

Témata bakalářských a diplomových prací @MechLab

Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky

Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně

2017

Obsah prezentace

- 1. Stručné představení oboru Mechatronika
- 2. MechLab – představení laboratoře
- 3. Témata BP a DP
 - 3.1. Práce v uplynulých letech.
 - 3.2. Obecné poznámky a okruhy témat
 - 3.3. Konkrétní témata prací
- 4. Organizační poznámky

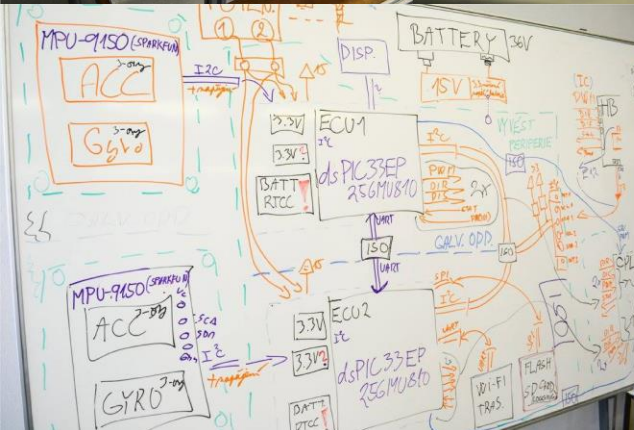
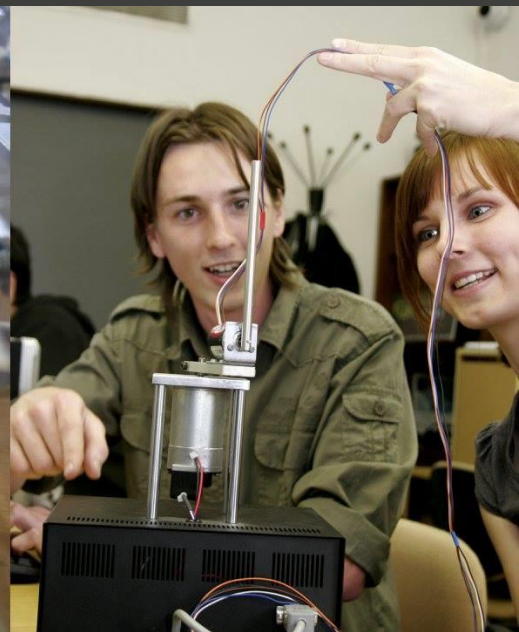
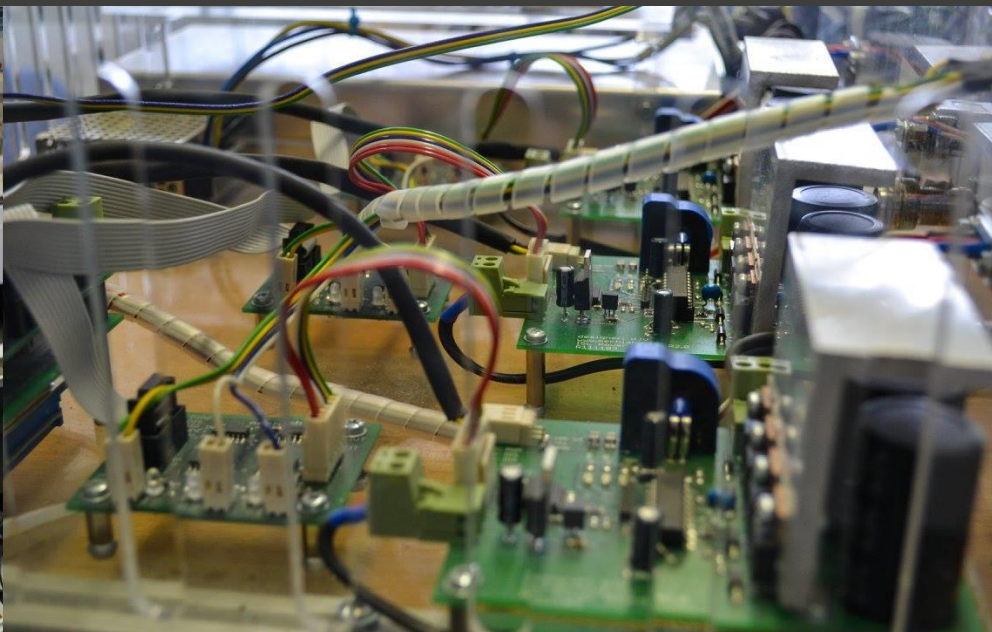
ODKAZ NA TUTO PREZENTACI: (jeden z těchto)

<http://goo.gl/Gmdirp>

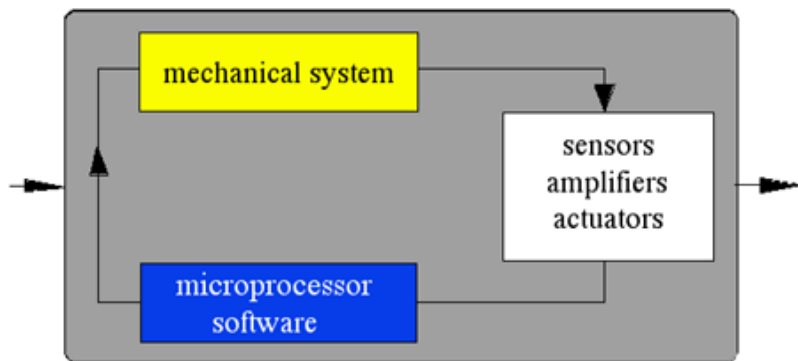
www.mechlab.cz/pro-studenty

<http://mechlab.fme.vutbr.cz/pro-studenty/>

1. Představení studijního oboru MECHATRONIKA



- Mechatronika integruje mechaniku (strojírenství), elektrotechniku a informatiku do jednoho výrobku. Typický mechatronický systém snímá signály z prostředí (sensors), zpracovává je (procesor) a generuje výstupní signál, který se např. transformuje v mechanický pohyb (elektromotor).



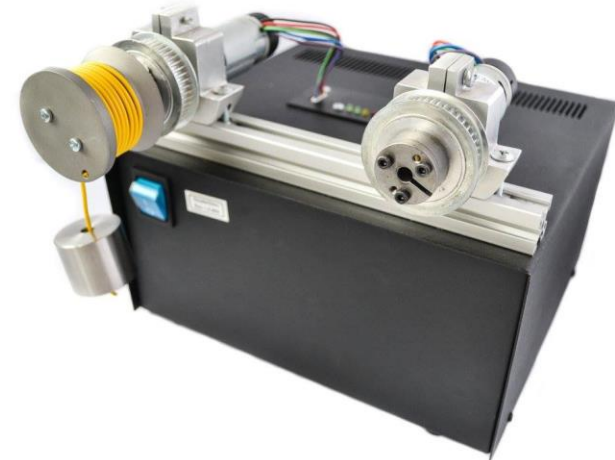
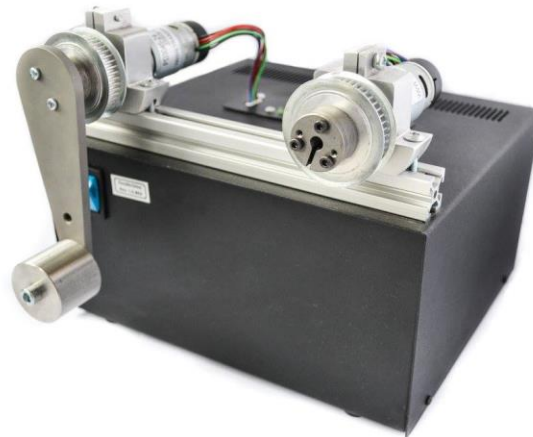
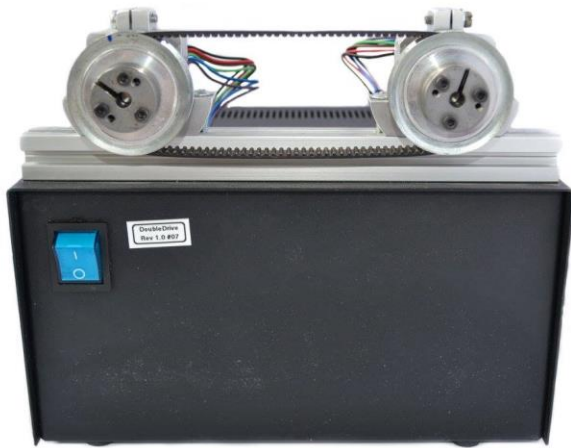
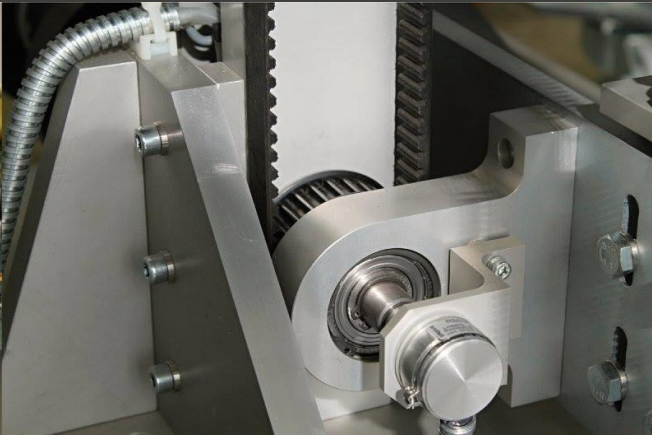
http://www.mcgs.ch/mechatronics_definition.html

- Stále více průmyslových výrobků (od domácích spotřebičů až po komponenty automobilů) má mechatronický charakter
= původně čistě mechanická struktura je nahrazována elektromechanickým řešením s počítačovým řízením.
- Někdy přitom získáme zcela novou kvalitu výsledného systému (enabling technologies). Příkladem může být např. systém ABS u osobního automobilu.

Studium Mechatroniky na FSI VUT v Brně

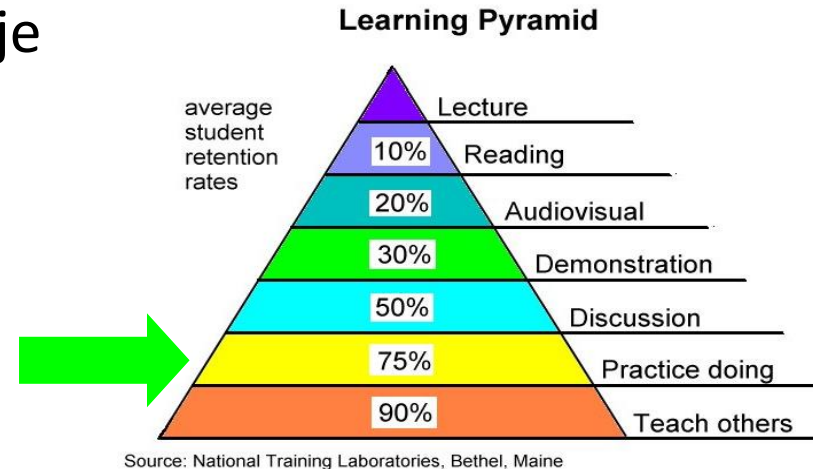
- Mechatronika je tedy mezioborovým inženýrským studiem. Její výuka na VUT je zajišťována pedagogy z FSI (mechanika, informatika) a FEKT (elektrotechnika, elektronika).
Studenti tak získají poměrně široké spektrum znalostí a dovedností, přičemž důležitou součástí výuky jsou cvičení a projekty v laboratořích.
- **SHRNUTÍ:**
 - Mechatronika je moderní obor, který propojuje mechaniku, elektro(tech)niku a počítačové řízení.
 - Aplikace mechatroniky = mechatronické výrobky jsou všude kolem nás.
 - Mechatroniku vyučují lidé z FSI a FEKT.

2. Představení MechLabu (Mechatronické laboratoře)



O MechLabu

- MechLab je jednou z laboratoří ÚMTMB FSI VUT v Brně.
- Posláním mechatronické laboratoře je
 - vzdělávání,
 - vědecká a výzkumná činnost a
 - spolupráce s průmyslem.



- MechLab vznikl a funguje na základě hlubokého přesvědčení, že práce s reálnými výukovými modely řízenými z PC je podstatně zajímavější cestou k získání zájmu o obor, motivace i znalostí a dovedností, než běžné teoretické studium doplněné simulacemi.
- Aktivní účast studentů na výzkumných a/nebo průmyslových projektech je přirozeným doplňkem a pokračováním základní výuky.

O MechLabu

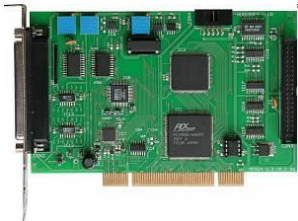
- Mechatronická laboratoř (MechLab) se zaměřuje na všechny podstatné aspekty mechatroniky, tj. modelování a simulace, identifikace systémů, programování, zpracování signálu, návrh embedded systémů a další. Používáme přitom moderní hardware společně se softwarovými nástroji pro modelování, simulaci a programování (MATLAB/Simulink, dSPACE, NI LabVIEW, Xilinx).
- Umíme řešit úlohy kinematiky a dynamiky, navrhnout a vyrobit DPS či kompletní průmyslový datalogger, naprogramovat mikrokontrolér nebo FPGA. Naší silnou stránkou je právě schopnost realizovat komplexní projekt jako celek. Specializujeme se na rychlý návrh řídicích systémů (Rapid Control Prototyping) a HIL (hardware-in-the-loop simulace).

O MechLabu: vybavení

V Mechlabu máme moderní přístrojové vybavení zaměřené na měření a zpracování signálu a řízení reálných soustav.

Pro výuku a výzkum je k dispozici řada zajímavých modelů.

- 12+1 počítačů s I/O kartou **MF 624**
- 12+1 vývojových kitů **EduKit** s mikrokontrolérem **dsPIC33**
- 16+1 set stavebnice LEGO Mindstorms NXT
- výukové modely helikoptéra, magnetická levitace, 12x soustava s DC motorem
- modulární systém dSPACE
- mnoho vybavení od firmy National Instruments (PXI, cRIO, single board RIO, USB hw,...)
- laboratorní zdroje, osciloskopy, multimetry,...



O Mechlabu – projekty řešené s průmyslovými partnery

Další také na

<http://mechlab.fme.vutbr.cz/spoluprace-s-prumyslem/>

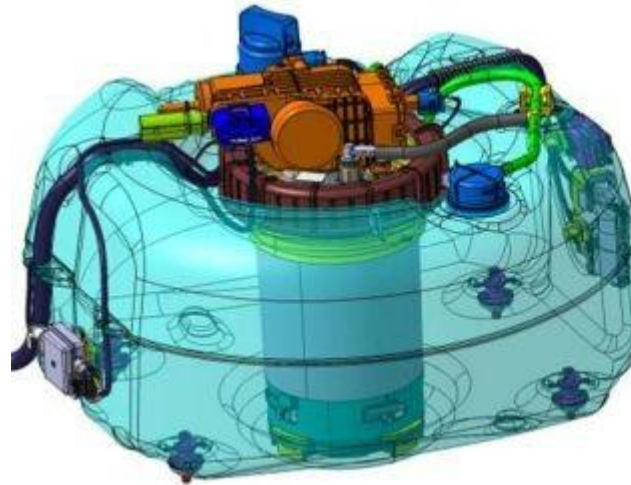
- **Vývoj zařízení pro testování nádržových modulů náklonem, BOSCH, 2014**
- **Vývoj zařízení pro měření vibrací ložisek a bezdrátový přenos dat, ZKL, 2014**
- **Pokračování vývoje simulátoru s ručním ovládáním, úprava aplikace s VISA drivery (NI LabVIEW), ŠKODA Auto, Mladá Boleslav, 2014**
- **Školení v oblasti identifikace systémů, zpracování signálů a tenzometrických měření, Knorr-Bremse AG, Mnichov, 2014**
- **Vývoj testovacího zařízení pro DC a BLDC palivové pumpy na bázi hallových sensorů, Robert BOSCH, ČB, 2014**
- **Vývoj HIL simulátoru s ručním ovládáním – ŠKODA Auto, Mladá Boleslav, 2013**
- **HIL řídicí jednotky parkovacího asistenta – ŠKODA Auto, Mladá Boleslav, 2012**
- **Vývoj testovacího zařízení pro DC pumpy, Robert Bosch, ČB, 2012**
- **Vývoj testovacího zařízení pro vstřikovací trysky na bázi solenoidu pro DNOX, Robert Bosch, ČB, 2011**
- **Monitorovací zařízení pro procesní kontrolu tepelného zpracování hliníkových odlitků - Alucast, 2011**

3. Témata BP a DP

3.1. Obhájené DP a BP za posledních několik let

DP: Testování nádržových modulů náklonem

- Předmětem DP je vývoj a testování řídicího systému pro Testovací stand pro nádržové moduly.
- Práce je zaměřena na konkrétní zakázku firmy BOSCH České Budějovice.
- Diplomant: Tomáš Spáčil



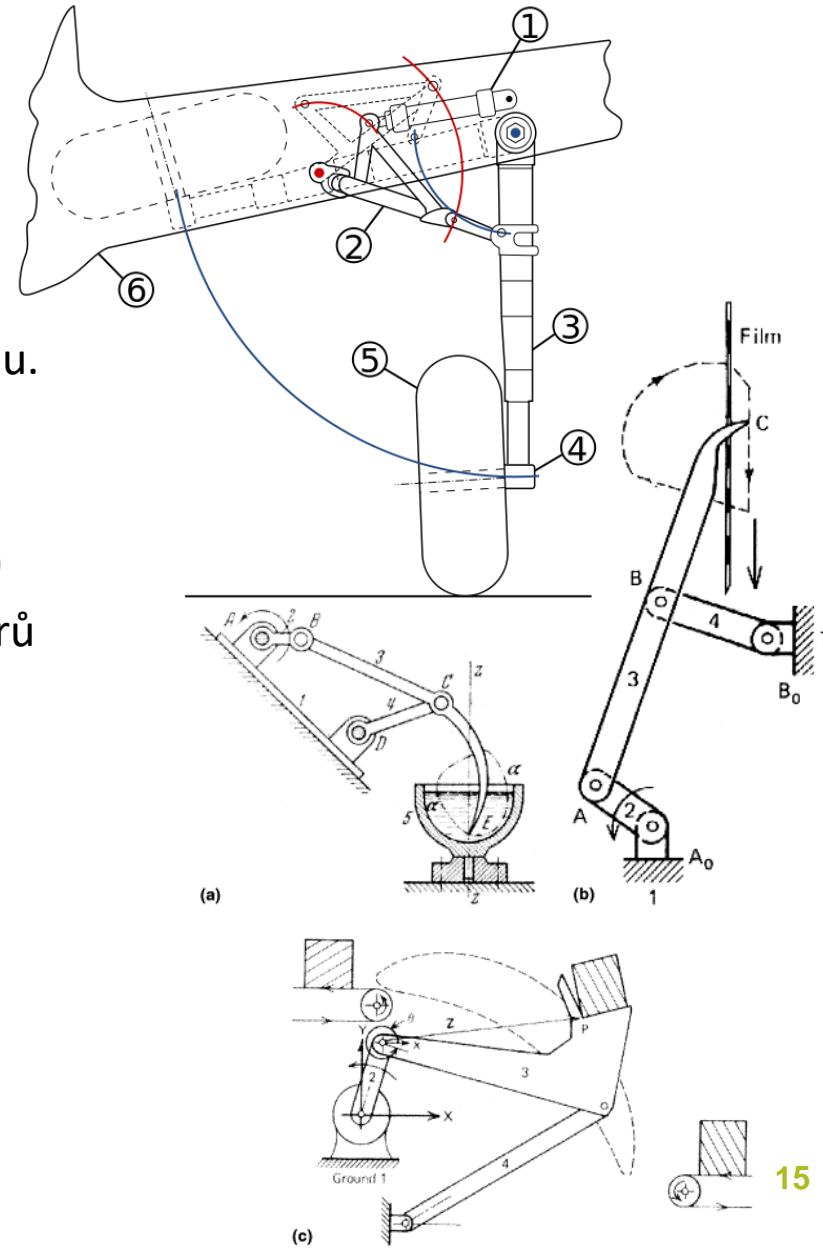
BP: Dálkové ovládání pro Car4 (projekt Car4)

- Cílem je naprogramovat řídicí jednotku dálkového ovládání v Matlabu, s pomocí Stateflow
- Různé varianty ovládacích prvků, včetně IMU
- Vytvoření menu a zobrazení informací ze senzorů na display



BP, DP: Optimalizace rozměrů mechanismu pro dosažení požadované trajektorie

- Příklad:
 - na obrázcích jsou různé aplikace tzv. čtyřčlenného mechanismu.
 - Různým nastavením rozměrů lze dosáhnout různé trajektorie koncového členu.
- Cílem práce je:
 - využít dodanou optimalizační metodu (genetický algoritmus, metody v Matlabu,...)
 - pro automatické hledání optimálních rozměrů mechanismu
 - pro definovanou požadovanou trajektorii.
- Požadavky na studenta:
 - základní znalost kinematiky
 - zájem, motivace
 - schopnost naučit se pracovat s Matlabem a Simulinkem



BP: Řízení otvírání okna osob. automobilu

- Cílem práce je návrh řídicí jednotky pro elektrické otevírání dveří os. automobilu pomocí nástrojů automatického generování C kódu ze Simulinku
- reálné dveře jsou připraveny v laboratoři
- výkonová elektronika je vyrobena



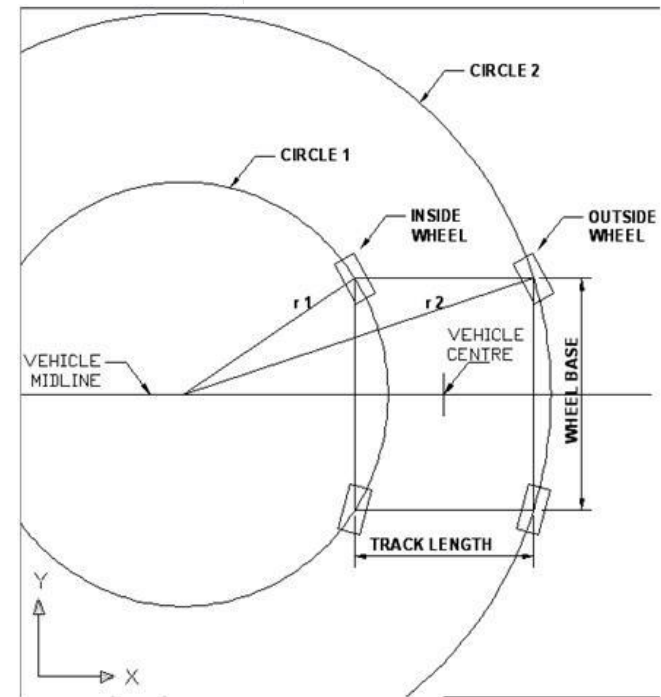
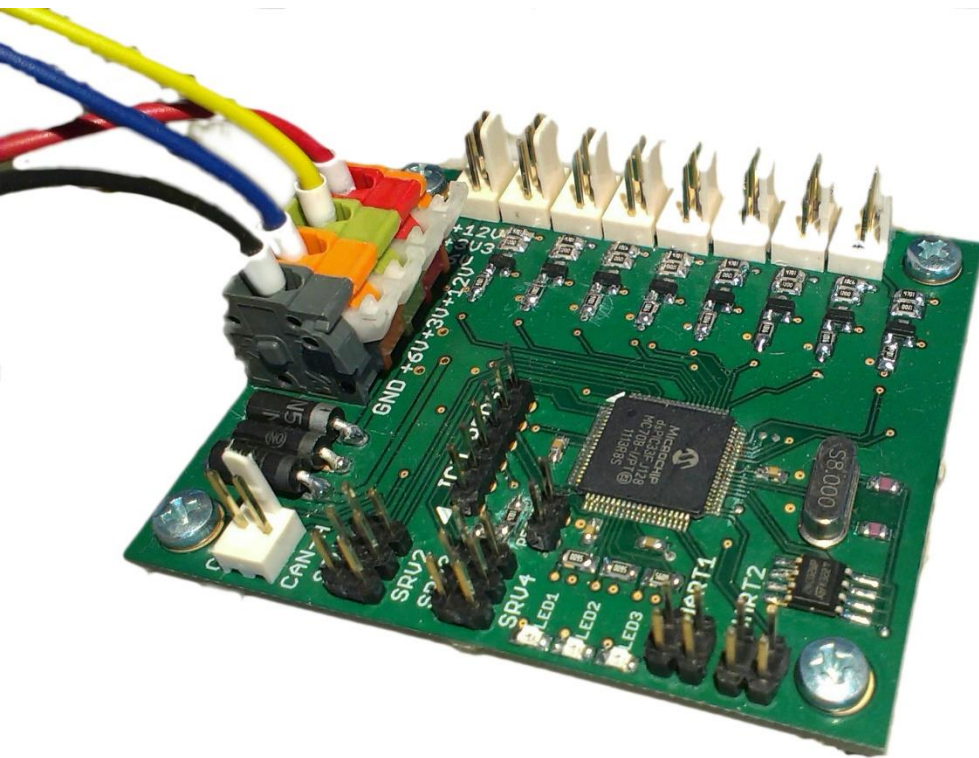
DP: Bezpečný řídicí SW pro balancující vozidlo Keywatko III. aka Hummer

- Vznik 2011 (3x DP Zouhar, Štěpánek, Horák)
- Řídicí jednotka PIC programována pomocí autom. generovaného kódu ze Simulinku.
- Sensory: 2x gyro, acc, potenciometry
- **Cíle další práce:**
 - zvýšení bezpečnosti pomocí zdvojení sensorů
 - algoritmy pro „diagnostiku chyb“ (elektroniky, sensorů)
- **Zdroje:**
 - kniha *Isermann: Fault-Diagnosis Systems*
 - práce M. Josza (student)
 - články Isermann a další



BP: Parkovací asistent (projekt Car4)

- Cílem je sestavit algoritmus parkování s využitím již hotové řídicí jednotky k ultrazvukovým senzorům



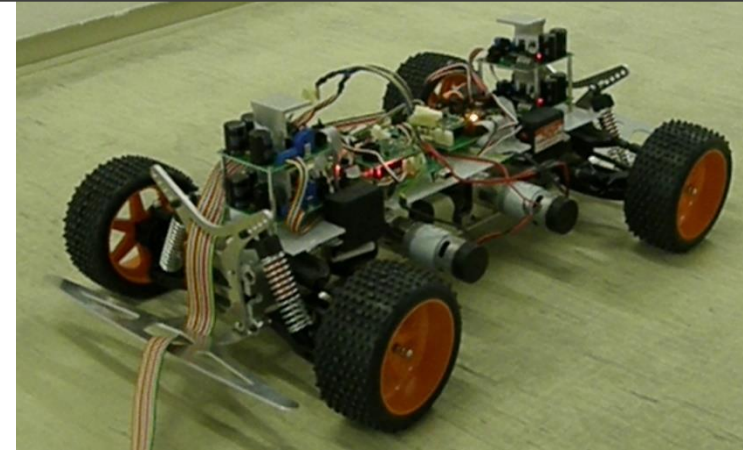
3x DP – Hummer team (Zouhar, Štěpánek, Horák)

- kompletní tvorba vlastního vozítka typu SEGWAY
 - návrh a tvorba konstrukce
 - návrh a realizace elektroniky
 - odhad parametrů
 - návrh řízení pomocí dSPACE
 - ve finále řízení pomocí dcPIC
- Cíl: nemuset „chodit“ na přednášky
- 4 členný tým
 - Leader: Bc. František Zouhar
 - Členové: Bc. Jan Štěpánek, Bc. Petr Horák

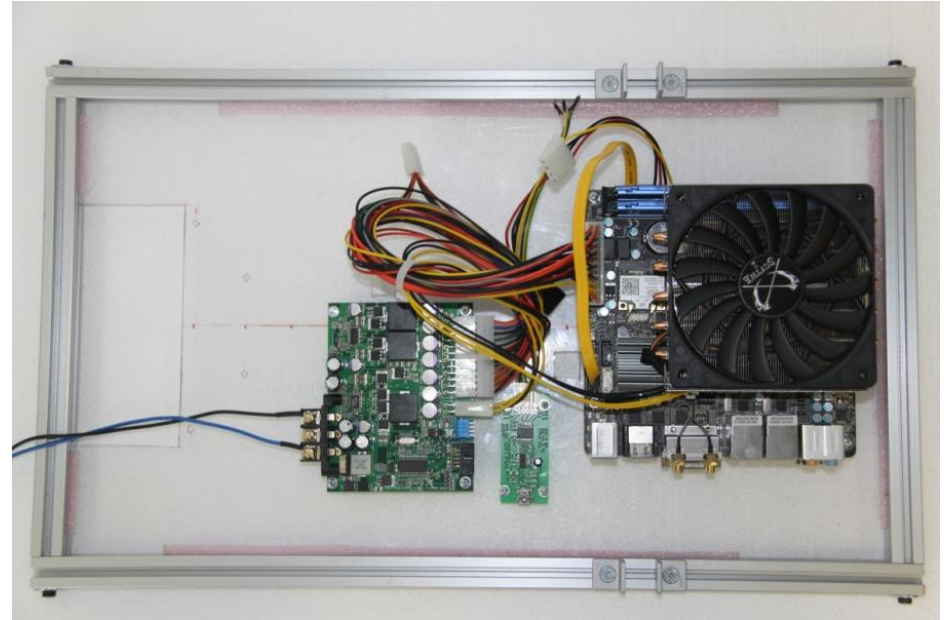
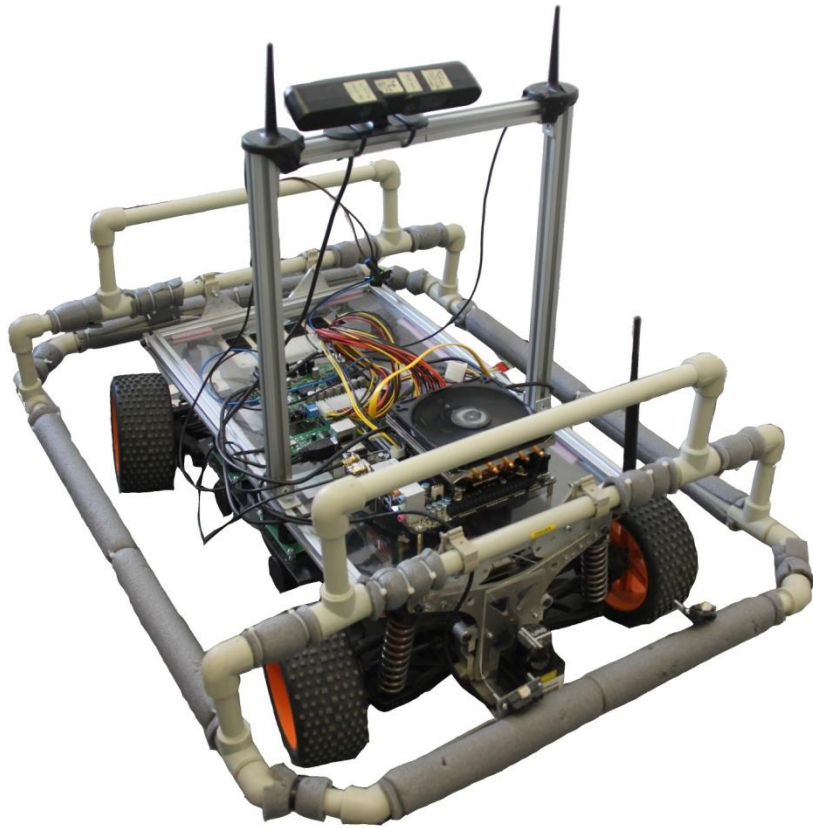


Projekt car4 (2010, 3x DP Vejlupek, Jasanský, Lamberský)

- Palubní elektronika
 - Řídicí jednotka ACU44 postavená na dsPIC
 - Výkonová elektronika – H-bridge 60V 105A
 - Dálkové ovládání
- Základní firmware
 - Komunikace mezi řídicími jednotkami
 - Dálkové ovládání
 - Řízení motorů a serv
- Dynamické modely pro řízení trakce vozidla
- Aplikace filtrů pro online odhad parametrů vozidla



Rozšíření robotu Car4 o palubní počítač a snímače Kinect a Hokuyo (J. Najman)



DP Bradáč: Návrh řízení škrticí klapky osobního automobilu pomocí FPGA, cRIO a NI LabView

■ Pojmy:

- FPGA
- cRIO
- NI LabView

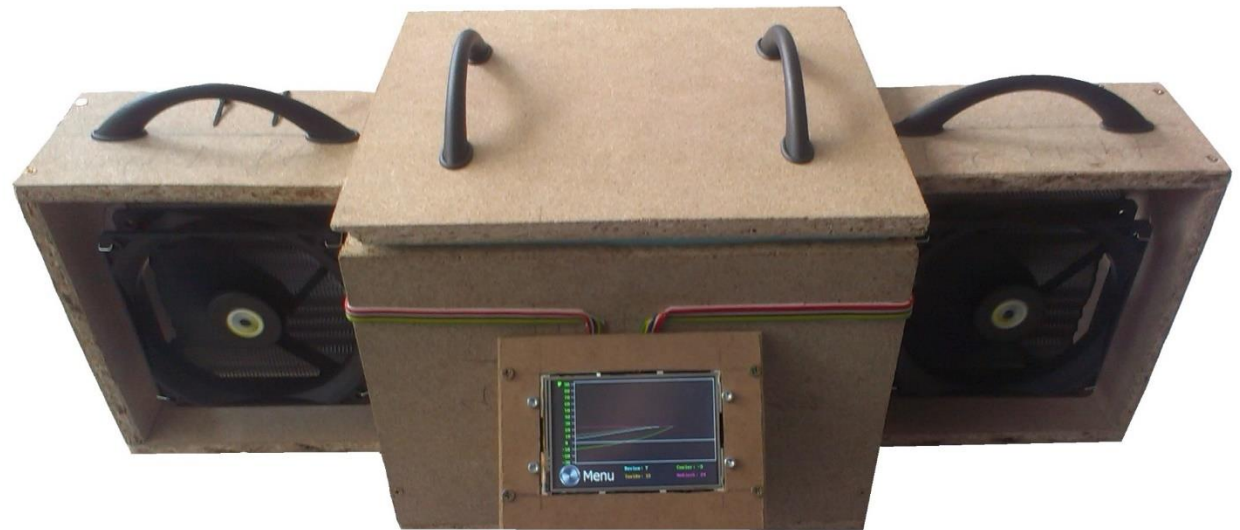
■ Cíle:

- naučit se pracovat s NI LabView a cRIO
- implementovat několik dodaných variant algoritmu pro řízení škrticí klapky
- testovat na reálné klapce



BP: Návrh a realizace miniaturní tepelné komory (Červínek 2016)

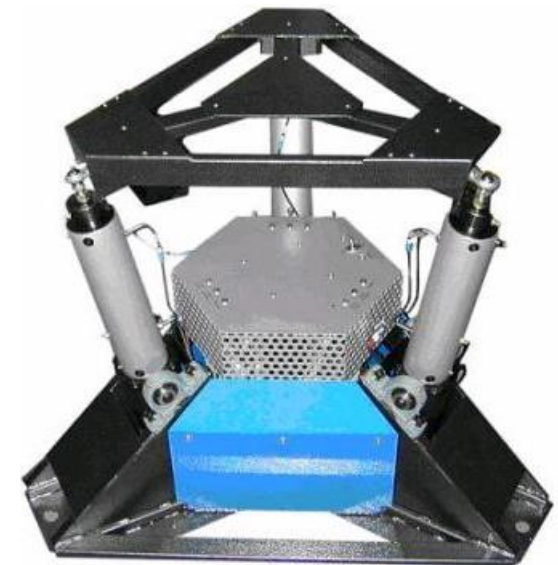
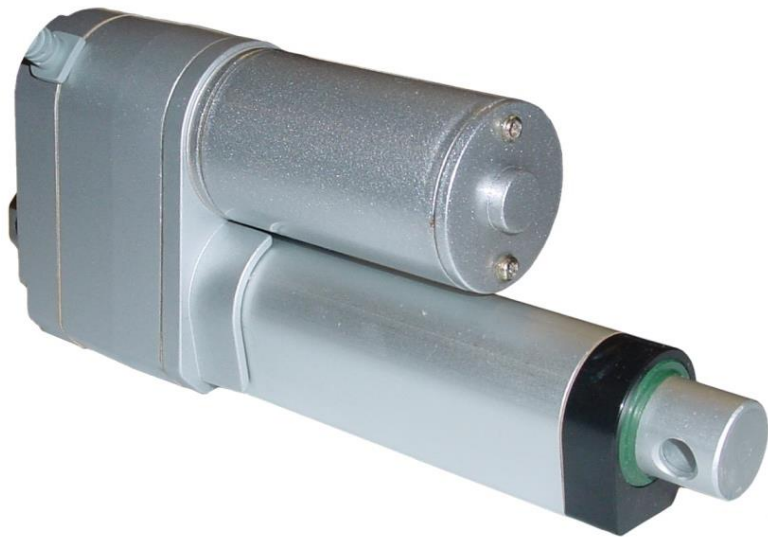
- Byl vytvořen funkční model tepelné komory
- Rozsah vnitřní teploty -15 až $+80^{\circ}\text{C}$
- Komplexní systém (elektronika, mechanika, programování)
- Kompaktní rozměry
- Grafický display
- Snadné ovládání



BP: Testovací plošina se třemi stupni volnosti

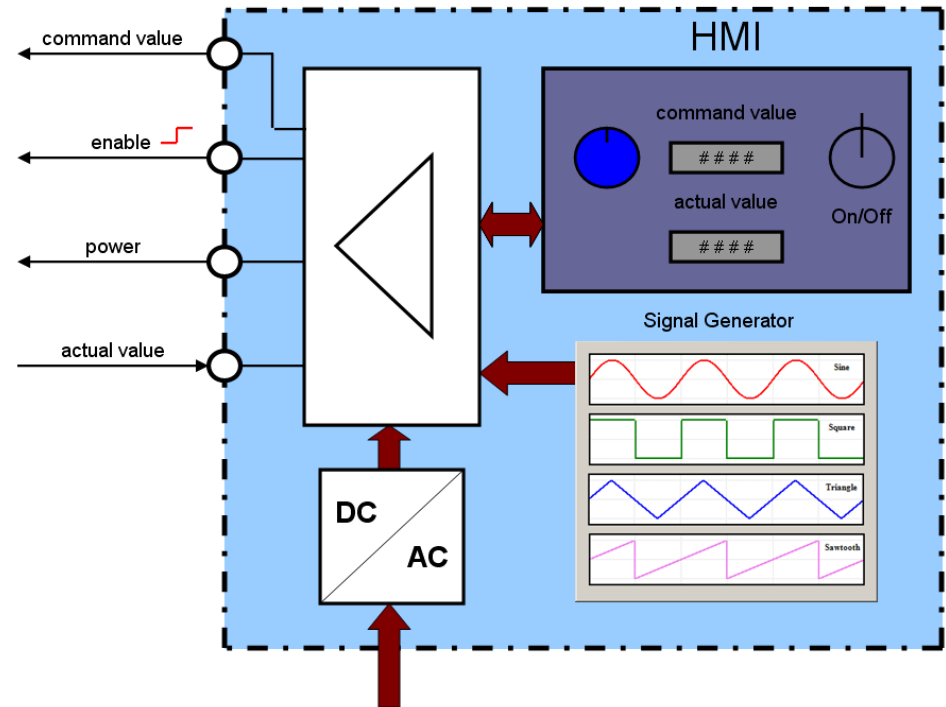
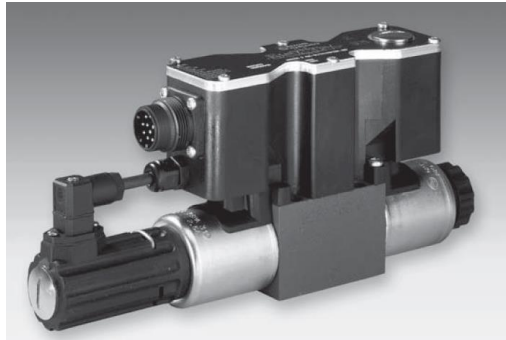
(2013, Spáčil)

- cílem práce je návrh paralelní plošiny se třemi stupni volnosti
- použity budou lineární aktuátory Transmotec se zdvihem 300mm (DLA-12-5-A-300-POT-IP65)
- předpokládá se použití plošiny při testování funkcionality nádržového modulu (Robert Bosch, CB)



Testovací jednotka proporcionálních ventilů (Sova)

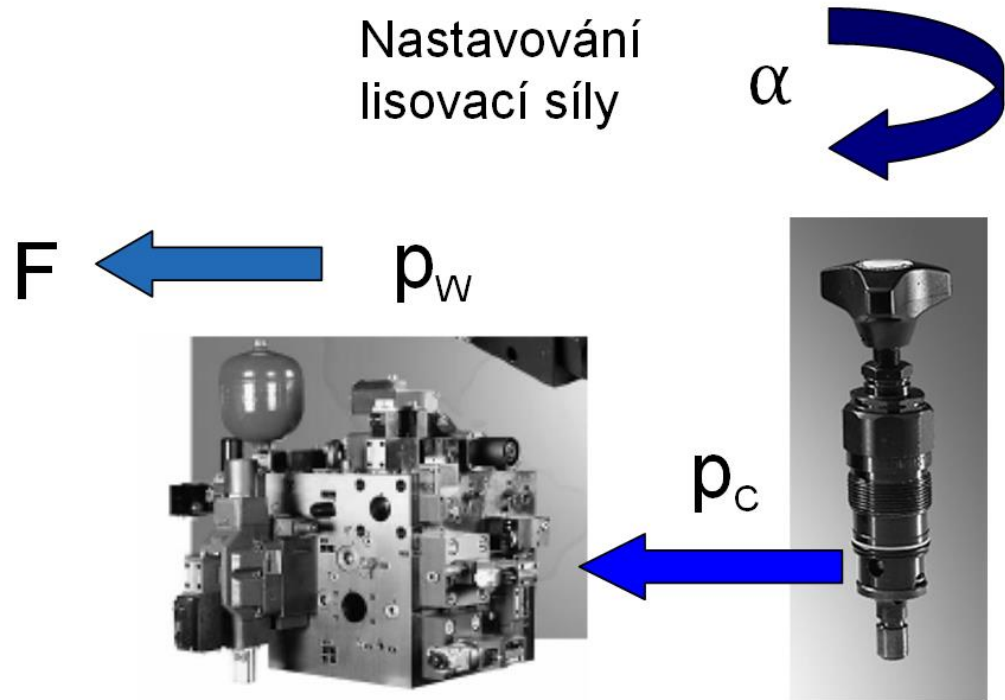
- cílem práce je navrhnout jednotku (např. na bázi uC PIC nebo Atmel) pro testování elektrohydraulických ventilů
- práce je vypsána firmou ŽĐAS, a.s.



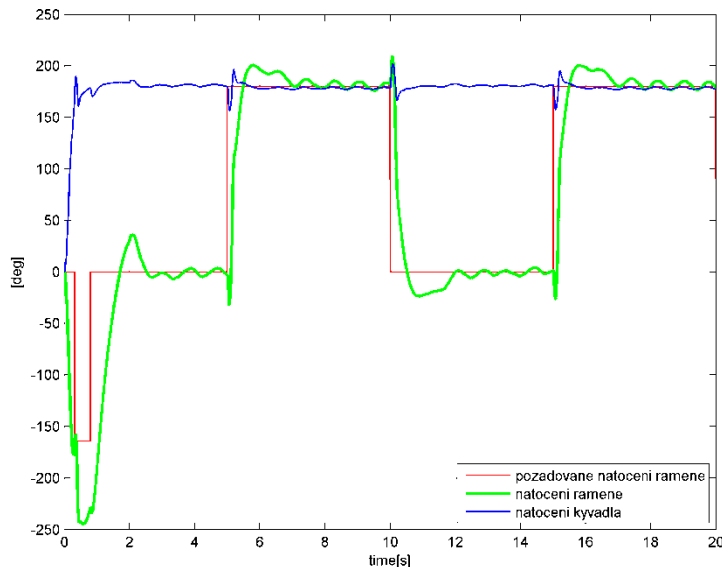
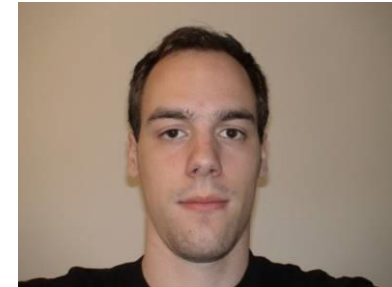
Elektricky nastavovaný pojišťovací ventil pro HFA kapaliny

- cílem práce je navrhnout servopohon pro pojišťovací ventil hydraulického okruhu tunelového vakového lisu
- práce je vypsána firmou ŽĎAS, a.s.

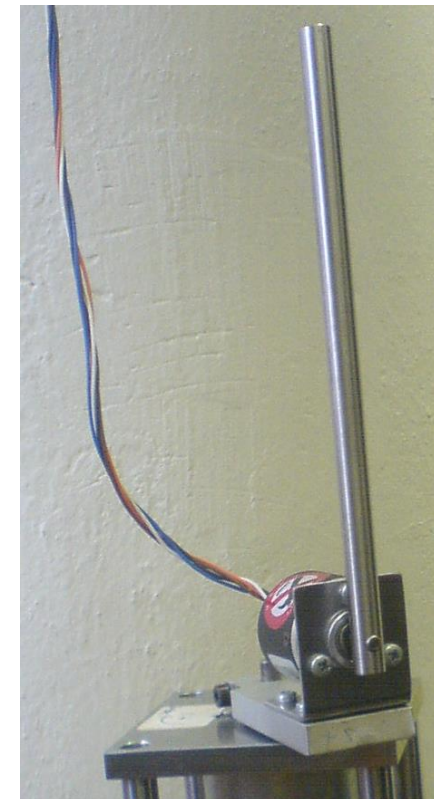
Tunelový vakový lis CTV



- Nonlinear model created and parameters identified
- Use of LMD18245 H-Bridge for power electronics to provide momentum based control
- LQR stabilizing state-space controller designed
- Swing-up controller and switching algorithm designed and tested
- Zero steady-state error obtained with use of additional input integrator



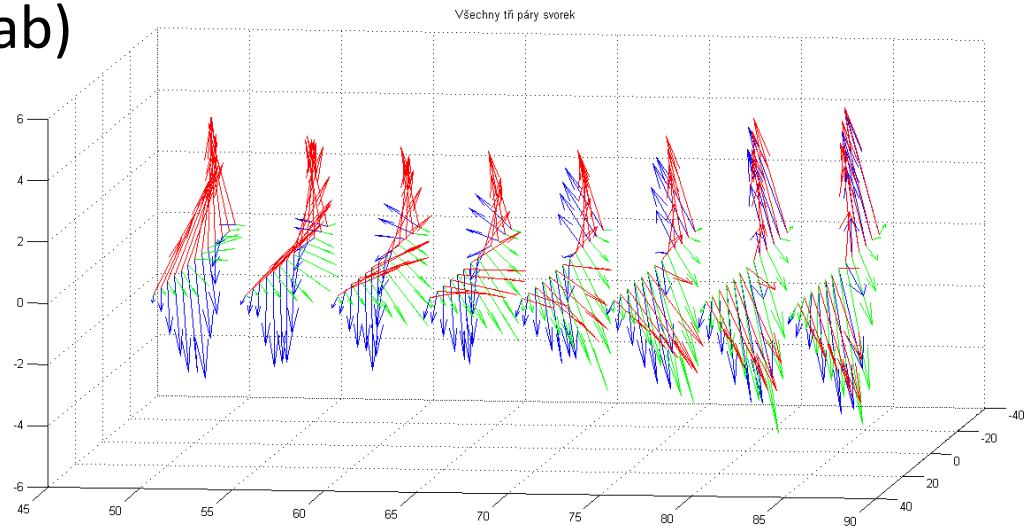
additional input integrator



[video](#)

BP Kaplan 2015: On-line vizualizace mag.pole

- Vizualizace vektoru mag.pole/změny mag.pole v „reálném čase“
- Tvorba DPS s potřebnou elektronikou (senzor,uC,...)
- Vytvoření programu pro uC (genrování ze Simulinku)
- Přenos dat do PC (SPI,USB,...)
- Vizualizace dat v PC (Matlab)



Počet DP a BP realizovaný v Mechlabu

	BP	DP
2007	10	4
2008	0	1
2009	7	2
2010	4	3
2011	6	5
2012	7	2
2013	8	3
2014	5	4
2015	3	5
2016	4	4
2017	11	5

3.2. Obecné poznámky k výběru témat a okruhy prací

Několik poznámek k výběru tématu bak. práce

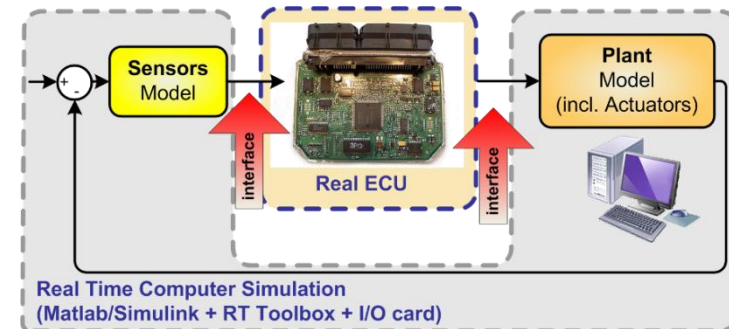
- Papír (a simulační model) snese vše.

Práce s reálnou soustavou je zajímavější a „poučnější“.

- Zelený je strom reálných soustav (šedá je teorie a simulace).
 - Při práci s reálnou soustavou lze čekat **větší obtíže**, ale také **větší zábavu!**
 - Práce v MechLabu je **časově náročná**.
 - Aplikace na reálné soustavě jsou příležitostí ověřit možnosti modelování a **skutečnou kvalitu řízení!**
 - Funkční reálné zařízení je výstupem, o který se zajímá **průmyslová praxe**.
 - Není třeba mít speciální dovednosti a znalosti ani **IQ>150...**
 - ... **zeptejte se** starších kolegů, kolik času v labině strávili (a **co jim to přineslo**).
- V MechLabu pracujeme v týmu.
Od kolegů se můžete hodně naučit.
 - nepravidelné interní semináře na různé téma
 - hlavní komunikační médium je WIKI a file server
 - pravidelné schůzky týmů

Okruhy témat

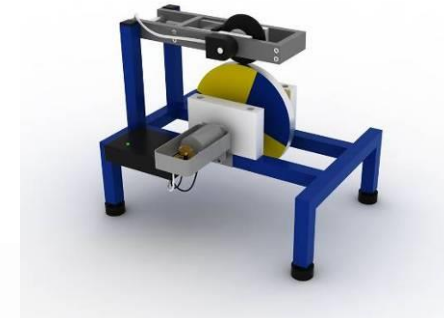
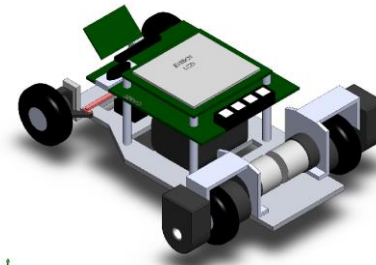
- **kinematika a dynamika** – aplikace pro konkrétní problémy, práce v SimMechanics,...
- **práce na projektu car4** (viz dále)
- **výukové laboratorní modely** – výroba, řízení, identifikace a modelování, vylepšování algoritmů,...
- **identifikace systému z naměřených dat** – aplikace, práce s reálnými systémy a v Simulinku, programování,...
- **HIL simulace** – aplikace, vývoj modelů, vývoj elektroniky
- **Využití LabVIEW pro měření a řízení**
- **další ...**



3.3. Konkrétní témata prací

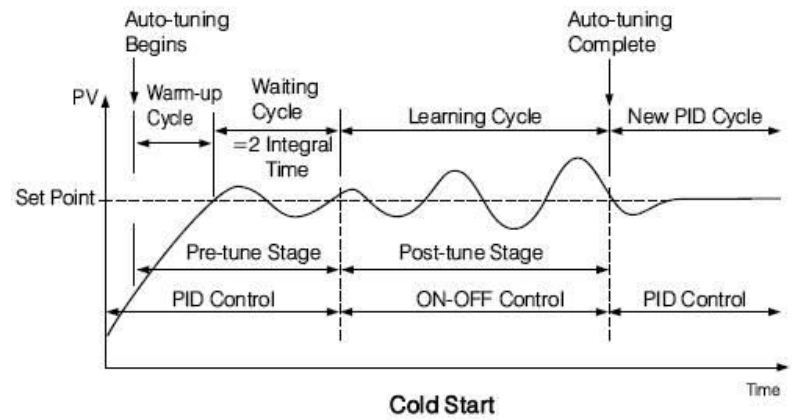
BP, DP: Řízení (hotového) laboratorního modelu

- řízení pomocí PID (bez modelu)
- modelování
 - model
 - odhad parametrů na základě experimentu
- řízení pomocí modelu
 - různé metody
- možné úpravy modelu
 - elektronika
 - mechanika
 - sensorika
- aplikace některé z pokročilých metod řízení
- Kontakt: martin.brabc@mechlab.cz



PID autotuning tool (BP, DP)

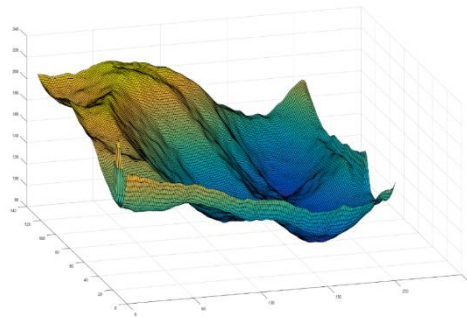
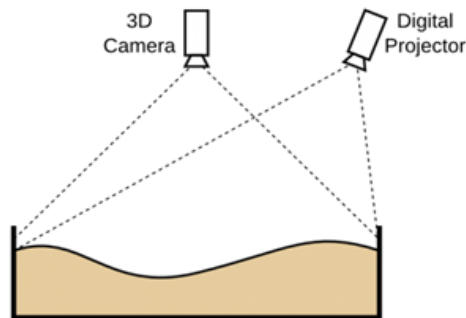
- Vývoj nástroje/modulu pro automatické ladění PID regulátoru
- Využití v rámci nově vyvíjeného řídicího systému
- Vývoj na reálném HW
- Předpokládaný programovací jazyk – MATLAB
- V případě DP rozšíření o pokročilejší metody ladění, případně odhad dalších parametrů (časové konstanty filtru), automatický odhad přepočtu tiky enc/otáčka (při známém vstupu koncáku), jednoduchý feedforward, ...



- Kontakt: jan.najman@mechlab.cz

Autokalibrace obrazu pro 3D scénu (BP, ??DP??)

- Aplikace – interaktivní pískoviště k Kinectem
- Cíl – odstranění vad zobrazení při promítání obrazu na nerovný povrch, přesné sesazení obrazu snímaného Kinectem a obrazu promítaného na pískoviště
- Kalibrace pomocí vhodných kalibračních značek -> jejich detekce pomocí rgb kamery (rozpoznání obrazu) -> přepočítání geometrické transformace (MATLAB nebo C)



- Kontakt: jan.najman@mechlab.cz

Řízení humanoidního robotu BIOLOID (BP, ??DP??)

- Seznámení se s robotem a základní rozhýbání
- Využití znalosti kinematických rovnic pro ovládání pohybu robota
- Možnost spojení se senzorem Kinect? (imitace pohybů člověka)
- Prozatím není jasně definovaný cíl – bylo by vyspecifikováno na základě osobní domluvy

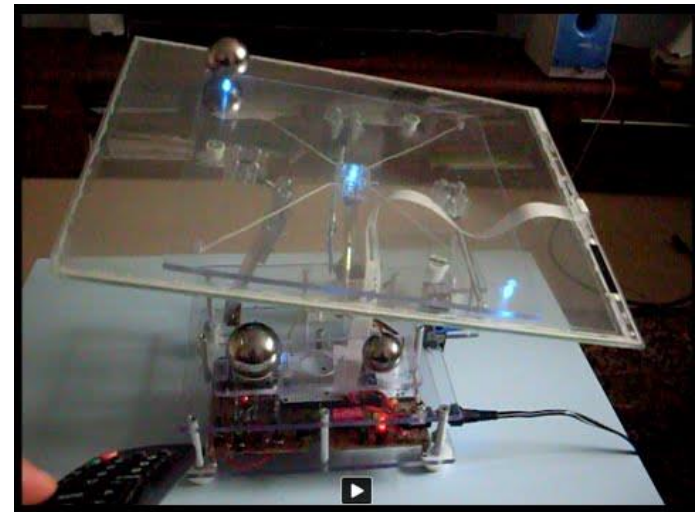


- Kontakt: jan.najman@mechlab.cz

Touchscreen balancing platform (BP)

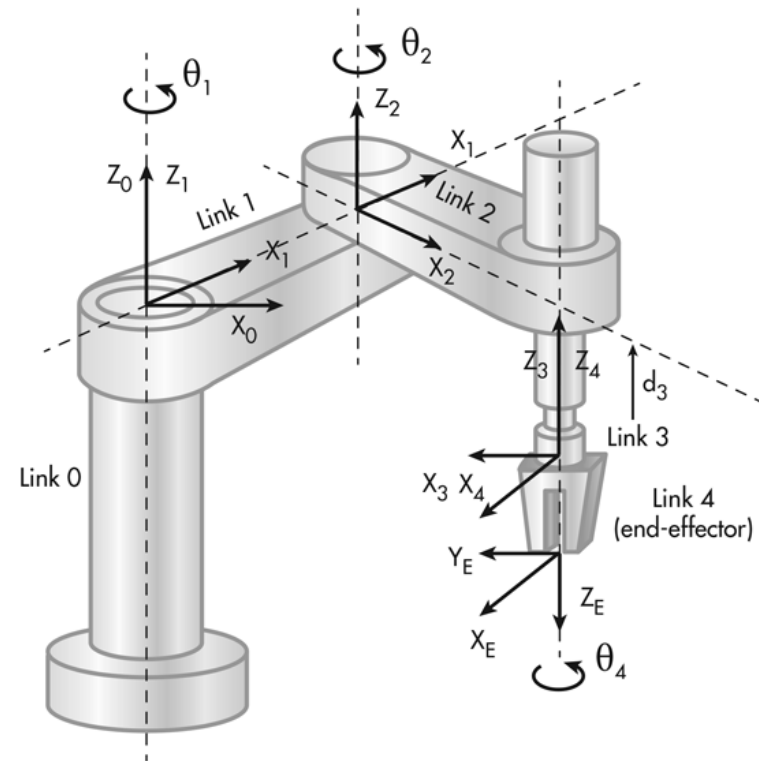
- Demonstrační model pro balancování kuličky na dotykové ploše
- Ovládání pomocí dvou servomotorů
- Vyžití platformy Arduino/RaspberryPi pro řízení
- BP s nízkou prioritou – realizace pouze v případě, že bude volná kapacita!

- Kontakt: jan.najman@mechlab.cz



Robot scara (BP,DP)

- Práce na HW SW využití raspberry pi3
- Vypracování vzorových úloh



- Kontakt: michal.bastl@mechlab.cz

Využití technologií kinect/RealSense (BP,DP)

- Programování Matlab/Python
- Vypracování vzorových úloh



- Kontakt: michal.bastl@mechlab.cz

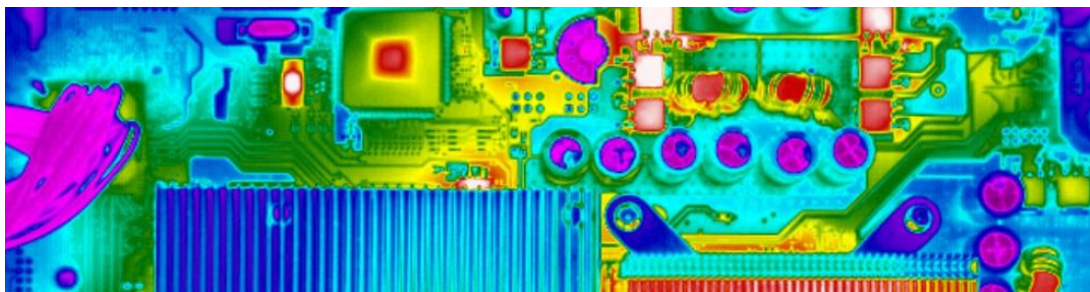
Experimentální zařízení pro výzkum vlivu tření na chování dynamických systémů

(?BP?,DP)

- Vývoj a realizace experimentálního standu:
 - Cílem této práce bude navrhnout a vyrobit precizní měřící stav pro zkoumání vlivů tření. Stav musí umožňovat velmi přesné měření nízkých rychlostí pohybu, při kterých se vliv tření na dynamický systém rychle mění.
 - Součástí práce bude analýza dynamického tření mezi různými materiály a implementace statických i dynamických modelů tření, především s ohledem na možnosti kompenzace vlivu tření pro potřeby přesného řízení.
 - Primárním cílem této práce je vyrobit zařízení, které umožní vývoj efektivních algoritmů kompenzace tření, je proto kladem důraz na kvalitní a robustní provedení.
 - Kontakt: martin.brabc@mechlab.cz

BP: Termokamera

- může sloužit jako vhodný nástroj pro teplotní diagnostiku strojů
- lze stanovit, která místa stroje jsou tepelně namáhána
- lokalizace poruchy (např.: porušená izolace vedení, přehřívající se součástky apod.)
- cílem práce:
 - je provést rešerši v oblasti nízko-říkonových thermo chipů
 - porovnat jejich vlastnosti a kvalitu
 - vytvořit DPS pro vybraný chip, a propojit jej s edukitem
 - vytvořit program pro uC (základní zpracování obrazu)
 - vytvořit jednoduchý SW pro PC na zobrazení měřených dat



- Kontakt: jan.chalupa@mechlab.cz

Dálkově řízený kolový robot (BP, DP)

- Cílem je realizovat plně funkčního dálkově řízeného robota. Předpokládá se využití výsledků projektu v konkrétním projektu „popularizačně-vzdělávacího“ charakteru (robota budou ovládat děti).
- podvozek typu „tank“ (4 kola, zatáčení smykem)
- vybavení kamerou a případně dalšími sensory
- maximální robustnost
- pohyb v obtížném (ale indoor) terénu
- velká možnost realizace vlastních nápadů...
- možnost zapojení více studentů.

DP: Simulátor jízdní dynamiky vozidla

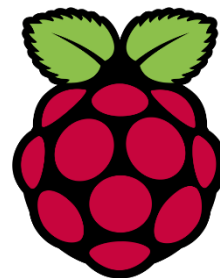
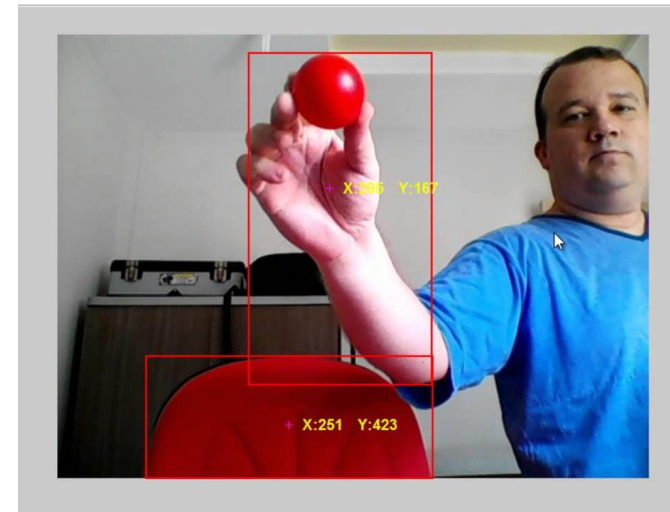
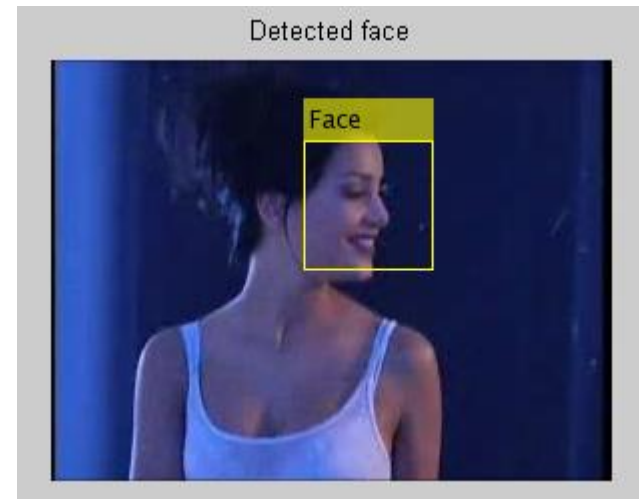
- dynamický model vozidla
 - model pneumatiky
 - dynamika podvozku
 - možnost běhu simulačního modelu na dSPACE
- vrml vizualizace
 - podpora v Simulinku
- řízení pomocí joysticku
 - podpora v Simulinku



- Vhodné pro zájemce o modelování v Simulinku.
- Možná vazba na projekt Experimentální vozidlo.
- Náročnější téma.

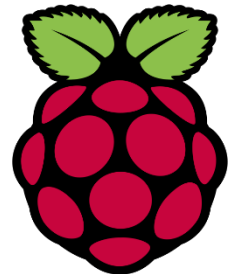
Face Detection + ... (BP, DP)

- využití algoritmů v MATLABu (Pythonu) pro detekci obliče v obraze
- podle zájmu studenta možnost rozšíření/úpravy tématu (rozpoznání konkrétní osoby, rozpoznání různých objektů)
- cílem je vytvořit funkční systém, který bude v praxi reálně nasazen (více info vedoucí práce)



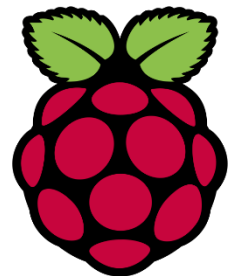
Robotické uši (BP, DP)

- cílem je vytvořit a otestovat systém, který bude
 - lokalizovat zdroj zvuku (směr)
 - do určité míry „rozumět“ (rozpoznat zvuk)
- použití 2 (nebo více) mikrofónů
- testování na vývojové platformě (např. MF624, dSPACE)
- využití pokud možno již hotových algoritmů v MATLABu
- implementace do cílové platformy Raspberry Pi
- cílem je vytvořit funkční systém, který bude v praxi reálně nasazen (více info vedoucí práce)



Raspberry a touchscreen

- Cílem práce je ověřit možnosti využití Raspberry Pi společně s dotykovým displejem z hlediska výkonu a použitého programovacího jazyka.
- Práce je studií s dlouhodobým cílem aplikace pro komerční projekty.
- Velká možnost realizace vlastních nápadů.
- Více informací u vedoucího práce.



Vývoj HIL simulátor pro testování řídicích jednotek (DP)

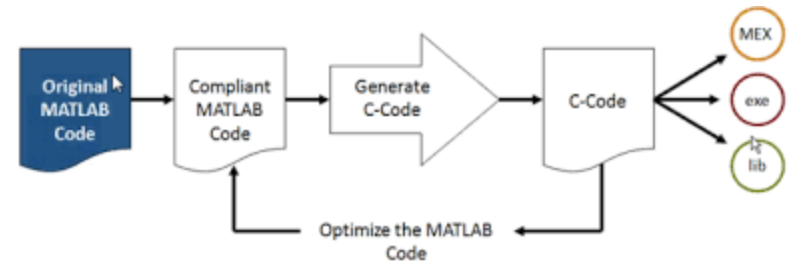
- Cílem práce je vývoj a zprovoznění testovacího zařízení pro distribuovaný řídicí systém (několik řídicích jednotek propojených sběrnicí).
- Testování má dva hlavní účely:
 - testování „zdraví“ nově vyrobených jednotlivých řídicích jednotek před expedicí zákazníkovi
 - testování celého systému několika řídicích jednotek během vývoje jejich firmwaru, případně během vývoje softwaru pro jejich programování.
- Práce je zaměřena na konkrétní běžící dlouhodobý projekt pro komerčního zákazníka.

Řešení a vizualizace vybraných úloh z mechaniky v MATLABu (BP)

- Práce je určena zejména pro studenty se zájmem o programování a mechaniku.
- Na základě vzájemné dohody budou vybrána témata ze statiky, kinematiky, dynamiky a pružnosti-pevnosti a tyto budou následovně vypracovány:
 - v MATLABu
 - včetně vizualizace a GUI.
- V případě úspěšné realizace lze tuto práci navázat na konkrétní zakázku pro komerčního zákazníka (i v průběhu řešení práce).

Automatické generování C kódu pro mikrokontrolér

- Cílem je ověřit možnosti použití nástroje MATLAB Coder pro automatické generování C kódu pro konkrétní mikrokontroléry dsPIC a případně další 32bit platformy s FPU.
- Náplní práce bude vytvoření frameworku pro snadné (automatické) začlenění generovaného kódu do dané struktury pro obsluhu periférií (tj. např. čtení ADC, generování PWM atd. bude naprogramováno v C, vlastní algoritmus řízení/zpracování signálu bude naprogramován v MATLABu a bude z něj automaticky vygenerován kód).
- Nutný je zájem o problematiku programování mikrokontrolérů.
- Práce bude mít vazbu na aktuálně běžící dlouhodobý projekt pro komerčního zákazníka.



Zajímavá aplikace v ThingSpeak

- Cílem práce je realizovat zajímavou aplikaci v prostředí MATLAB nebo MATLAB/Simulink.
- Bude použit jeden z podporovaných HW (Arduino, Raspberry Pi,...) a aplikace bude ukládat data na server ThingSpeak (<https://thingspeak.com/>).
- Velký prostor pro vlastní nápady (meteostanice, rozpoznání obrazu z kamery, ...).
- Pro více informací použij pana Googla.

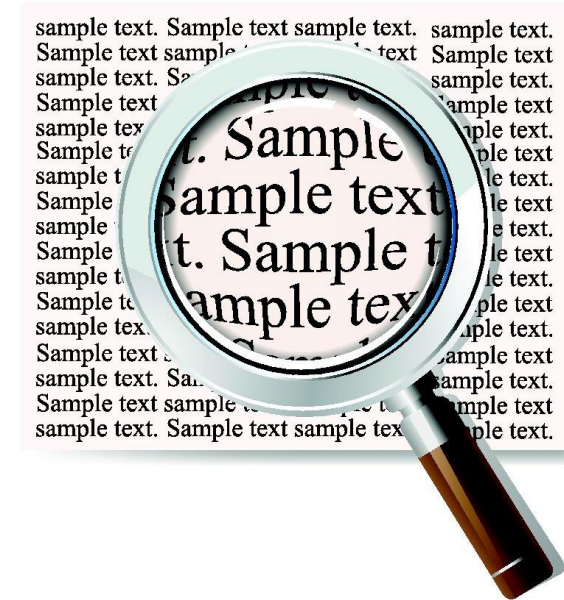
Měřicí systém NI DAQ + SW v MATLABu (DP, BP)

- Cílem je realizace komplexního měřicího a řídicího systému pomocí HW National Instruments (např. USB měřicí karta) a SW napsaného v MATLABu.
- Komunikace s HW bude zajištěna pomocí DAQ toolbox pro MATLAB.
- Práce je zaměřena na realizaci konkrétního projektu pro komerčního zákazníka.
- Předpokládáme dobré zvládnutí programování v MATLABu (nebo ochotu se ho naučit) včetně OOP a GUI.



SW pro textové prohledávání ve skenovaných dokumentech (DP)

- Využití nástrojů pro práci s obrazem v MATLABu (Pythonu).
- Vhodné pro studenta s velkým zájmem o programování.
- Více informací vedoucí práce.

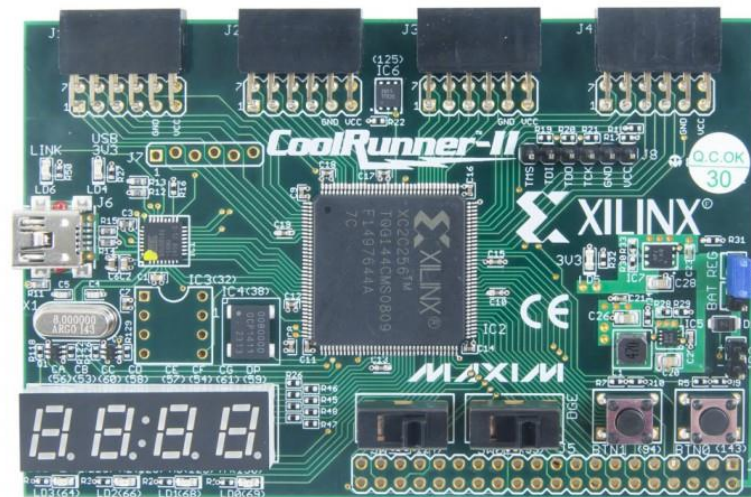


Rozpoznání intenzity provozu v Brně pomocí online web kamer

- Cílem je vyhodnotit intenzitu provozu analýzou kamerových záznamů.
- Možnost případové studie na VMO Brno, D1 apod.
- Použití nástrojů pro zpracování obrazu v prostředí MATLAB.
- Velký možný rozsah práce (od BP po DP).

BP: Vzorové úlohy pro CPLD

- Vypracování vzorových úloh pro CPLD (Logické, sekvenční obvody)
- Příklad výstupu = ŘÍZENÍ KROKOVÉHO MOTORU
- Je nutné nastudovat jazyk VHDL
- Navrhnout jednoduchou propojovací a přizpůsobovací elektroniku
- Předpokládá se využití obvodu CPLD CoolRUNNER II Xilinx



BP/DP: Modelování v Modelice

- Nastudování nástroje open modelica s jazykem pro simulaci a výpočty modelica.
- Srovnání s Matlab/simulink-simscape
- Vytvoření ukázkových modelů a srovnání
- Dokumentace

Další možnosti:

- Ověření pokročilejších technik
- Optimalizace
- HIL a modelica



michal.bastl@mechlab.cz

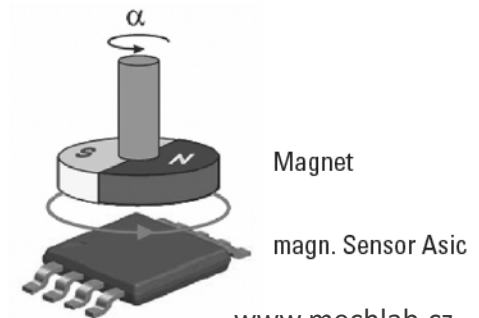
BP, DP: Řídicí jednotka pro nelineární aktuátor

- škrticí klapka přívodu vzduchu do motoru = silně nelineární systém
- řízení = PID + nelineární kompenzace pružiny a tření
- Cílem práce je:
 - zopakovat experimenty prováděné v r. 2008-2011
 - navrhnout algoritmus pro automatický odhad tření a charakteru pružiny
 - implementovat řízení do PICu (programování ze Simulinku).
- Zdroje
 - mnoho článků
 - hotové řídicí modely v Simulinku pro dSPACE



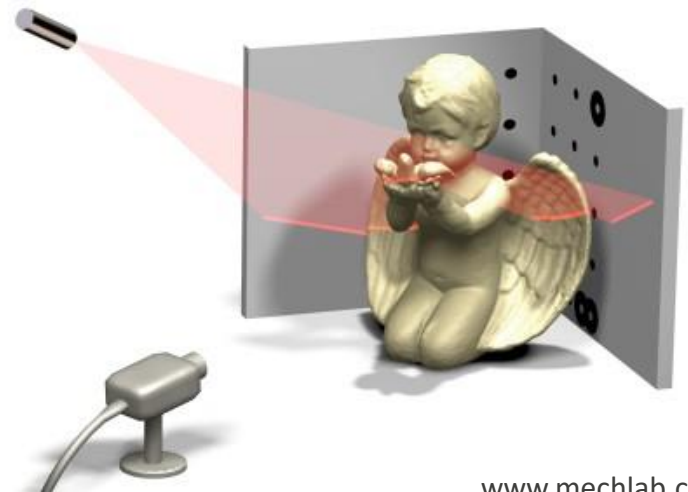
BP: BallBot – úprava řízení

- V rámci předchozího vývoje zařízení bylo zjištěno, že encodery dodané s motory mají nedostatečné rozlišení.
- Cílem práce je zorientovat se na poli dostupných absolutních magnetických encoderů, vybrat nejvhodnější variantu a tu implementovat do současného systému.
- Jmenovitě: výběr absolutního magnetického encoderu, design DPS pro daný abs.mg.e., instalace na motor, implementace komunikačního protokolu do Matlab-Simulink, úprava řídicího algoritmu pro abs.mg.e.
 - Po domluvě s vedoucím práce je možno zajistit specializaci v rámci zmíněné problematiky.
- tomas.spacil@mechlab.cz



BP: 3D scanner

- Pomocí laseru a webkamery vytvořte prostorový model sledovaného objektu.
- Realizace prostřednictvím OpenCV + Python (přednostně), nebo Matlab Computer Vision System Toolbox.
 - Vyzkoušejte různé algoritmy zpracování a filtry. Porovnejte kvalitu výsledného modelu.
 - Otestujte robustnost (rozlišení a opakovatelnost): měření velikosti (x, y, z) hliníkové plechu za různých světelných podmínek.
- tomas.spacil@mechlab.cz



BP: Využití jazyka Python při programování uC

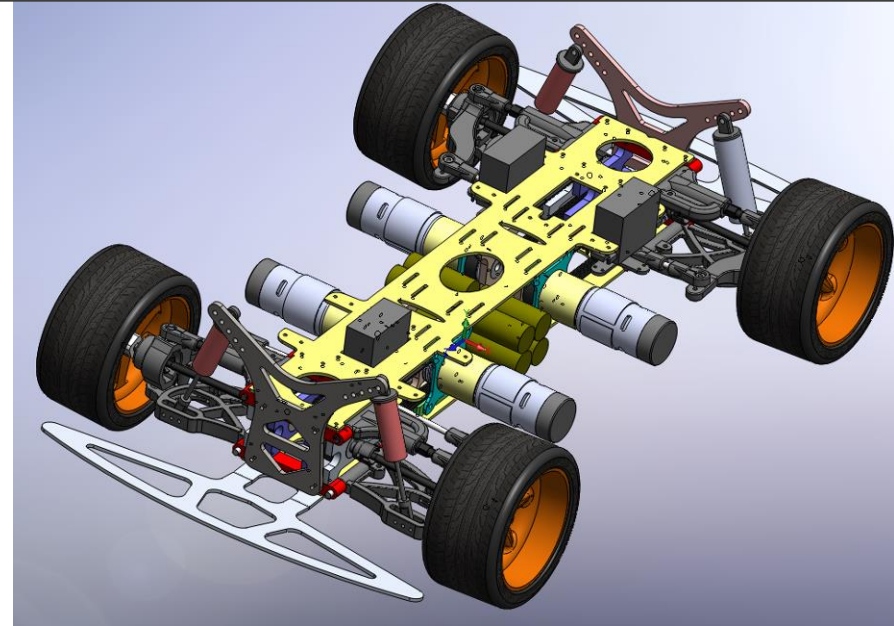
- Existuje několik projektů snažících se spojit síly jazyka Python a mikrokontrolerů (snad i pro 8-bit). Např:
 - <http://pyastra.sourceforge.net/> ; <https://code.google.com/p/python-on-a-chip/> ;
<http://blog.flyingpic24.com/2012/05/15/32-bit-pic-programming-in-python/>;
 - <https://micropython.org/download>; <https://wiki.python.org/moin/PyMite>;
- Vyzkoušet dostupné nástroje a reálně použít jazyk Python k jednoduché úloze na uC PIC (např. rozblikání LEDky) – následně vybrat nejvhodnější
- Porovnat „náročnost“ kódu (vytížení uC, uživatelskou) psaného v C, generovaného ze Simulinku a psaného v Pythonu, vykonávajícího na uC stejnou funkci
- Vytvořit jednoduchou demonstrační úlohu na laboratorním výukovém modelu řízeného uc PIC napsanou v Pythonu
- Požadavky:
 - Základní znalost jazyka Python
 - Alespoň základní zkušenost s jazykem C na uC

▪ michal.matejasko@mechlab.cz

DP, BP: Experimentální vozidlo car4 – pokračování v projektu

- 4 řízená kola, 4 hnaná kola
- řídicí elektronika na bázi dsPIC (programování ze Simulinku)
- několik realizovaných BP a DP prací

- Další cíle
 - Plné využití podvozku – kinematika vozidla se čtyřmi řízenými koly (plánování trajektorie, parkovací asistent)
 - ultrazvukové snímače vzdálenosti
 - ...
- Kontakt martin.brabc@mechlab.cz



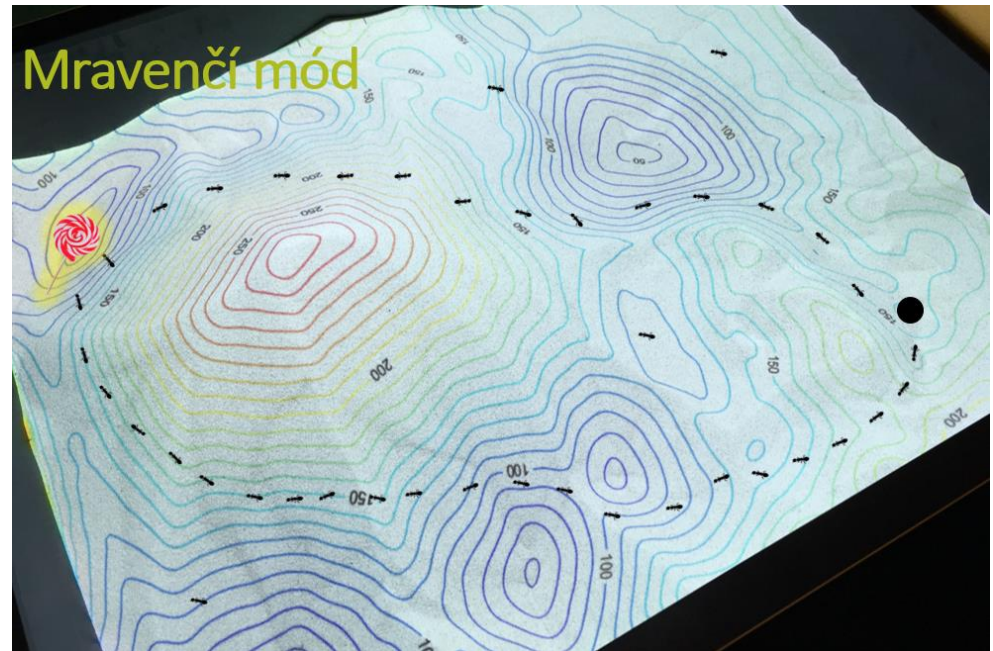
BP: Nové vizuální módy pro interaktivní pískoviště

- Cílem této práce bude doplnit existující interaktivní pískoviště o nové funkce, možnosti jsou omezené pouze fantazii
 - Viz google: Interactive Sandbox

- **Požadavky na studenta:**

- zájem, motivace
- ochota naučit se pracovat s Matlabem, Simulinkem a Kinectem

martin.appel@gmail.com



Kontakt:

Ing. Martin Brablc

martin.brablc@mechlab.cz

www.mechlab.cz

Institute of Solid Mechanics, Mechatronics and Biomechanics
Faculty of Mechanical Engineering
Brno University of Technology