľovaní alebo pri prechádzaní zákruty udržiava auto mimo šmyku (7).



Obrázok 9 - funkcia ESP

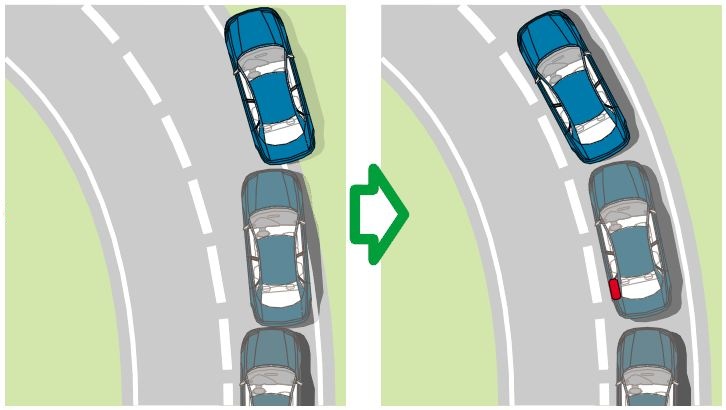
Na obrázku môžeme vidieť, ako funguje ESP. Čierne auto, ktoré má ESP, sa vie bez šmyku vyhnúť červenému autu. Žlté auto, ktoré nemá ESP, pri vyhýbaní dostane šmyk a vyjde von z cesty.

Aby mohol elektronický stabilizačný program na kritické jazdné situácie reagovať, musí vedieť odpoveď na dve základné otázky. aký je želaný smer jazdy a kam vozidlo aj naozaj ide. Na to mu slúžia tieto snímače:

* snímač uhla natočenia volantu
* snímač otáčok všetkých kolies
* snímač pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia.
* snímač otáčania sa okolo zvislej osi auta
* snímač tlaku brzdovej kvapaliny
* snímač polohy plynového pedála

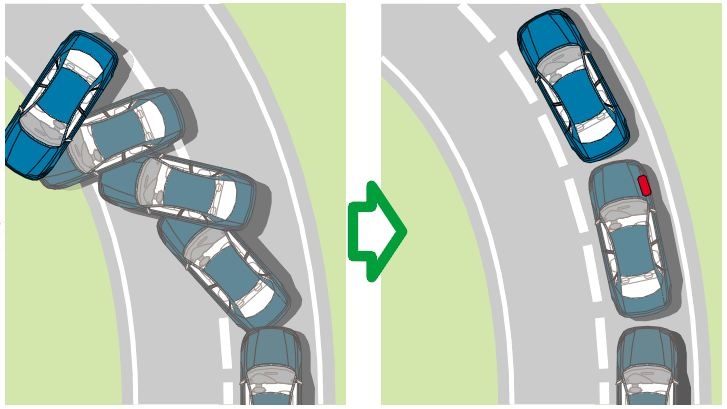
Asistenčný systém zistí, kam vodič vozidlo smeruje, pomocou týchto snímačov: snímač uhla natočenia volantu, snímač tlaku v hlavnom brzdovom valci a snímač polohy plynového pedálu. Aby asistenčný systém vedel, kam auto naozaj ide, poslúžia mu tieto snímače: snímač pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia, snímač otáčania sa okolo zvislej osi vozidla a snímač otáčok kolies. Na základe týchto hodnôt riadiaca jednotka porovná želanú dráhu vozidla so skutočnou. Keď sa hodnoty líšia, vyhodnotí situáciu ako kritickú a zasiahne (8).

Elektronický stabilizačný program udržiava stabilitu vozidla pri prejazde zákrutou. Vozidlo sa môže stať nestabilným pri prejazde zákrutou s neprimeranou rýchlosťou, pri nepredvídateľnej zmene povrchu cesty (voda, ľad, námraza, olej) alebo pri neočakávanom vyhýbacom manévri. Pri nedotáčavosti vchádza vozidlo do zákruty priamo prednými kolesami, pričom dostatočne nezabočí. ESP cielene pribrzdí zadné koleso na vnútornej strane zákruty a v prípade potreby súčasne potlačí výkon motora. Ak by vodič sám začal brzdiť, ESP taktiež zasiahne a zmenší brzdnú silu na vonkajšej strane zákruty. Vozidlo potom opäť ide v zákrute po želanej ceste (9).



Obrázok 10 - účinok ESP pri nedotáčavosti (8)

Pri pretáčavosti sa zadná časť vozidla tlačí na vonkajší okraj zákruty, automobil zabočuje do zákruty príliš ostro. Aj tu ESP rozpozná odchýlku od vodičovej predstavy o prejazde zákrutou, cielene pribrzdí predné koleso na vonkajšej strane zákruty a zasiahne do riadenia motora a rozdelenia hnacej sily, aby pomohol zabrániť nežiaducemu vybočeniu či šmyku (9).



Obrázok 11 - účinok ESP pri pretáčavosti (8)

„Európska komisia tvrdí, že za posledné dva roky zabránil elektronicky stabilizačný program ESP 33 tisíc dopravným nehodám a zachránil minimálne tisíc ľudských životov.“ (10)

BAS – brzdový asistent

Častou príčinou autonehody je, že pri núdzovom brzdení síce niektorí vodiči zareagujú rýchlo, no nezošliapnu brzdový pedál dostatočne silno. Auto potom nespomaľuje s maximálnym brzdným účinkom, brzdná dráha sa predĺži a je väčšie riziko autonehody. V tomto prípade podporuje brzdový asistent vodiča tak, že ešte viac zatlačí brzdový pedál. Vďaka čomu sa brzdná dráha výrazne skráti.

Auto podľa prudkého zošliapnutia brzdového pedálu pozná, že vodič potrebuje núdzovo zabrzdiť. Kým vodič drží zošliapnutý brzdový pedál brzdový asistent zvyšuje brzdový tlak pomocou hydrauliky, až kým nedosiahne hranicu ABS. Ak vodič zníži tlak na brzdový pedál, systém zníži brzdový tlak opäť na základnú hodnotu (13).

Parkovacie senzory

Parkovacie senzory, ktoré sú v prednom alebo zadnom nárazníku merajú vzdialenosť od prekážky. Vzdialenosť merajú tak, že počítajú čas, za ktorý sa im vyslané ultrazvukové vlny vrátia. Nameraná hodnota sa zobrazuje na displeji na palubnej doske. Parkovacie senzory má už skoro každé auto, lebo je to pohodlný a lacný asistenčný systém.

Parkovacia kamera

Parkovacia kamera je rozšírenie k parkovacím senzorom. Kamera ukrytá buď vpredu alebo vzadu sleduje priestor pred alebo za autom a obraz premieta na displej na palubnej doske. Keď máme zaradenú spiatočku, tak sa zobrazuje obraz zo zadnej kamery a keď máme zaradené stupne 1 a viac a ideme 15 a menej km/h tak sa zobrazuje obraz z prednej kamery.

Parkovací autopilot

DOPLNIŤ

Dažďový senzor

Dažďový senzor pomocou fotodiódy a infračervených diód sleduje, či je na čelnom skle voda a ak áno, zapne stierače. Od čelného skla sa svetlo odráža a dopadá do fotodiódy, ktorá ho zachytí. Čím viac je na čelnom skle vody, tým menej svetla sa vráti do fotodiódy. Cez páčky stieračov sa dá nastaviť citlivosť senzora (14).



Obrázok 12 – dažďový senzor (14)

### **Kontrola stavu pneumatík**

Kontrola stavu pneumatík podporuje vodiča tým, že kontroluje tlak v pneumatikách. Vďaka neustálej kontrole zabezpečuje vysokú bezpečnosť posádky. Správnym tlakom v pneumatikách sa zvyšuje ich životnosť a znižuje spotreba paliva.

Sú dva spôsoby, ako kontrolovať stav pneumatík: priamy a nepriamy. Priamy využíva tlakový senzor priamo v pneumatike, a nepriamy pracuje prostredníctvom snímačov otáčok kolies. Pri znížení tlaku v pneumatike sa znižuje polomer kolesa a koleso sa pri rovnakej rýchlosti auta točí rýchlejšie.

Podľa spoločnosti Bridgestone 65 percent vodičov jazdí s podhustenými pneumatikami. Podhustené pneumatiky majú viacero nevýhod: pri poklese tlaku v pneumatike o 1 bar sa efektívnosť stabilizačného systému zníži o tretinu, spotreba sa zvýši o 0,3 l na 100 km, mäkká pneumatika taktiež predlžuje brzdnú dráhu, o 20 percent rýchlejšie sa opotrebúva pneumatika.

Ak by sa v Európskej únii zaviedlo povinné monitorovanie tlaku v pneumatikách, tak sa za jeden rok podarí ušetriť viac ako 1 miliardu litrov nafty alebo benzínu, čo znamená zníženie produkcie skleníkového CO2 o 4,8 milióna ton (15).

4control

4control je asistenční systém ktorý majú iba niektoré vozidlá značky Renault, je to asistenčný systém ktorý v rýchlosti do 60 km/h natáča zadné kolesá opačne ako predné čo spôsobuje oveľa lepšiu ovládatelnosť v meste, menší polomer otáčania. V rýchlostiach nad 60km/h systém natáča zadné kolesá tak ako predné čo spôsobuje lepšie držanie stopy (16).

City safety

City safety je asistenčný systém s ktorým prišlo Volvo v roku 2009 a vyrobilo ho pre model Volvo XC60, teraz už tento asistenčný systém má veľa áut. Tento asistenčný systém pomocou radaru zisťuje či je pred autom prekážka a upozorní na to vodiča buď grafickým alebo akustickým signálom alebo obi dvoma, ak vodič nereaguje tak auto samo zabrzdí.

Asistent rozpoznávania únavy

Dlhé rovné cesty autom alebo nočné jazdy zvyšujú riziko únavy vodiča a jeho nesústredivosti. Na začiatku jazdy sa analyzuje otáčanie volantom vodiča aby neskôr mohli byť odhalené odchýlky, ktoré znamenajú únavu. Analyzujú sa napríklad veličiny ako uhol natočenia, priečne zrýchlenie, tlak na plynový pedál atď. Ak dôjde k zisteniu odchýlok v spávaní vodiča, je jasne upozornený na možnú únavu a stratu sústredenia. Optickým a zvukovým spôsobom odporučí vodičovi urobiť si prestávku v jazde. Ak vodič neposlúchne, opätovne ho systém varuje o 15 minút (17).

Asistent rozjazdu do kopca

Asistent rozjazdu do kopca zabraňuje tomu aby keď je vozidlo na svahu tak keď vodič postí brzdový pedál aby vozidlo sa nerozbehlo dole kopcom.

Asistent zjazdu z kopca

Asistent zjazdu z kopca sám pribrzďuje kolesá keď ideme z kopca takže vodič nemusí brzdiť ale len točiť volantom.

Asistent mŕtveho uhla

Obrázok 13 - Asistent mŕtveho uhla

Asistent mŕtveho uhla

Asistent mŕtveho uhla upozorní na vozidlo ktoré je v susednom pruhu za vami a vy chcete prejsť do toho pruhu.

Diferenciál

Diferenciál spôsobí to že kolesá sa môžu točiť rôznou rýchlosťou čo je veľká výhoda v zákrutách, kde treba aby sa kolesá točili inou rýchlosťou, kebyže sa netočia inou rýchlosťou, tak sa pneumatiky na automobile rýchlo zoderú a bolo by aj veľké riziko šmyku.

Inteligentné 4X4

4X4 môžeme zapnú kedy chceme my ale keď systém vidí že je auto v teréne tak ho môže zapnúť aj on.

Redukcia

Redukcia upravuje prevod prevodovky aby auto išlo aj napriek vysokým otáčkam motora pomaly čo je veľké plus v teréne.

Dynamic light asistent

Dynamic light asistent spôsobí to že po naštartovaní motora sa zapnú denné svetlá a keď bude horšia intenzita svetla tak zapnú stretávacie svetlá, pri jazde mimo obci sa automaticky zapnú diaľkové svetlá pričom na základe kamery sa prispôsobuje tvar kúžela podľa aktuálnej premávky (18).

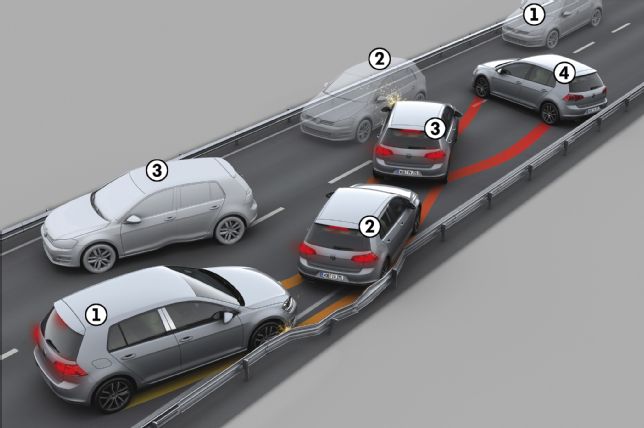
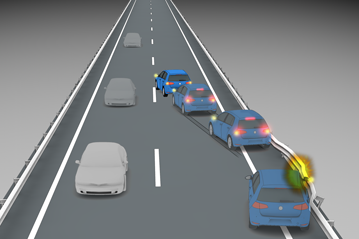
Asistent primárneho a sekundárneho nárazu / multikolízne brzdy

Asistent primárneho a sekundárneho nárazu zabraňuje sekundárnemu nárazu ktorý zvykne bývať oveľa väčší ako primárny náraz (19).

Podľa štatistík, každá štvrtá havária je spôsobená viacnásobnou haváriov. Kebyže je tento systém 100 percentne nasadený, tak by sa v Európe znížil počet smrtelných úrazov až o á percent a počet vážnych zranení až o 4 percentá (19).

Multikolíznebrzdy spôsobia, že keď sa vyšle signál z airbagov že auto narazilo, tak ihneď začnú brzdy brzdiť a s pomocou lane assist ktorý udržiava auto v jazdnom pruhu auto bezpečne zabrzdí. Keď auto úspešne zabrzdí, rozsvieti sa svietielko ASR (19).

Sekundárny náraz býva omnoho horší lebo v horšom prípade auto z druhého pruhu narazí v plnej rýchlosti do havarovaného auta na ktorom už nefungujú použité bezpečnostné prvky napr. Airbagy, bezpečnostné pásy atď. v lepšom prípade havarované auto narazí do idúceho s dosť menšou rýchlosťou ale aj tak to môže byť nehoda s vážnymi dôsledkami (19).



Obrázok 14 – s multikolíznymi brzdami

Obrázok 15 - bez multikolíznych bŕzd

Adaptívny tempomat ACC

Adaptívny tempomat dodržuje rýchlosť nastavenú vodičom ale keď vidí blísko auto tak spomalí, na palubnom počítači sa dá nastaviť aký odstup má systém dodržiavať.

Asistent rozpoznávania dopravných značiek – sign assist

Keď sa pozeráme inde ako na cestu (na bilboardy, nové domy) tak neraz si nevšimneme dopravnú značku. Systém sign assist pomocou kamery za čelným sklom upozorní na dopravné značky (20).

lane assist

Auto pomocou kamery za čelným sklom sleduje jazdné pruhy, ak elektronika zaznamená tendenciu opustiť jazdný pruh bez toho aby vodič aktivoval smerovku, aktívnym natočením volantu vráti ti auto späť do jazdného pruhu (21).

Side assist „plus“

Dva radarové snímače integrované v zadnom nárazníku. Pri rýchlosti nad 10km/h sledujú oblasť 50 metrov za vozidlom. Ak s zozadu blíži nejaké vozidlo aby ho predbehlo, elektronika varuje vodiča rozsvietením žltých kontroliek v spätnom zrkadle (22).



Obrázok 16 - Side assist plus

# Vlastný prínos

Ako vlastný prínos mám robotické auto ovládané z tabletu alebo z počítača, na ktoré programujem a skúšam rôzne asistenčné systémy, napr. city safety. Robota som vyrobil doma zo stavebnice, ktorá obsahovala kolesá, motory a podvozok.

Inšpiroval som sa mojou sestrou Máriou, ktorá mala minulú ročníkovú prácu o robotoch. Jej najdokonalejší robot sa dal ovládať cez diaľkový ovládač. Sestre ocino kúpil stavebnicu robota s tromi kolesami, pričom iba dve boli poháňané – každé vlastným motorom. Mne ocino kúpil stavebnicu podobného robota, ale môj je väčší a viac sa podobá na auto. Má 4 kolesá, pričom každé je poháňané vlastným motorom, aby vedelo lepšie zatáčať. Mne sa toto auto páči aj zato, že vie zdolať aj náročnejší terén.

## Stavba robota

V stavebnici som dostal 4 kolesá, 4 motory, podvozok, držiak na 4 baterky, súčiastky na pripojenie motorov k základnej doske a skrutky a matky (obrázok 10).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Janko\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\IMG_6417.jpg  Obrázok 17 - stavebnica robota | C:\Users\Janko\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\IMG_6497.jpg  Obrázok 18 - prvý krok: montáž motorov |

**1. krok:** Najprv som na motory priletoval kábliky a pripojil ich k podvozku (obr. 11).

**2. krok**: Potom som na motory pridal kolesá. Na podvozok som pripojil držiak na baterky a vložil doňho baterky. Spravil som elektrický obvod, ktorý vypína a zapína motory pomocou vypínača. Obvod som zostavil na breadboarde. (vysvetlenie čo je breadboard)

Výsledkom je zostrojený robot, ktorý chodí dopredu. Ovláda sa vypínačom: v polohe „zapnuté“ ide, v polohe „vypnuté“ nejde.

|  |  |
| --- | --- |
| Obrázok 19 - schéma základného obvodu pre robot | C:\Users\Janko\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\IMG_6505.jpg  Obrázok 20 – prvý robot |

## Asistenčné systémy

Už dávnejšie ma zaujímajú autá na diaľkové ovládanie. Preto som sa rozhodol, že spravím robota ovládaného cez Bluetooth. V časopise Praktická elektronika sa o tomto písalo [xxx], ale robili to iba na mikrokontroléri PICAXE, ktorý sa programuje pomocou programovacieho jazyka BASIC. Ja som to však chcel robiť s Arduinom, lebo v ňom sa programuje v upravenom programovacom jazyku C++, ktorý je veľmi podobný Jave, o ktorej som mal ročníkovú prácu minulý rok. Tak som si na internete vyhľadal program, ktorý cez Bluetooth zapína a vypína LED[[1]](#footnote-1). Upravil som ho na ovládanie viacerých diód (program č. 1) a ovládanie rôznofarebných diód (program č. 2). Nakoniec som tento program prepojil s programom na ovládanie robota cez diaľkový ovládač a mal som robota, ktorý bol ovládaný cez Bluetooth (program č. 3).

S týmto robotom som veľakrát narazil, preto som sa rozhodol spraviť asistenčný systém, ktorý pomáha vyhnúť sa nárazu. Na detekciu prekážky som použil ultrazvukový senzor vzdialenosti. No predtým som si musel tento senzor vyskúšať. Otestoval som ho pomocou obvodu, ktorý keď uvidí niečo bližšie ako 50 cm pred sebou, tak sa rozsvieti dióda na Arduine (obrázky 14 a 15). Program na Arduino som si stiahol z internetu[[2]](#footnote-2). Cieľom otestovania bolo zistiť, aký presný je ultrazvukový senzor. Najprv som si odmeral vzdialenosť od senzora po stenu podľa ultrazvukového senzora a potom podľa dĺžkového meradla. Výsledok je, že ultrazvukový senzor je veľmi presný, má odchýlku max. 1 až 2 centimetre. (Jeden veľmi presný senzor som neskôr stratil v záhrade pri skúškach odolnosti robota pri prechode terénom.)

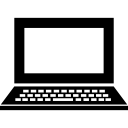
|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Janko\Desktop\rp6 janko\foto\foto ultrazvukový deterktor\prvý pokus so ultrazvukovým detektorom\IMG_6601.JPG  Obrázok 21 - obvod na skúšanie ultrazvukového senzora | C:\Users\Janko\Desktop\rp6 janko\foto\foto ultrazvukový deterktor\prvý pokus so ultrazvukovým detektorom\IMG_6587.JPG  Obrázok 22 - skúšanie ultrazvukového senzora |

Testovanie raspberry pi

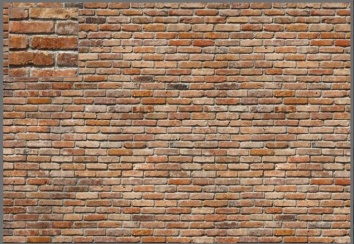
Výsledok

Funkcie

Tento robot sa dokáže pohybovať, a to viacerými rýchlosťami a smermi (dopredu, dozadu, vpravo, vľavo). Vieme ho ovládať cez tablet alebo počítač. Dokáže informovať vodiča o vzdialenosti od prekážky, zastaviť sám pred prekážkou a vyhnúť sa prekážke. Má na sebe namontovanú kameru, vie odosielať signál z kamery do počítača cez WiFi a vie ukladať obraz z kamery do svojho úložiska alebo do úložiska počítača.



Bluetooth + WiFi



Ultrazvukový senzor vzdialenosti

kamera

Súčasti systému

Tento robot obsahuje nasledujúce súčasti:

1. skladačka robota (podvozok, kolesá, motory),
2. Arduino Uno a ovládač motorov,
3. batérie LiPo,
4. obvod na komunikáciu cez Bluetooth (HC-06),
5. ultrazvukový senzor vzdialenosti (HC SR-04),
6. napájací systém,
7. Raspberry Pi verzia 2 model B,
8. kamera RaspiCam (originálne príslušenstvo k Raspberry Pi),
9. WiFi USB modul,
10. káble a pomocné súčiastky.

Obrázok – schéma systému z týchto súčastí

Arduino Uno je ako keby mozog celého robota. Je to obvod, na ktorom sa nachádza mikrokontrolér Atmel Atmega328 a pomocné súčiastky. Mikrokontrolér .... (dopísať) .....

Ovládač motorov má súčiastku, ktorá pomocou malého prúdu z Arduina (do 20 mA) vie vyvolať väčší prúd, ktorý dokáže poháňať motory (do 2000 mA).

Dve nabíjateľné batérie LiPo, s kapacitou 6600 mAh každá, dodávajú dosť veľký prúd na to, aby sa motory vedeli pohnúť a pomocou veľkej kapacity zabezpečia dlhší chod motorov. Najprv som skúšal 12 bateriek AA, ale rozhodol som sa, že radšej dám batérie LiPo. Majú väčšiu kapacitu a je to lacnejšie, lebo nemusíme neustále kupovať nové baterky. Batérie LiPo sú dve, lebo minimálne napätie pre Arduino je 5 V a pre ovládač motorov 6 V. Jedna maximálne nabitá batéria LiPo má 4,12 V (zistil som to pokusom).

Obvod na komunikáciu cez Bluetooth (HC-06) slúži na komunikáciu s tabletom alebo počítačom alebo mobilom. Bluetooth ... (krátke vysvetlenie) ...

Ultrazvukový senzor vzdialenosti (HC SR-04) pomocou ultrazvukových vĺn meria vzdialenosť. Meria čas .... (krátke vysvetlenie ako) ...

Napájací systém slúži na napájanie viacerých zariadení z jednej sady bateriek. Pre Raspberry Pi upravuje napätie presne na 5 voltov. Pre Arduino obsahuje ochranu pred vysokým prúdom pri zapnutí motorov. Vysoké prúdy vznikajú tak, že motory potrebujú veľký prúd, aby sa rozbehli, ale baterky s ochranou proti skratu nedovolia dodať taký veľký prúd. Prejavovalo sa to tak, že pri zapnutí motorov sa robot niekedy vypol.

Raspberry Pi verzia 2 model B slúži na spracovanie obrazu z kamery a poslanie ho do počítača cez WiFi modul.

Teraz si opíšeme schémy zapojení robota.

, ktorý som vyrobil v spolupráci s vedúcim,

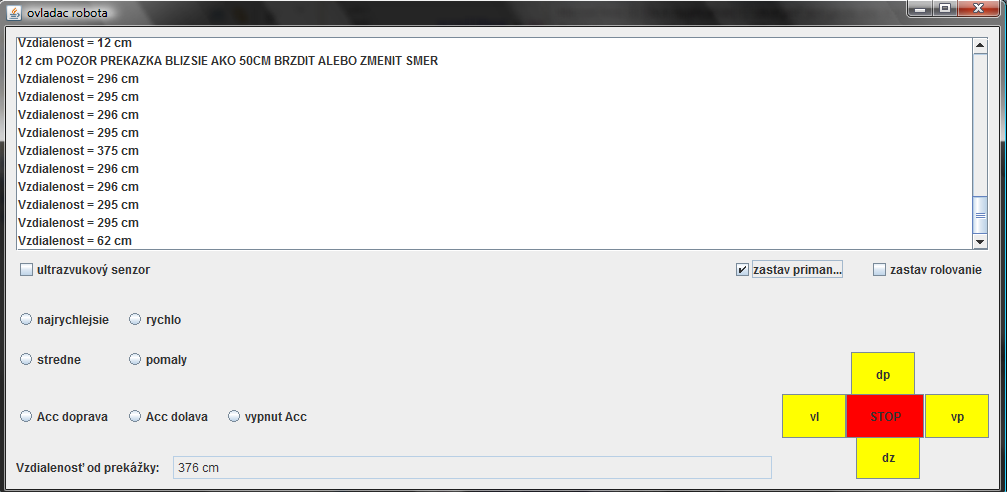
ale najprv som musel otestovať ultrazvukový senzor vzdialenosti. Pomocou ultrazvukového senzora spravým asistenčný systém automatické brzdenie pred kolíziou a systém ktorý zabočí keď je prekážka bližšie ako 50cm a ďalšie. Ako prvý asistenčný systém som si vybral systém ktorý keď uvidí prekážku bližšie ako 50cm pred robotom tak vyšle do tabletu upozornenie na prekážku a keď nedostane povel z tabletu na zastavenie do 2 sekúnd tak zastaví sám. Najprv som si chcel otestovať ultrazvukový senzor ktorý mal byť základom tohto asistenčného systému, spravil som teda obvod ktorý keď uvidí prekážku bližšie ako 50cm rozsvieti diódu na arduine. Taktiež keď niečo vidí od 2cm do 2m tak posiela do počítača vzdialenosť v centimetroch s presnosťou cca 1cm čo nám na náš asistenčný systém bohato postačí.

Keď som už ultrazvukový detektor vzdialenosti otestoval tak som urobil aj môj prvý asistenční systém – asistenčný systém upozornenia na prekážku. Tento asistenčný systém upozorní správou na tablete ak je robot vzdialený od prekážky 50 alebo menej centimetrov a keď vodič nereaguje keď je robot pri prekážke bližšie ako 15cm tak zastane (program č.6).

Potom som zostrojil asistenčný systém ktorý za vás vie jazdiť, ke/ď uvidí prekážku bližšie ako 50cm od seba tak sa začne otáčať pokým nenájde cestu, kde nie je prekážka bôižšie ako 50cm, a takto to pokračuje. Dá sa nastaviť tento asistenčný systém tak aby sa točil doľava keď uvidí prekážku alebo doprava (program č.7, bohužial som neukladal všetky programy samostatne tak tu je už aj tempomat ☹).

# Ostané asistenčné systémy a programy

Potom som urobil „tempomat“ na ktorom sa dajú nastaviť 4 rýchlosti motora, veľmi rýchlo, rýchlo, stredne, pomaly (program č.7).

Potom som mal málo miesta na vytváranie viacerých asistenčných systémov a tak som vytvoril program na počítači napísaný v programovacom jazyku Java, cez ktorý sa dá robot aj asitenčné systémy ovládať. Robil som to s pomocou knižnici *Bluecove*. Tu môžeme vidieť okno tohto programu, program je celý v prílohe, program je príloha č.8. 

Potom som išiel pridať do môjho robota kameru napojenú na minipočítač rasberri pi2 B+ s 4 jadrovým procesorom. Rasberi pi by odosielal cez wifi obraz do počítača. Najprv som si myslel že to bude jednoduché ale zistil som že ani náhodou to nie je také jednoduché ako som si myslel – kamera od firmy rasberi pi ktorá sa dala rovno pripojiť k minipočítaču obraz rovno premietala na obrazovku a obraz nešiel cez procesor, preto mla kamera veľmi malé meškanie. Vyskúšal som to spraviť pomocou streemovania ale vtedy bolo meškanie 2 – 3 sekundy. Potom sme sa na internete dosvedeli že niekomu kamera mešká len desatinu sekundy, tak som to spravil, akeď som sa obraz pokúsil odoslať pomocou wifi do počítače rasberi pi začalo štrajkovať, nakoniec som zistil že problém bol v kábliku, potom to chvílu a potom nie, zjavne bol zlý power bank, potom som teda rasberi pi pripojil na baterky ktoré poháňajú robota, spravil som špeciálône napájacie centrum , lebo inak tam bol priveľký splet káblov, a aj preto lebo rasberi pi potrebuje 5voltov a nechcelo sa mi dávať na robota ďalšie bread boardy, aby nevyzeral ako traktor, tak ako vyzeral s powerbankom

# Príloha

<http://rp6priloha.webnode.cz/> toto je stránka kde sa nachádza príloha a aj celá ročníkové práca.

# Bibliografia

1. Asistenčné systémy Bosch. [Online] http://press.bosch.sk/press/upload/043ks-d\_\_MPK09\_\_driver\_assistance\_systems\_sk.pdf.

2. Wikipedia - Airbag. [Online] https://sk.wikipedia.org/wiki/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%BD\_vzduchov%C3%BD\_vank%C3%BA%C5%A1.

3. Wikipedia - ABS. [Online] https://sk.wikipedia.org/wiki/ABS\_(vozidlo).

4. Autolexicon - ABS. [Online] http://www.autolexicon.net/cs/articles/abs-anti-lock-braking-system/.

5. **Klus, Jozef.** Snímače . [Online] http://files.jozefklus.webnode.sk/200000173-70190720f7/2%20-%20Elektrick%C3%BD%20rozvod%20-%203.cast%20-%20snima%C4%8De.pdf.

6. w3 - ABS. [Online] http://w3.vw.sk/\_cms/lexikon/antiblokovaci\_system\_abs.html.

7. Wikipedia - ESP. [Online] https://sk.wikipedia.org/wiki/Elektronick%C3%BD\_stabiliza%C4%8Dn%C3%BD\_syst%C3%A9m.

8. Autolexicon - ESP. [Online] http://www.autolexicon.net/cs/articles/esp-electronic-stability-programme/.

9. w3 - ESP. [Online] http://w3.vw.sk/\_cms/lexikon/elektronicky\_stabiliza\_ny\_program\_esp.html.

10. Autopravda - ESP. [Online] http://auto.pravda.sk/novinky/clanok/335187-esp-je-od-novembra-povinne-v-europe-sa-auta-bez-neho-predavat-nesmu/.

11. Wikipedia - regulácia preklzovania. [Online] https://sk.wikipedia.org/wiki/Regul%C3%A1cia\_preklzovania.

12. Škoda auto - ASR. [Online] http://www.skoda-auto.sk/models/hotspotdetail?HotspotName=asr&Page=technology&WebID=031bd6df-c1f8-4ed4-b67f-5fcf6c1dd1b9.

13. vw.sk - BAS - brzdový asistent. [Online] http://www.vw.sk/svet\_volkswagen/inovacie\_technika/asisten\_ne\_systemy/brzdovy\_asistent.

14. w3 - dažďový senzor. [Online] http://w3.vw.sk/\_cms/lexikon/da\_ovy\_senzor.html.

15. Autopravda - monitorovanie tlaku v pneumatikách. [Online] http://auto.pravda.sk/poradna/clanok/334176-monitorovanie-tlaku-pneumatik-bude-povinne-aj-na-stk/.

16. **Garaj, Filip.** autosme - 4control. [Online] http://auto.sme.sk/c/6111342/renault-laguna-4control-skusa-oklamat-fyziku.html.

17. w3 - detekcia únavy vodiča. [Online] http://w3.vw.sk/\_cms/lexikon/detekcia\_unavy\_vodica.html.

18. w3 - dynamic\_light\_assist. [Online] http://w3.vw.sk/\_cms/lexikon/dynamic\_light\_assist.html.

19. Autolexicon - multikolízna brzda. [Online] http://www.autolexicon.net/sk/articles/multikolizni-brzda/.

20. vw - sign assist. [Online] http://www.volkswagen.co.uk/technology/driving/sign-assist.

21. w3 - lane assist. [Online] http://w3.vw.sk/\_cms/lexikon/lane\_assist.html.

22. vw - Side asist "plus". [Online] http://www.vw.sk/modely/volkswagen\_cc/vlastnosti/81048\_side\_assist\_plus.

23. Becep - ESP. [Online] http://www.becep.sk/vodici/37/esp-je-jednoznacny-pomocnik.

1. <http://www.instructables.com/id/Add-bluetooth-to-your-Arduino-project-ArduinoHC-06/> [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://www.instructables.com/id/Simple-Arduino-and-HC-SR04-Example/?ALLSTEPS> [↑](#footnote-ref-2)