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 3](#_Toc447556819)

[Čo sú to asistenčné systémy 4](#_Toc447556820)

[Asistenčné systémy v adac crash test a v euro NCAP 5](#_Toc447556821)

[Vysvetlenie vybraných asistenčných systémov 6](#_Toc447556822)

[Zoznam asistenčných systémov: 6](#_Toc447556823)

[Asistenčné systémy používané hlavne v teréne 8](#_Toc447556824)

[Zaujímavé asistenčné systémy v volkswagen passat 2015: 9](#_Toc447556825)

[Vlastný prínos 11](#_Toc447556826)

[Asistenčné systémy zo ultrazvukovým senzorom 13](#_Toc447556827)

[Príloha 23](#_Toc447556828)

# Úvod

# Čo sú to asistenčné systémy

Asistenčné systémy pomáhajú vodičovi riadiť auto tak aby sa nestala žiadna kolízia, alebo v prípade kolízie ochraňujú posádku. Autá ktoré jazdia sú vlastne spojením všetkých asistenčných systémov.

Asistenčné systémy v autách som rozdelil do základných 2 skupín komfortné, bezpečné a do ich podskupín.

**Komfortné** sú také ktoré nie sú priamo spojené so kolíziou resp. sú určené nato aby vodičovi spríjemňovali jazdu autom napr. vedú auto ak je dopravná zápcha (príklad na auto) a vodič si môže pozerať noviny alebo byť na tablete.

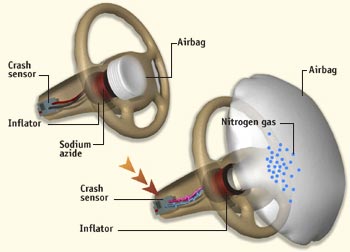
**Bezpečné** sú také ktoré sú spojené so kolíziou či už pri kolízií alebo pred kolíziou a snažia sa jej vyhnúť alebo aspoň zmierniť jej následky. Medzi najjednoduchšie patria bezpečnostné pásy, ďalej sú to airbagy, ABS , ESP, ASR a iné. Medzi tie lepšie patria buď upozornenie na hroziacu kolíziu aj s automatickým zabrzdením (môže byť aj bez automatického zabrzdenia) alebo automatické privolanie 112 pri náraze. Ďalej to môže byť zabránenie sekundárnemu nárazu alebo tempomat s funkciou STOP a GO.

# Asistenčné systémy v adac crash test a v euro NCAP

# Prehľad asistenčných systémov

## Zoznam asistenčných systémov:

Airbag –pri kolízii sa nafúkne vak pred pasažierom a tak zabráni aby sa udrel o jednotlivé časti automobilu. Pokiaľ dôjde k kolízii akcelerometre (senzory ktoré sledujú zrýchlenie alebo spomalenie) ju zaznamenajú a 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).



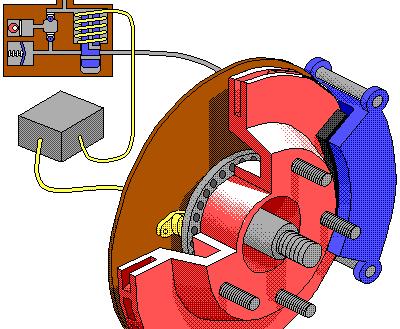
Obrázok 1 - airbag

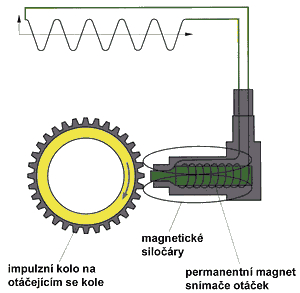
ABS - doslova antiblokovací systém, [angl](https://sk.wikipedia.org/wiki/Angli%C4%8Dtina). Antiskid Brake System z [nem](https://sk.wikipedia.org/wiki/Nem%C4%8Dina" \o "Nemčina). Antiblockiersystem –Antiblokovací systém zabraňuje zablokovaniu kolies pri plnom brzdení alebo na klzkom povrchu a zachováva ovládateľnosť vozidla.



Obrázok 2- bez ABS Obrázok 3 - s ABS

Riadiaca jednotka (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.





Obrázok 4 - Indukční snímač otáčok

Vodič cíti zásah ABS ľahkým pulzovaním brzdového pedálu. V rozsahu regulácie antiblokovacieho systému sa dá vozidlo napriek maximálnemu spomaleniu riadiť bez problémov, aby sa dalo vyhnúť prekážkam a zabrániť havarii.

Systém Offroad-ABS v modeli Volskwagen Touareg predstavuje zvláštny algoritmus riadiacej jednotky ABS, ktorý sa automaticky aktivuje až v extr

émnom 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 koleso sa tak vytvorí akási zábrana (napríklad zo štrk alebo piesku), ktorý zvýši brzdný účinok. Touareg tak zostáva stále ovládateľný pri výrazne kratšej brzdnej dráhe.

ESP – elektronický stabilizačný systém - 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 mimo šmyku.

ASR – regulácia preklzovania kolies - angl. Acceleration Slip Regulation - z nem. Antriebsschlupfregelung–Jeho úlohou je zabezpečiť ovládateľnosť vozidla a prenos hnacej sily z kolies na cestu. Tým zvyšuje ovládateľnosť vozidla a prispieva k zníženiu spotreby paliva. Snímač otáčok kolies spoločne so systémom ABS sledujú poháňané kolesá. Riadiaca jednotka porovnáva otáčky poháňanej nápravy s otáčkami kolies nepoháňanej nápravy. Ak dôjde k preklzu poháňané koleso sa bude točiť rýchlejšie ako nepoháňané a vtedy riadiaca jednotka upraví rýchlosť poháňaného kolesa tak aby malo takú rýchlosť ako nepoháňané koleso. Tým sa obnoví jeho záberová schopnosť a auto môže pokračovať v ceste aj na klzkom povrchu.

EBV – asistent núdzového brzdenia -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.

Parkovacie senzory –pomocou ultrazvukových senzorov ktoré sú v prednom alkebo zadnom nárazníku sa na displeji na palubnej doske ukazuje vzdialenosť od prekážky. Parkovacie senzory má už skoro každé auto lebo je oveľa menšia pravdepodobnosť že narazíme do prekážky keď chceme zaparkovať.

Parkovacia kamera – je to 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 ).

Dažďový senzor – pomocou fotovoltickej a infračervených diód (fotovoltická dióda príma svetlo vyslané z infračervených diód) sleduje či je na čelnom skle voda ak áno zapne stierače. Od čelnáho skla sa svetlo odráža a dopadá do fotovoltickej diódy ktorá ho zachytí. Čím viac je na čelnom skle vody tím menej svetla sa vráti do fotovoltickej diódy. Cez páčky stieračov sa dá nastaviť citlivosť senzora.

Obrázok 5 – dažďový senzor

Kontrola stavu pneumatík - Kontrola stavu pneumatík pracuje prostredníctvom snímačov otáčok kolies, pri znížení tlaku v pneumatike sa znižuje polomer otáčania kolesa a koleso sa pri rovnakej rýchlosti auta točí rýchlejšie. 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.

4control je asistenční systém ktorý majú iba niektoré vozidlá značky Renault, je to asistenčný systém ktorý v rýchlosti do 50 km/h natáča zadné kolesá opačne ako predné čo spôsobuje oveľa lepšiu ovládatelnosť v meste, menší polomer otáčania. V rýchlostiach nad 50km/h systém natáča zadné kolesá tak ako predné čo spôsobuje lepšie držanie stopy.

City safetyje 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: doplň

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

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

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

Obrázok 6 - asistent mŕtveho uhla

### 

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

### Asistenčné systémy používané hlavne v teréne

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

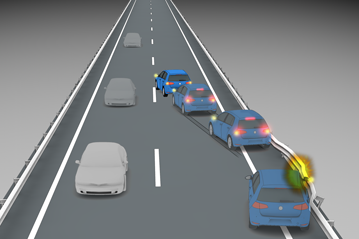
Redukcia - Redukcia upravuje prevod prevodovky aby auto išlo aj napriek vysokým otáčkam motora pomaly čo je veľké plus v teréne.

Uzávierka diferenciául – uzávrierka diferenciálu spôsobý že sa uzavrie diferenciál a všetky kolesá sa točia rovnakou rýchlosťou

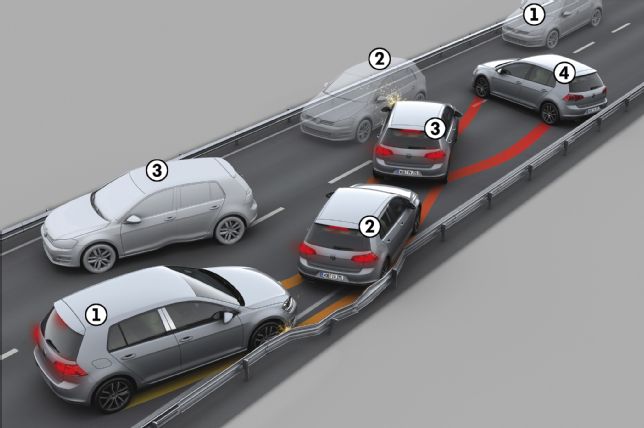
### Zaujímavé asistenčné systémy v volkswagen passat 2015:

Dynamic light asistent – tento asistenčný systém spôsobý 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

Asistent primárneho a sekundárneho nárazu / multikolízne brzdy (súčasť ESP)- tento asistenčný systém zabraňuje sekundárnemu nárazu ktorý zvykne bývať oveľa väčší ako primárny náraz, viď obrázky.



Obrázok 7 - S asistentom primárneho a sekundárneho nárazu



Sekundárny náraz

Primárny náraz

Obrázok 8 - Bez asistenta primárneho a sekundárneho nárazu

Adaptívny tempomat ACC – tento 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 bilbordy, nové domy) tak neraz si nevšimneme dopravnú značku. Systém sign assist pomocou kamery za čelným sklom upozorní na dopravné značky.

lane assist- vozidlo pomocou kameri za čelným sklom sleduje jazdné pruhy, ak elektronika zaznamená tendenciu opustiť jazdný pruh bez toho aby vodič aktivoval smerovku, aktívnym natočením volantu vráí ti auto späť do jazdného pruhu.

Side assist plus- dva radarové snímače integrované v zadnom nárazdníku pri rýchlosti nad 10km/h sledujú oblasť 7émetrov za vozidlom. Ak s zo zadu blíži nejaké vozidlo aby ho predbehlo, elektronika varuje v odiča rozsvietením žltých kontroliek v spätnom zrkadle.



Obrázok 9 - 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 10 - stavebnica robota | C:\Users\Janko\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\IMG_6497.jpg  Obrázok 11 - 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 12 - schéma základného obvodu pre robot | C:\Users\Janko\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\IMG_6505.jpg  Obrázok 13 – 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 14 - obvod na skúšanie ultrazvukového senzora | C:\Users\Janko\Desktop\rp6 janko\foto\foto ultrazvukový deterktor\prvý pokus so ultrazvukovým detektorom\IMG_6587.JPG  Obrázok 15 - 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.

Obrázok

(Použité voľne dostupné ikony vytvorené autorom Freepik, stiahnuté z www.flaticon.com.)

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,

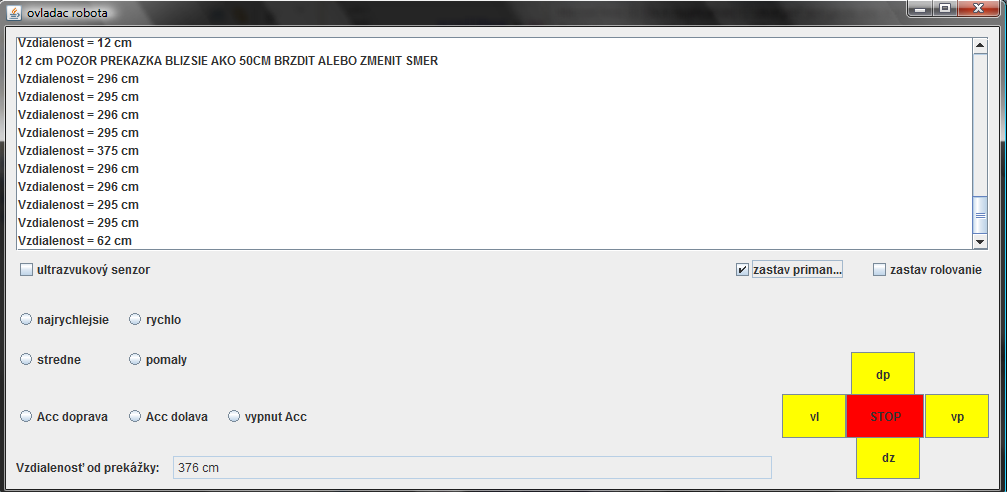
ale najprv som musel otestovať ultrazvukový senzor vzdialenosti. Pomocou ultrazvukového senzora spravým asistenčný systém automatické brzdenie pred kolíziou a systém ktorý zabočí keď je prekážka bližšie ako 50cm a ďalšie. Ako prvý asistenčný systém som si vybral systém ktorý keď uvidí prekážku bližšie 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.

<http://www.skoda-auto.sk/models/hotspotdetail?HotspotName=asr&Page=technology&WebID=031bd6df-c1f8-4ed4-b67f-5fcf6c1dd1b9>

<https://sk.wikipedia.org/wiki/Regul%C3%A1cia_preklzovania>

<https://sk.wikipedia.org/wiki/ABS_(vozidlo)>

<https://sk.wikipedia.org/wiki/Elektronick%C3%BD_stabiliza%C4%8Dn%C3%BD_syst%C3%A9m>

<http://www.autolexicon.net/cs/articles/abs-anti-lock-braking-system/>

<http://w3.vw.sk/_cms/lexikon/antiblokovaci_system_abs.html>

<http://w3.vw.sk>

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)