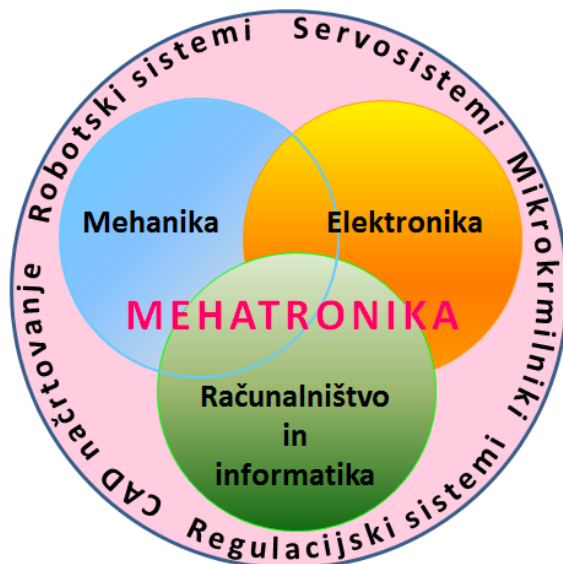




FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO
FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO

3. LETNA KONFERENCA MEHATRONIKE 2014

ZBORNİK POVZETKOV ŠTUDENSKIHK PROJĒKTOV



Urednika: Uroš Župerl in Aleš Hace

MARIBOR, 1. JULIJ 2014

UNIVERZA V MARIBORU

FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO
FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO

3. LETNA KONFERENCA MEHATRONIKE 2014

Zbornik povzetkov študentskih projektov

Maribor, 1.7.2014

Urednika: doc. dr. Uroš Župerl, izr. prof. dr. Aleš Hace
Obdelava in oblikovanje: doc. dr. Uroš Župerl

Izdajatelj: UM FERI, UM FS
Natisnil: Laboratorij za Mehatroniko, UM FS
E-publikacija: <http://mehatronika.uni-mb.si>
Leto izdaje: julij 2014

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Univerzitetna knjižnica Maribor

681.52(082)

LETNA konferenca Mehatronike (3 ; 2014 ; Maribor)

Zbornik povzetkov študentskih projektov [Elektronski vir] / 3. letna konferenca Mehatronike 2014, Maribor, 1. julij 2014 ; urednika Uroš Župerl, Aleš Hace. - Maribor : Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko : Fakulteta za strojništvo, 2014

Način dostopa (URL): <http://mehatronika.uni-mb.si>. - 50 izv.

ISBN 978-961-248-448-4

1. Župerl, Uroš

COBISS.SI-ID [78780417](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:coibis:78780417)

ISBN 978-961-248-448-4



Organizacijski odbor:

izr. prof. dr. Aleš Hace

red. prof. dr. Miro Milanovič

izr. prof. dr. Nenad Muškinja

doc. dr. Miran Rodič

izr. prof. dr. Karl Gotlih

red. prof. dr. Franc Zupanič

doc. dr. Uroš Župerl

Spoštovani !

Univerza v Mariboru ponuja edina v Sloveniji samostojne študijske programe Mehatronike, ki jih izvajata Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko ter Fakulteta za strojništvo. Omenjeni fakulteti izvajata dodiplomski univerzitetni in visokošolski strokovni študijski program 1. stopnje ter podiplomski magistrski študijski program 2. stopnje. Posebno kvaliteto študijskih programov predstavlja projektno orientiran način študija, ki se je odlično obnesel pri izobraževanju inženirjev mehatronike. Projektno delo s spremljajočimi sodobnimi tehnološkimi izzivi se izvaja v laboratorijih obeh fakultet, kjer je študentom na razpolago kadrovski in materialni potencial obeh fakultet.

Letos ponovno organiziramo Letno konferenco Mehatronike, kjer bodo naši študentje mehatronike javno predstavili 30 projektov, ki se nanašajo na tematiko proizvodne in izdelčne mehatronike, proizvodne in servisne robotike ter električnih vozil. Konferenca je razdeljena na 3 sklope. V prvem sklopu se bodo predstavili študentje visokošolsko strokovnega študijskega programa mehatronike z 8. projekti. V drugem sklopu bodo študentje univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa predstavili 14 projektov in na koncu, v tretjem sklopu, bodo študentje podiplomskega magistrskega študijskega predstavili svoje delo na 9. projektih. Povzetke vseh projektov smo zbrali v tem zborniku. Na koncu zbornika je podan program konference.

V imenu organizatorjev Fakultete za strojništvo ter Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru, vas vabim, da se udeležite Letne konference Mehatronike!

*Koordinator študijskih programov Mehatronike
doc. dr. Uroš Župerl*

KAZALO

VS MEHATRONIKA	3
Tomaž Pušnik, Uroš Planko: ROBOTSKA DELOVNA CELICA FANUC M-1iA V PROIZVODNEM SISTEMU	4
Rok Rotovnik, Rok Kumer, Uroš Kikl: IZDELAVA PRIPRAVE ZA TRAJNOSTNI PREIZKUS AVTOMOBILSKEGA SEDEŽA IN USNJA	5
Benjamin Ferlinc, Aleš Guzelj: PREDELAVA VALJČNE STISKALNICE.....	6
Žan Cocej, Denis Ocvirk, Leon Jelenko: AVTOMATSKO OZNAČEVANJE IZDELKOV NA TEKOČEM TRAKU.....	7
Miha Krevh, Žan Kondrič Štelcer, Iztok Reherman: NAČRTOVANJE VEČMASNIH SISTEMOV S SODOBNIMI PROGRAMSKIMI ORODJI.....	8
Matej Škrlec, Nino- Ivan Balaško, Goran Žganjar: ANALIZA VOŽNJE ELEKTRIČNEGA VOZILA	9
Klemen Plut: NAČRTOVANJE IN IZDELAVA RANQUE-HILSCH VRTINČNE HLADILNE CEVI.....	10
Timotej Mastnak, Tomaž Grešak: IZDELAVA SOLARNEGA MODULA S FOTOVOLTAIČNO IN TEG KOMPONENTO.....	11
UNI MEHATRONIKA	12
Aljaž Čakš, Miha Gabrielčič, Klemen Pušnik: IZDELAVA SIMULACIJSKEGA MODELA ELEKTRIČNEGA VOZILA V PROGRAMSKEM PAKETU OPENMODELIC-A	13
Tomaž Rodošek, Martin Adler, Nejc Nerat: KOORDINATNA MIZA	14
Jan Weichardt, Matej Pinter: ŠTEVEC VRTLJAJEV.....	15
Dušan Fister, Luka Jerebic, Rok Pahič: PODALJŠEVALNIK DOSEGA ELEKTRIČNEGA VOZILA	16
David Zorec, Boris Ouček: MOBILNI ROBOTSKI SISTEM.....	17
Tadej Jurgec, Nejc Vozelj: ROBOTIZIRANA PROIZVODNA CELICA ACMA XR 701	18
Darko Lorbek , Matevž Štefane, Nejc Pirc: NADZORNI SISTEM LESNO-OBDELOVALNEGA STROJA	19
Niko Leben, Mitja Rožmarin: NAPRAVA ZA MEŠANJE KOKTAJLOV.....	20

Filip Černe: CNC HIBRID	21
Aleš Breznik: RAZVOJ TESTIRNE NAPRAVE ZA ELEKTRONSKO VEZJE CAC.....	22
Jaša Jeseničnik: NAPRAVA ZA ZATISK PUŠ IN VIJAČENJE	23
Aleksander Klemenčič: ROBOTIZIRAN SEKVENČNI MENJALNIK DIRKALNIKA FORMULA STUDENT.....	24
Kristijan Korez, Teodor Krapež: VERIŽNI POGON ZA REŠEVALNEGA ROBOTA.....	25
Indira Muminovic, Uroš Knežar, Tilen Benčina, Luka Mesarić, Dejan Stropnik: PRST UNIVERZALNEGA PRIJEMALA	26
MAG MEHATRONIKA	27
Timi Karner: DINAMIČNA ANALIZA SERVO STISKALNICE 6300kN	28
Rok Bolarič: ZASNOVA IN IZDELAVA NAPRAVE ZA PRIPRAVO KAVNIH NAPITKOV	29
Benjamin Lukman, Gregor Tašner: NADZORNI SISTEM VPENJALNE PRIPRAVE	30
Toky Ravelojaona: GRADNJA, PRVI ZAGON IN UPORABA ELEKTROHIDRAVLICNE LINEARNE SERVO-OSI.....	31
Matic Navotnik: NAPRAVA ZA VIZUALNO IN MEHANSKO KONTROLO	32
Benjamin Jovanovič: NAPRAVA ZA AVTOMATIZIRANO KONTROLO PUŠ.....	33
Domen Pihler: VODENJE ELEKTRIČNEGA KOLESNA TIPA PEDELEC PO NAVORU.....	34
Slavko Brečko: AVTOMATIZACIJA TESTIRANJA LI-ION IN LI-PO BATERIJE	35
Uroš Kovač: NADGRADNJA ČRPALIŠČA HLADILNE VODE V PODJETJU GKN DRIVELINE ZREČE.....	36

VS MEHATRONIKA

ROBOTSKA DELOVNA CELICA FANUC M-1IA V PROIZVODNEM SISTEMU

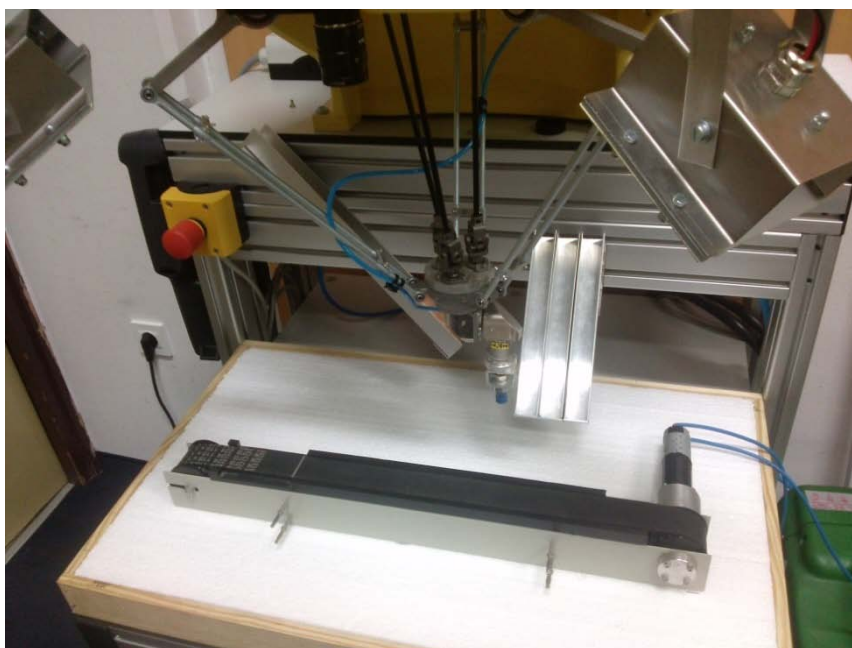
Tomaž Pušnik, Uroš Planko

Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hacı (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Cilj našega projekta je vzpostaviti avtomatizirano robotsko linijo, ki naj bo del laboratorijskega prilagodljivega proizvodnega sistema v Laboratoriju za robotiko. Uporabljeni robot je Fanuc M-1iA, ki ima paralelno strukturo s 6 prostostnimi stopnjami z okretnim zapestjem, s čimer je sposoben opravljati tako enostavne naloge manipulacije kot tudi bolj kompleksne naloge montaže. Robotski sistem je opremljen tudi s kamero, ki mu omogoča 2D robotski vid.

Projekt je načrtovan tako, da po tekočem traku prihajajo poljubni izdelki, katere mora kamera zaznati, robot pa jih na koncu pobere in prestavi na drugo delovno mesto ali zabojnik. Ker mora imeti kamera pri sledenju izdelkov najboljše pogoje smo morali narediti podstavek, ki je dvignil tekoči trak bližje področju zaznavanju kamere, podstavek pa je služil tudi varnostnim namenom. Sledilo je delo v programskem paketu iRVision s katerim smo skalibrirali kamero ter določili ustrezno prepoznavanje kocke. Programiranje gibov smo izvajali preko teach pendants z programskim jezikom TP. Programski paket strojnega vida nam ni omogočal sledenje izdelku (visual tracking) zato smo morali to izvesti z osnovnim procesom prepoznavanja (single view vision process).



Ključne besede: Fanuc M-1iA, iRVision, tekoči trak, avtomatizacija, robot.

IZDELAVA PRIPRAVE ZA TRAJNOSTNI PREIZKUS AVTOMOBILSKEGA SEDEŽA IN USNJA

Rok Rotovnik, Rok Kumer, Uroš Kikl

Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hace (FERI), doc. dr. Marjan Leber (FS)

Povzetek

V podjetju Boxmark Leather d.o.o. izdelujejo opremo usnjenih avtomobilskih sedežev. Pred izdobjo kupcu je potrebno vsak izdelek dinamično preizkusiti glede na različne obremenitve in smeri obremenitve.

Prav tako je potrebno preizkusiti obstojnost usnja, kot pomemben faktor materiala sedeža. V podjetju so želeli pomoč pri razvoju ter izdelavi ustrezne avtomatizirane priprave. Naprava mora ustrezati zahtevam preizkusa. V tem primeru je problem oziroma situacija ta, da mora podjetje svojim kupcem zagotavljati garancijo na obrabo usnja. Te zahteve poda njihov kupec, prav tako rezultate preveri kupec na obisku dobavitelja, v tem primeru je dobavitelj podjetje Boxmark. Namen izdelave te avtomatizirane priprave je ta, da lahko podjetje svojim kupcem izda dokumentacijo glede na vzdržljivost usnja. Naprava mora neprestano delovati, simulirati pa mora dogodek, kjer se oseba usede ter nasloni na sedež.

Sami smo imeli več idej, izbrali pa smo najprimernejšo glede na ceno ter zanesljivost komponent. Pri izdelavi koncepta smo se srečali z veliko različnimi materiali, ključno pa je bilo poznavanje standardov ter predpisov.

Pri sami zasnovi koncepta smo se spopadali z problemom sil na sam koncept, ki nastanejo pri pritisku cilindrov na sedež. Zasnovati je bilo potrebno konstrukcijo iz materiala, ki bi bil odporen na vse sile ter primerna za čim boljše nastavljanje glede na želeno smer simuliranja sil.

Sami smo razvili svoj koncept ter vso potrebno mehanizacijo prav tako pa je v samem podjetju ekipa prišla z svojo idejo.

Na koncu smo tudi izdelali konstrukcijo, konstrukcija pa je še v fazi varjenja ter postavljanja v samem podjetju Boxmark.

Ključne besede: Avtomatizacija priprave, sedež, trajni preizkus, konstruiranje.

PREDELAVA VALJČNE STISKALNICE

Benjamin Ferlinc, Aleš Guzelj

Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hace (FERI), doc. dr. Marjan Leber (FS)

Povzetek

Boxmark je eden od vodilnih svetovnih proizvajalcev usnjenih izdelkov. Začenja se s surovino vse tja do izpolnjene sedežne prevleke, njihovo zelo dobro usposobljeno osebje zagotavlja vrhunsko kakovost in odlično storitev. Z močno blagovno znamko, se Boxmark nahaja v visokem segmentu po vsem svetu.

Želja Boxmarka je bila, da bi se stara valjčna stiskalnica prenovila in avtomatizirala. V osnovi bi se avtomatizirali sinhronski premiki valjev in spreminjajoča se višina valjev, kasneje pa tudi dodelava pnevmatskih ejektorjev za dvig in spust valjčnih plošč.

Tako smo stare valje z verižnim pogonom, kjer je bila težava lomljenje zobnikov nadomestili z gonili in motorjema, katera poganja frekvenčni pretvornik. Pri predelavi konstantne višine zgornjega valja, zaradi zlomov plošč oziroma ne odrezovanja usnja, smo uporabili linearno tehniko. Zgornji valj smo namestili na konstrukcijo, na katero se privijačijo linearni vozički, na obstoječo konstrukcijo pa se dodajo linearna vodila. Premik valja smo izvedli preko krogelnega vretena in matice, katerega premika servo motor z jermenskim pogonom.

Glavni cilj projekta je bil izračun stroškov predelave obstoječe stiskalnice. Boxmark je dobil ponudbe različnih proizvajalcev o predelavi ali o zamenjavi valjčne stiskalnice. Vložek denarja ni majhen, zato se odločili, za informativni izračun stroškov, katerega bi lahko uresničili na vseh njihovih valjčnih stiskalnicah.

Ključne besede: Predelava, stroški.

AVTOMATSKO OZNAČEVANJE IZDELKOV NA TEKOČEM TRAKU

Žan Cocej, Denis Ocvirk, Leon Jelenko
Mentor: doc. dr. Uroš Župerl (FS), izr. prof. dr. Aleš Hace (FERI)

Povzetek

Pri našem projektu smo si zastavili cilj, da izdelamo program za označevanje izdelkov na tekočem traku s pomočjo pnevmatskih cilindrov na učni plošči. Cilindri imajo zaporedje: A+ B+ B- A- C+ C-, cilindri A prime izdelek, cilindri B ga označi in cilindri C ga pošlje nazaj na tekoči trak. Odločili smo se, da program izdelamo za krmilnik Siemens LOGO, Siemens S7-200 in Siemens S7-1200. Prva stvar, ki smo jo izdelali je bila simulacija na manjši učni plošči. S pomočjo stikal (vhodov) in LED žarnic (izhodov) smo simulirali delovanje sistema. Nato smo se lotili plošče na kateri so bili pritrjeni cilindri, tuljave, ventili, releji... Najprej smo popravili vezavo na učni plošči in preučili krmilnik Siemens LOGO, kateri deluje kot sklop več stikal, ki prekinjajo maso (M). Maso smo nato povezali na releje, kateri vklopljajo tuljave, ki odpirajo oz. zapirajo elektropnevmatske ventile. Pri tem krmilniku smo programirali v programskem jeziku STL (STatement List). Nato smo v sistem priklopili krmilnik Siemens S7-200. Naleteli smo na težavo, saj pri tem krmilniku potrebujemo na vhodih signal (24V) in ne maso (M) kot pri Siemens LOGO. Ko smo pravilno priklopili krmilnik na učno ploščo, sistem ni deloval, saj smo morali še povezati skupno maso, iz učne plošče ter iz krmilnika. Pri krmilniku S7-200 smo programirali v programskem jeziku STL (STatement List). Nato smo se lotili krmilnika Siemens S7-1200, ki je eden izmed novejših krmilnikov pri podjetju Siemens. Ker krmilnik še ni bil povezan z učno ploščo, smo morali napajanje, maso, vhode in izhode pravilno povezati na LPT kabel. Vse skupaj smo še pritrdili na montažno letev. Ker je ta krmilnik eden izmed novejših ima drugačno obliko programskega okolja in sicer TIA PORTAL, pri prejšnjih verzijah krmilnikov je bil MICROWIN. Morali smo preučiti novo programsko okolje, ki nam omogoča boljši grafični prikaz našega sistema. Krmilnik S7-1200 smo programirali v programskem jeziku FBD (Function Block Diagram).

Ta projekt nam je omogočil spoznavanje treh vrst krmilnikov. Začeli smo z najmanj zmogljivim in zaključili s precej zmogljivim krmilnikom.

Uspelo nam je povezati in sprogramirati vse tri krmilnike. Bolj podrobno smo se naučili programirati krmilnike, preučevati dokumentacijo in povezovati krmilnike v sisteme.

Ključne besede: Siemens LOGO, Siemens S7-200, Siemens S7-1200, Tia Portal, Microwin, FBD, STL...

NAČRTOVANJE VEČMASNIH SISTEMOV S SODOBNIMI PROGRAMSKIMI ORODJI

Miha Krevh, Žan Kondrič Štelcer, Iztok Reherman
Mentor: izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS), izr. prof. dr. Aleš Hace (FERI)

Povzetek

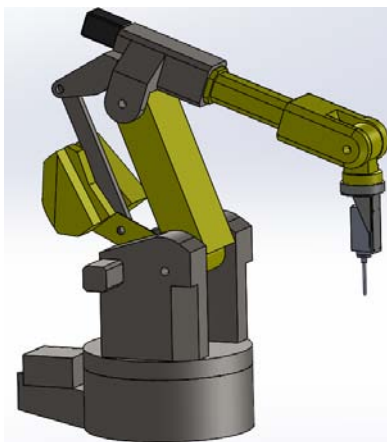
Pri projektu sem se s pomočjo sodobnih programskih orodij ukvarjal z modeliranjem robotskega mehanizma ACMA XR 701. Ta programska orodja v zadnjem času niso omejena na posamezno smer tehnike, temveč zahtevajo povezovanje različnih tehniških smeri.

Namen projekta je modeliranje robotskega mehanizma robota ACMA XR 701 s programskim paketom SolidWorks in MSC ADAMS. Kot prvo je potrebno izdelati 3D model robota ACMA XR 701 v programu SolidWorks. Kasneje pa bi v programu MSC ADAMS s simulacijo prikazal delovanje robota. Prikazal bi kinematične teste robora in kasneje celoten dinamičen model mehanizma robota.

Moj prvi cilj je izdelava samega 3D modela robota. Neko osnovo 3D modela robota, ki smo jo pridobili s pomočjo skeniranja, sem nato v SolidWorksu še dodatno obdelal. Vrisati je bilo potrebno dodatne motorje, ki se skrivajo v samem robotu. Nato sem vse dele 3D modela robota počasi prenesel v program MSC ADAMS. Sledila je sestava robota v programu ADAMS in natančna določitev gibanja vsake osi posamezno tako, da smo vse gibe pri določeni točki omejili. Zadnji cilj pa je bila povezava programov MSC ADAMS in MATLAB.

Problem pri projektu se je pojavil že takoj na začetku, kjer masa našega 3D modela ni ustrezala realni masi robota. To sem odpravil v programu SolidWorks, kjer sem popravil debelino vseh sten robota in določil materiale vseh delov. Nekaj težav se je pokazalo tudi pri programu MSC ADAMS. Žal nisem uspel izpeljati zadnjega dela projekta, torej povezavo s programom MATLAB.

Glede na to, da sem se z večino teh programov spoznal prvič, je bila izdelava projekt dokaj zahtevna. Vendar pa je samo delo s programi kot sta SolidWorks in MSC ADAMS zelo zanimivo. Pridobljeno znanje pa je najlažje ohraniti tako, da nadaljujem s kakšnimi drugimi projekti oziroma z neprestanim izobraževanjem.



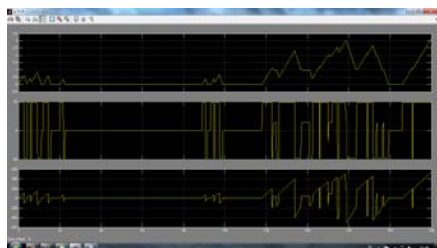
Ključne besede: Robot, modeliranje.

ANALIZA VOŽNJE ELEKTRIČNEGA VOZILA

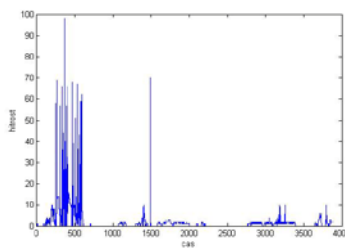
Matej Škrlec, Nino- Ivan Balaško, Goran Žganjar
Mentor: doc. dr. Andreja Rojko (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

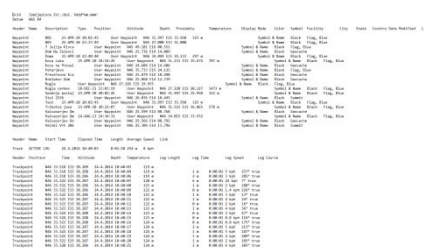
Cilj projekta je bil izračunati in izmeriti porabo energije pri električnem vozilu Etriba Biro pri vožnji v Mariboru (mariborski vozni cikel). Vozni cikel poda informacijo o hitrosti vozila v določenem časovnem obdobju, na podlagi česar se lahko izračuna poraba energije in doseg električnega vozila pri takšnem načinu vožnje. Pri projektu smo uporabili v okviru Projekta 1 izdelan matematični simulacijski model vozila v MATLAB Simulink-u in navigacijsko napravo. Navigacijsko napravo smo priključili na krmilnik električnega vozila Edrive 2 150 da smo lahko zajemali potrebne podatke. Za določanje voznega cikla smo si izbrali pot od FERİ-ja in do Kamnice. To pot smo izbrali zaradi tega, ker je bila primerna našim pogojem, kot so razgibana pot, neenakomeren promet in ne oviranje prometa. Ko smo imeli izbrani pot smo se odločili da bomo s pomočjo navigacijske naprave Garmin etrex visita hcx smo posneli potrebne podatke, ko so zajemali čas in hitrost vozila. Podatek se je beležil vsako sekundo. Na sredini poti se nam je zgodila nezgoda, pokvaril se je avtomobil, tako da smo polovico poti snemali porivanje avtomobila, ker smo hoteli zaključiti snemanje. Seveda smo želeli odkriti napako pri električnem avtomobilu Estrima Birò, zato smo odstranili kontroler Edrive 2 150, ki so ga nato pregledali na podjetju Emsiso. Podatke poti iz navigacijske naprave smo prenesli na računalnik in te podatke smo odprli s pomočjo beležnice. Podatke smo iz beležnice kopirali v program Excel in uredili podatke ter spremenili vrednosti, ki jih je navigacijska naprava podala narobe zaradi izgube signala s satelitom. Po ureditvi podatkov smo morali te podatke iz Excela prenesti v MATLAB in narisati grafa Čas/Višinska razlika in Čas/Hitrost. Ta grafa smo narisali tako da smo v MATLABU priklicali podatke iz Excela npr. (`hitrost_m_s=xlsread('test_poti.xlsx', 'F:F');`) in jih nato s pomočjo funkcije Figure npr. (`plot(visinska_razlika, hitrost_km_h)`) in časa npr. (`cas=0:1:117;`) v MATLABU vstavili v graf. Ko smo končali z grafoma oz. z novim voznim ciklom, ki smo ga dobili iz grafa Čas/Hitrost, smo te podatke vnesli v MATLAB, da smo dobili novi vozni cikel za Maribor. Ta vozni cikel ni bil natančen, zaradi okvare električnega vozila. Ocena našega projekta je zadovoljiva, saj smo kljub nezgodam uspeli izvesti projekt II do konca. Z rezultati voznega cikla za Maribor nismo najbolj zadovoljni, saj smo posneli samo eno pot in še na tej poti se je zgodila nezgoda. Pri projektu nas je najbolj veselilo to, da smo bili del ekipe, ki raziskuje električne avtomobile.



Slika voznega cikla



Graf Čas/Hitrost



Prikaz zapisovanje podatkov od GPS

Ključne besede: Električni avtomobil, Estrima Birò, Matlab, Emsiso Edrive, Excel.

NAČRTOVANJE IN IZDELAVA RANQUE-HILSCH VRTINČNE HLADILNE CEVI

Klemen Plut

Mentor: red. prof. dr. Riko Šafarič (FERI), doc. dr. Uroš Župerl (FS)

Povzetek

Projekt načrtovanja in izdelave Ranque-Hilsch vrtinčne hladilne cevi je bil zastavljen tako, da bi z vpihovanjem mrzlega zraka hladili hladilno tekočino.

Iz različne dokumentacije smo razbrali kako je vrtinčna hladilna cev izdelana. Vrtinčna hladilna cev je sestavljena iz cevi, nastavka za vpihovanje zraka skozi izvrtine, konusa izdelanega iz vijaka kateri je na izstopni strani toplega zraka ter z njim reguliramo oziroma nastavljammo temperaturo oz. pretok zraka ter cevi manjšega premera, katera se vstavi na izhodu mrzlega zraka.

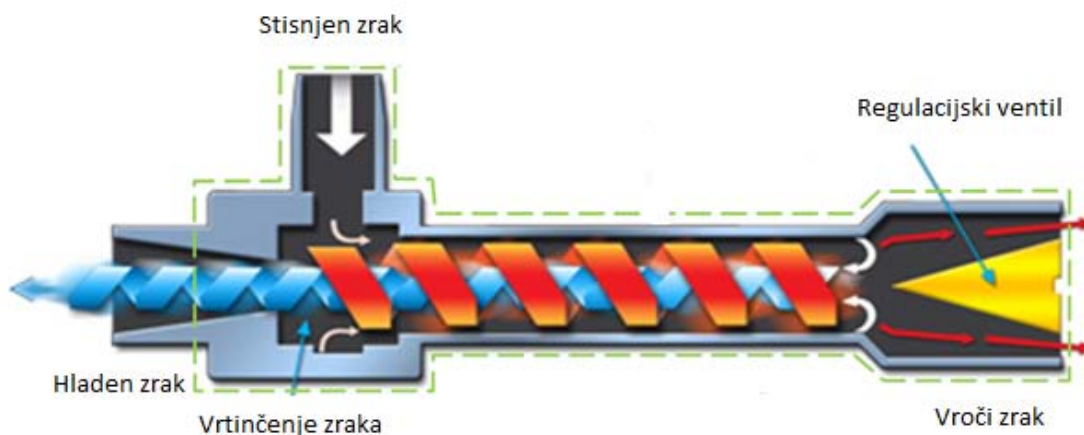
Uporabili smo plastično cev zunanjšega premera 20 mm z debelino sten 1 mm. V cev smo nato izvrtali izvrtine premera 1.5 mm pod kotom oziroma čisto ob robu stene cevi. Izvrtali smo osem lukenj. Nato smo s pomočjo nastavka za vpihovanje zraka skozi izvrtine, zadevo testirali.

Prva zadeva nam je zrak ohladila pri pritisku 5 barov do nekje $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Naslednja cev je imela 16 lukenj in je pri pritisku 8 barov zrak ohladila na $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Med samo izdelavo vrtinčne hladilne cevi smo ugotovili, da je potrebno zagotoviti določen pretok zraka skozi izvrtine oziroma skozi vrtinčno hladilno cev. Izstopna cev za hladen zrak ne sme biti prevelika niti premajhnega premera.

Z vrtinčno hladilno cevjo smo zadovoljni, vendar je problem hlajenje tekočine, ker je zadeva preglasna, da bi zraven opravljali še kakšno drugo delo. Se pa vrtinčne hladilne cevi uporabljajo za hlajenje rezalnega orodja.



Ključne besede: Vrtinčna hladilna cev, načrtovanje, izdelava.

IZDELAVA SOLARNEGA MODULA S FOTOVOLTAIČNO IN TEG KOMPONENTO

Timotej Mastnak, Tomaž Grešak

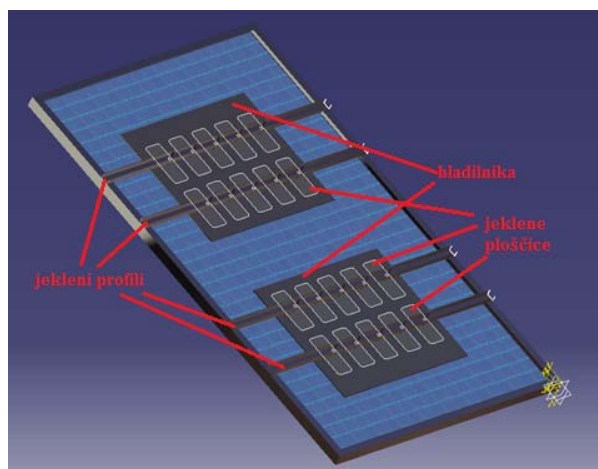
Mentor: red. prof. dr. Miro Milanovič, doc. dr. Miran Rodič, izr. prof. dr. Karl Gotlih

Povzetek

Cilj projekta je izdelati solarni modul, ki bo poleg svetlobe izkoriščal tudi toploto sonca, ukvarjali smo se s konstrukcijo.

Fotovoltaični panel se na soncu močno segreje, lahko tudi do 100 °C. Ker fotovoltaika izkorišča energijo sonca, ne pa toplote panela, bi lahko to temperaturo dodatno izkoristili, in sicer tako, da bi na zadnjo stran panela namestili termoelektrične generatorje (TEG). Ti nam iz razlike temperatur na eni in drugi strani dajejo napetost. Večja kot je temperaturna razlika med obema stranema TEG-a, večjo napetost dobimo na izhodu. To pomeni, da moramo za čim večji izkoristek eno stran hladiti. Na TEG-e namestimo hladilni sistem, na primer vodno črpalko in hladilnik, ki znižuje temperaturo ene strani. Hladilni sistem je največja konstrukcijska težava pri tem projektu, saj v solarni panel ne smemo vrtati lukenj in ga ne smemo fizično preobremeniti, kljub temu pa zagotoviti dober stik s TEG-i in dobro izolacijo, kjer je potrebna.

Odločili smo se, da na panel nalepimo 40 TEG-ov, in sicer 2 skupini po 20, vsaka skupina ima svoj hladilnik. TEG ima dimenzije 62 x 62 x 3,9 mm. V vsaki skupini jih namestimo 5 x 4 z razmikom 40 mm, v prazen prostor med njimi in okrog pa damo karton za izolacijo. Na njih namestimo hladilnik dimenzij 550 x 490 mm, ki ga moramo vpeti. Čez vsak hladilnik namestimo 2 jeklena profila (z vijaki ju pritrdimo na aluminijast okvir fotovoltaike), na katera privarimo matice M6. V matice privijačimo vijake M6, s katerimi stisnemo hladilnik ob TEG-e, vmes damo še jeklene ploščice dimenzij 70 x 170 x 2 mm za dodatno porazdelitev mehanskih napetosti v panelu. Vse smo narisali v programskem okolju Catia, ki nam omogoča dokaj enostavno in natančno risanje ter tudi izračun mase. Program je izračunal maso 44 kg, vendar pa naj bi bila končna masa nekoliko manjša, saj v knjižnici Catie ni bilo na voljo nekaterih materialov, ki jih bomo uporabili, zato smo izbrali nekoliko težje.



Ključne besede: Termoelektrični generator, solarni modul, fotovoltaika.

UNI MEHATRONIKA

IZDELAVA SIMULACIJSKEGA MODELA ELEKTRIČNEGA VOZILA V PROGRAMSKEM PAKETU OPENMODELIC-A

Aljaž Čakš, Miha Gabrielčič, Klemen Pušnik

Mentor: doc. dr. Andreja Rojko (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Cilj projekta je preizkusiti "open source" simulacijski program Open Modelica, ki bi ga lahko uporabljali namesto plačljivega in zelo dragega programa MATLAB. Naša naloga pri tem projektu je bila spoznati ta program in ga primerjati z MATLAB-om. OpenModelica temelji na objektno orientirnem programiranju, omogoča pa tudi grafično programiranje podobno kot Simulink. Nekaj terminov smo ta program spoznavali na takšen način, da smo pisali enostavne programe s katerimi smo simulirali enostavne mehanizme in enostavna vezja in reševali nekatere osnovne probleme. Te naloge so bile RC člen, nihalo, razne funkcije, klicanje teh funkcij in podobno. Ko smo ta program spoznali, smo lahko začeli z našo nalogo, ki je bila narediti model električnega avtomobila v Open modelici. Za pomoč smo lahko uporabili model enakega električnega avtomobila, ki je bil izdelan v MATLAB-u. Zato smo morali preučiti tudi dinamiko vožnje avtomobila, ki zajema modeliranje kotalnega trenja, zračnega upora in vpliva gravitacije.

Naš projekt je priprava na ERASMUS intenzivni program MoMendys (poletno šolo), ki se bo odvijala v Beljaku, Avstrija na 'Carintia University of Applied Science' in bo potekala v prvi polovici julija 2014. Šole se bo udeležilo okoli 30 študentov iz raznih EU univerz. Tam bomo naše znanje še nadgradili, kar nam bo olajšalo nadaljevanje dela v okviru Projekta II, Projekta III, lahko pa se razvije tudi v kakšno diplomsko nalogo.

Ključne besede: Open Modelica, električni avto, Simulink, Matlab, model.

KOORDINATNA MIZA

Tomaž Rodošek, Martin Adler, Nejc Nerat

Mentor: doc. dr. Andreja Rojko, Mag. Marjan Španer (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Cilj našega projekta je bil, preučiti, usposobiti in praktično uporabiti mehatronsko napravo z dvema linearnima prostorskima stopnjama; X-Y koordinatni mehanizem. S tem namenom je bilo potrebno preučiti linearni pogonski enoti, ki sta gradnika koordinatnega mehanizma.

Podane so bile zahteve glede potrebne hitrosti in sile obeh prostostnih stopenj, potrebno pa je bilo izračunati:

- potrebno moč,
- hitrost in navor motorja za želene lastnosti pogona.

Nadalje smo preučili sestavne dele in lastnosti naprave:

- pogona s senzorji (specifikacije, uporabljen tahogenerator in inkrementalni dajalnik)
- delovni prostor, to je območje delovanja našega sistema določeno s postavitvijo referenčnih in končnih stikal,
- mehanski del pogona (delovanje krogličnih vodil in pogskega mehanizma).

Za zagotovitev ustreznega delovanja smo nato v programu MOTION PERFECT 2:

- nastavili parametre servomotorja (omejitev nazivnega toka, maksimalnega toka, maksimalnih vrtiljajev),
- in po navodilih proizvajalca nastavili parametre hitrostnega regulatorja.

S testnim programom s katerim smo s pomočjo osciloskopa preizkusili delovanje in določili potrebne pogonske enote za vsako os posebej, saj sta bili različni. Nato smo preverili pogrešek med referenčnim in dejanskim položajem.

Obe linearni osi smo združili v dvoosni koordinatni ravninski mehanizem, vodenje sistema smo izvedli s pomočjo krmilnika gibanja TRIO MC216. V programskem jeziku Trio Basic smo napisali program, s katerim bo sklop obeh linearnih pogonskih enot opravljal delo iskanja poti iz labirinta. S tem namenom je na uporabljen optični senzor, ki razlikuje med temno in svetlo barvo. Priključili smo ga na krmilnik naprave.

Ključne besede: X-Y koordinatni mehanizem, hitrostni generator, programiranje mehatronske naprave.

ŠTEVEC VRTLJAJEV

Jan Weichardt, Matej Pinter

Mentor: doc. dr. Andreja Rojko (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Za projekt sva se odločila, da izdelava števec vrtljajev in števec obratovalnih ur za cepilnik drv. Števec naj bi štel vrtljaje na kardanski osi pred hidravlično črpalko. Cilj pri izdelavi števca je bil, da bo le ta deloval z nizko porabo električne energije, saj bi naj bil avtonomni dodatek na stroju. Za vir električne energije sva izbrala 2 AA bateriji, ki z zaporedno vezavo dosežeta 3V električne napetosti. Začela sva pri načrtovanju števca. Izbrala sva elektronske komponente, katerih bistvena prednost je režim delovanja z majhno porabo. Odločila sva se za Microchip-ov 16-bitni mikrokrmilnik, PIC24F08KA101 z nanoWatt tehnologijo, ki omogoča delovanje z zelo nizko napajalno napetostjo in majhno porabo. Za zaznavanje vrtljajev sva izbrala Melexis-ov senzor z oznako us3881, ki deluje na principu Hallovega pojava. Hallov senzor je dobra izbira saj je njegova namestitvev preprosta. Potrebno je izdelati prirobnico, ki se vgradi na sam cepilnik drv ter na os pritrditi 2 magneta, ki spreminjata vrednost na izhodu Hallovega senzorja. Večji problem nama je povzročil prikazovalnik vrtljajev oziroma LCD zaslon. Glede na želeno porabo je zahtevam ustrezal zaslon Nokia 5110, ki je velikosti 48×84 pik. Ko sva imela izbrane elemente sva začela s programiranjem vsakega dela števca posebej. Ugotovila sva, da je programiranje 16-bitnih mikrokrmilnikov precej drugačno od programiranja mikrokrmilnikov s katerimi že imamo izkušnje. Najprej sva morala uspešno sprogramirati osnovne programe, kot je prižiganje lučke in podobno, da sva pridobila potrebno znanje za konfiguracijo izbranega mikrokrmilnika. Kmalu zatem sva se lotila programiranja prekinitvev in časovnikov. Merjenje vrtljajev je osnovano na merjenju časa med programskimi prekinitvami, ki jih sproži sprememba logične vrednosti na izhodu senzorja. Ko se senzorju približa južni pol magneta, se na izhodu senzorja pojavi logična 1, ki sproži prekinitveni podprogram in posledično tudi časovnik. Ob naslednji spremembi logične vrednosti izhoda senzorja, ki se pojavi ob bližini severnega pola magneta, se časovnik ustavi. Izmerjen čas se zabeleži in preračuna v vrtljaje na minuto. Po krajšem testiranju sva prišla do ugotovitve da prekinitveni podprogrami ne bodo sledili vrtljajem in števec bo kazal napačno. Problem sva rešila z merjenjem časa štirih vrtljajev ter izračunom povprečne hitrosti. Program za merjenje vrtljajev je bil tako približno končan, sledil je prikaz vrtljajev na zaslonu. Največji problem je nastal pri uporabi LCD-ja. Na spletu žal ni narejene knjižnice za krmiljenje takšnega LCD-ja s 16-bitnim PIC mikrokrmilnikom, pisanje svoje knjižnice pa je zelo zamudno in zahtevno. Za začasno rešitev sva se odločila, da bova uporabila precej razširjeni 2×16 LCD, ki pa sicer ni primeren za projekt, saj njegova poraba presega željene vrednosti. Program za celoten števec na tem LCD-ju je še v izdelavi.

Ključne besede: Vrtljaji, nizka poraba, Hallov pojav, cepilnik drv, obratovalne ure.

PODALJŠEVALNIK DOSEGA ELEKTRIČNEGA VOZILA

Dušan Fister, Luka Jerebic, Rok Pahič

Mentor: doc. dr. Andreja Rojko (FERI), mag. Marijan Španer (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Podaljševalnik dosega (angl. Range Extender) je naprava, ki se uporablja za podaljšanje dosega električnega vozila. Sklop se uporablja v slučaju daljše vožnje (ko avtonomija električne baterije ne zadošča), pri tem pa izkoriščamo energijo fosilnega goriva, s pomočjo katere polnimo baterijo.

Podaljševalnik dosega sestavljata dve osnovni komponenti, štiriltaktni bencinski motor (Honda GX35) in električni motor s pripadajočim pretvornikom (MiniAx). Električni motor je elektronsko komutiran (angl. brushless) z vgrajenimi Hall-ovimi senzorji za merjenje kota zasuka za potrebe elektronske komutacije. Prenos moči od bencinskega do električnega motorja je izveden z zobatim jermenom.

Vodenje električnega elektronsko komutiranega motorja je izvedeno s pretvornikom, ki je neposredno povezan z baterijami. Sklop deluje v dveh različnih režimih. Ko nadzorni sistem zazna, da se je baterija izpraznila pod določeno mejo, električni motor zažene motor z notranjim izgorevanjem. Po zagonu in dosegu zadostnih vrtiljajev slednjega, gre električni motor v generatorski režim in polni baterijo.

Sklop smo sestavili in ga v laboratoriju tudi stestirali ter izmerili lastnosti. Potrebno je bilo izmeriti lastnosti elektromotorja in ga zaradi napetostne prilagoditve predelati iz vezave »trikot« v vezavo »zvezda«. Sklop deluje po pričakovanjih in uspešno polni baterije, ugotavljamo pa, da bi bilo potrebno povečati moč agregata, s tem bi pospešili učinkovitost polnjenja med samo vožnjo. V bodoče nameravamo dograditi še vklopno-izklopno logiko in agregat vgraditi v električno vozilo.



Ključne besede: Podaljševalnik dosega, električno vozilo, elektromotor, motor z notranjim izgorevanjem.

MOBILNI ROBOTSKI SISTEM

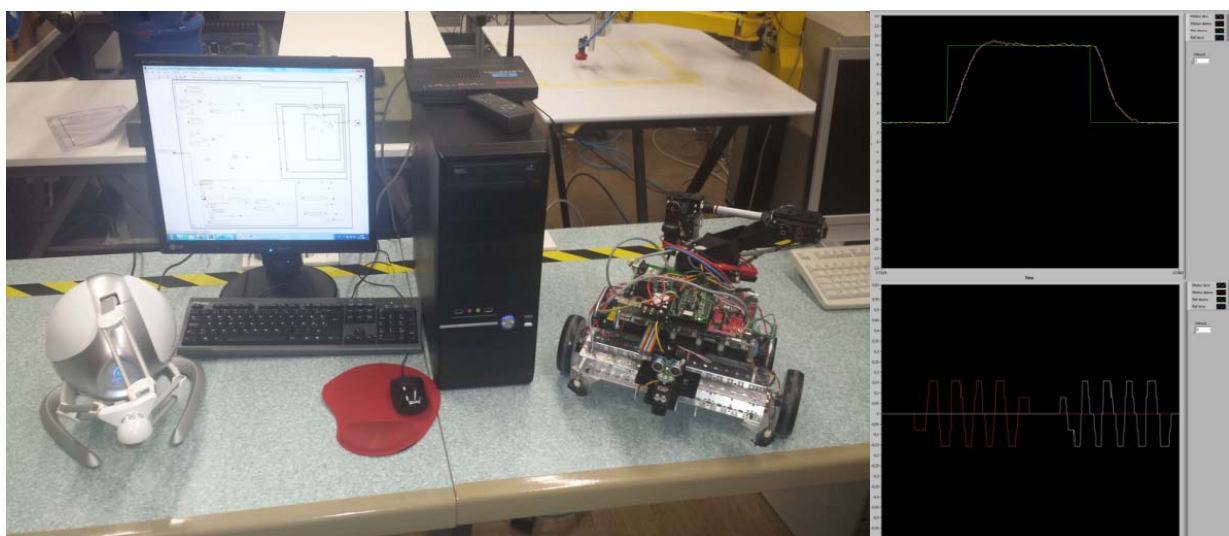
David Zorec, Boris Ouček

Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hacı (FERI), doc. dr. Uroš Župerl (FS)

Povzetek

Mobilni robotski sistemi se vedno bolj uporabljajo v vsakdanjem življenju. Primer takih sistemov so predvsem robotski sesalniki in robotske kosilnice. V laboratoriju za robotiko gradimo mobilno robotsko platformo za avtonomno in/ali neavtonomno tele-operirano delovanje. V okviru projekta je bilo potrebno usposobiti mobilni eksperimentalni robotski sistem tako, da bo ta sposoben zaznavati ovire s pomočjo ultra zvočnega senzorja in dveh optičnih senzorjev. Robotski sistem je bilo potrebno preko brezžičnega omrežja povezati z haptično napravo, ki služi kot vmesnik za krmiljenje robota in obenem daje povratno informacijo o stanju robota v prostoru. Haptika oziroma občutek dotika je lahko nepogrešljivega pomena, pri vodenju robota na daljavo, saj v primeru ko robota nimamo v vidnem polju oziroma, ko kamera zataji (na primer v temi) imamo še vedno informacijo o tem kaj se z robotom dogaja.

Zaprotozančno vodenje je način vodenja, ki se uporablja pri omenjenih robotskih sistemih, saj s programskimi algoritmi povezuje aktuatorje in senzorje robotskega sistema. V drugem delu projekta smo se zato odločili, da nastavimo parametre PID regulatorja našega mobilnega robotskega sistema. Parametri so sicer že bili nastavljeni na določene vrednosti, vendar smo tekom prvega dela projekta ugotovili, da so bile vrednosti slabo izbrane, kar se je odražalo v počasni odzivnosti sistema. Regulator smo nastavljali z uporabo eksperimentalne metode, po priporočilih za nastavljanje PID regulatorja. Precej težav pri nastavljanju nam je povzročala zračnost med motorjem in kolesom, saj je inkrementalni dajalnik pritrjen na kolo in ne na motor. Na odzivnost je vplivala tudi hitrost komunikacije. Težav s počasno komunikacijo nam sicer ni uspelo rešiti, smo pa ugotovili, da jih povzroča brezžični modul.



Ključne besede: Mobilni robotski sistem, haptika, PID regulator.

ROBOTIZIRANA PROIZVODNA CELICA ACMA XR 701

Tadej Jurgec, Nejc Vozelj

Mentor: doc. dr. Miran Rodič (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Robot Acma je v namene avtomatiziranega frezanja opremljen z obračalno mizo, ki jo poganja Siemensov motor z uporabo ustrezne krmilne in regulacijske strojne ter programske opreme. Krmilnik robota Acma je starejšega tipa, zato so za realizacijo fizične in logične povezave teh dveh avtonomnih enot potrebni posebni koraki. V okviru Projekta 3 smo s pomočjo obstoječe dokumentacije in diplomskih ter magistrskih nalog študentov prejšnjih generacij nadgradili programski del, kateri bo vključil obračalno mizo kot sedmo os. Ta del je večinoma že zaključen. Zelo intenzivno se dela tudi na programski kodi, ki bo pretvarjala G kodo CAM programa v G kodo, ki je bila razvita za robot ACMA. Programska koda je bila napisana v programskem jeziku C#. Le-to bo potrebno še implementirati v sam krmilnik robota ACMA. Poleg programske povezave bo potrebno izvesti tudi fizično povezavo med krmilnikoma Siemens Sinamics S120 in krmilnikom robota, kar se bo predvidoma izpeljalo čez poletje.



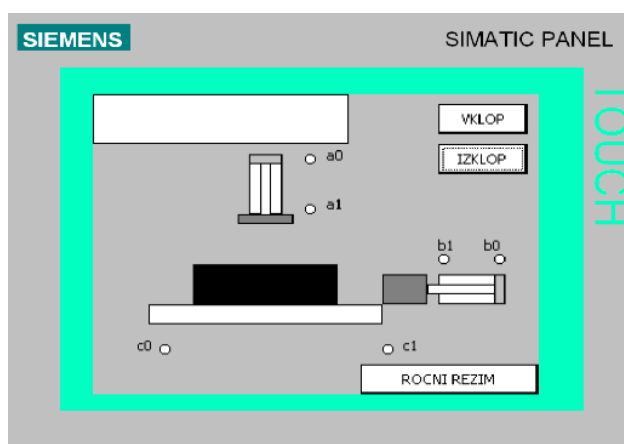
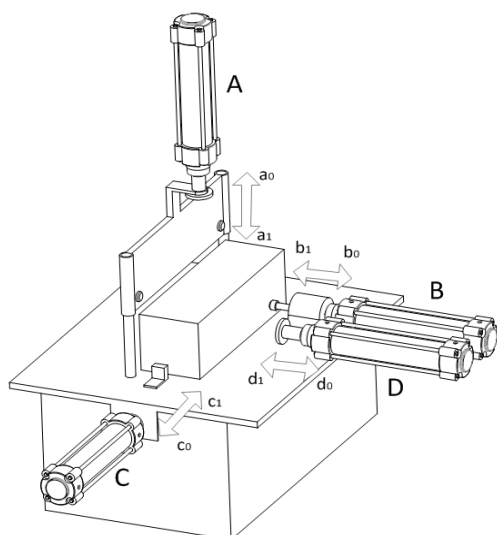
Ključne besede: Acma XR 701, komunikacija, obračalna miza.

NADZORNI SISTEM LESNO-OBDELOVALNEGA STROJA

Darko Lorbek, Matevž Štefane, Nejc Pirc
 Mentor: doc.dr. Uroš Župerl (FS), izr. prof. dr. Aleš Hace (FERI)

Povzetek

Projekt zajema snovanje in izdelavo nadzornega sistema za lesno-obdelovalni stroj, ki freza prečne utore v lesene obdelovance in to popolnoma avtomatsko tako, da človek služi samo nadziranju, vzdrževanju in odpravljanju napak. Utor se izdelava s pomočjo frezala in 4 pnevmatičnih valjev. Krmilje je izvedeno s pomočjo programabilnega logičnega krmilnika Siemens S7-200 in Siemens S7-1200. Za lažji nadzor stroja je izdelana vizualizacija s Siemens HMI TP 177 micro panela na dotik. Projekt obsega sintezo krmilnega programa, ožičenje razširitvenega modula, izdelava vizualizacije krmilja na HMI zaslonu, upravljanje in odpravljanje sistemskih napak na daljavo preko ethernet modula. V okviru projekta je preučena in testirana strojna in programska oprema PLK-ja, pri tem je poudarek na analizi povezovanja krmilnikov v mrežo; nadrejeni, podrejeni krmilnik. Za testiranje delovanja PLK-ja je izdelan nosilec in simulacijska plošča. S pomočjo PLK-ja je avtomatiziran lesno-obdelovalni stroj; izdelana je krmilna veriga, diagram stanj, pnevmatska shema in krmilni program. Krmilje je zasnovano hierarhično; nadzor in reprogramiranje poteka preko glavnega krmilnika medtem ko aktuatorje prožimo z podrejenim krmilnikom.



Ključne besede: lesno obdelovalni stroj, HMI, upravljanje na daljavo, decentralizirano vodenje, fleksibilnost, avtomatizacija.

NAPRAVA ZA MEŠANJE KOKTAJLOV

Niko Leben, Mitja Rožmarin

Mentor: doc. dr. Andreja Rojko (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Pri predmetu projekt 3 sva sestavila napravo za mešanje koktajlov. Cilj dela v okviru projekta 3 je priprava vseh komponent in sestava naprave. Z izbiro komponent se je določila cena naprave oz. samega projekta. Naprava za mešanje koktajlov zajema 12 postaj z različnimi pijačami. Te pijače so fiksirane z dvema ležajnama enotama na rotirajoči plošči, ki jo poganja koračni motor.

Rešiti je bilo potrebno naslednje probleme:

- Čim ceneje kupiti aluminijaste profile za okvir naprave.

Stik s podjetji je bil zelo poučen. Pogajanja z več podjetji so pokazala kako je v realnem svetu, kjer se srečamo s ponudbami, naročili, dobavnimi roki in plačili.

- Povezati koračni motor z osjo plošče; Ker je os motorja v primerjavi s ploščo zelo majhna je bilo potrebno modelirati in izdelati vmesno komponento za povezavo.
- Modelirati in izdelati komponente, ki so nastale ob spremembah načrta; Zaradi cenejše izbire standardno dobavljivi elementov je bilo potrebno nekatere nestandardne komponente naprave optimizirati oz. ponovno izdelati.
- Povezati elektronske komponente in dodati vmesne člene; Elektronske komponente potrebujejo različen napetostni nivo, zato je potrebno napajalne napetosti prilagoditi za vsako komponento. Koračni motorji potrebujejo določen krmilni signal, ki ga v enem delu reši mikrokrmilnik, za ojačitev signala pa poskrbi vmesno vezje, katero premore večje tokove.
- Senzorji; Za branje položaja je bilo potrebno izbrati ustrezen senzor, prav tako pa je bilo potrebno izbrati senzor, za referenčno točko.
- Komunikacija človek-stroj; Uporabnik naj ima možnost upravljati z napravo prek LCD zaslona na dotik.
- Program; Napisati program, ki povezuje uporabniški vmesnik s senzorji in izvršilnimi členi.

Ključne besede: Koktajl, mešalnik.

CNC HIBRID

Filip Černe

Mentor: doc. dr. Andreja Rojko(FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Cilj projekta III je bil dokončanje CNC hibridne naprave s sposobnostjo 3D tiska, CNC rezkanja, laserskega graviranja in ekstrudiranja paste ali barve. Ker je končni namen naprave tudi komercializacija, je bilo pri načrtovanju treba upoštevati tudi izbiro čim cenejših in dostopnih komponent, zanesljivost naprave in relativno preprosto množično izdelavo.

Veliko dela je bilo narejenega že v Projektu I in II, pri Projektu III sem v napravo integriral vse prej omenjene funkcije. Za končni prototip sem dal izdelati še eno tiskano vezje, ki pa je zgolj novejša različica tistega uporabljenega v zimskem semestru. Največja sprememba v samem dizajnu je bila narejena pri uporabnišem vmesniku, 3,2 inčni LCD modul sem zamenjal s 7 inčnim 800x480 LCD-jem. Večji prikazovalnik omogoča uporabo več različnih aplikacij, na njem pa lahko prikažemo tudi veliko več podatkov. Gonilnik LCD modula ne bazira več na Arduino mega razvojni ploščici ampak na veliko močnejšem Arduino Due modulom z 84 MHz 32 bitnim mikrokrmilnikom.

Dosežena točnost tiska v X in Y osi znaša 0.1 mm oziroma 100 mikronov, v vertikalni z osi pa lahko tiskamo vse tja do resolucije 25 mikronov (0.025 mm). Z trapeznimi navojnimi palicami lahko sicer dosežemo točnost 10 mikronov po Z osi, vendar s tem ne pridobimo več znatno na kvaliteti izdelave.

CNC rezkalnik uporablja 300W vreteno z enosmernim motorjem, ki lahko doseže do 9000 vrtljajev na minuto. Regulacija motorja poteka preko glavnega krmilnega vezja. Ker rezkalnik potrebuje 36V napajanje ima naprava dva različna napajalnika, in sicer enega 36V za CNC rezkalnik in 12V za vse ostale funkcije.

2W UV laserski modul se lahko uporablja za graviranje v plastiko, les, karton ali metno maso. Laser je tudi dovolj močan da lahko z njegovo pomočjo izrežemo različne izdelke iz papirja ali tanjšega kartona ter balze.

Zadani cilji projekta III so bili v celoti doseženi, prototip naprave je bil uspešno narejen. Preden se lahko napravo komercializira je potrebno opraviti še številne poskuse s stališča varnosti, poiskati morebitne napake in še dodatno poenostaviti izgradnjo naprave.

Ključne besede: 3D tiskalnik, prototip, 3D tiskanje, CNC, plastika.



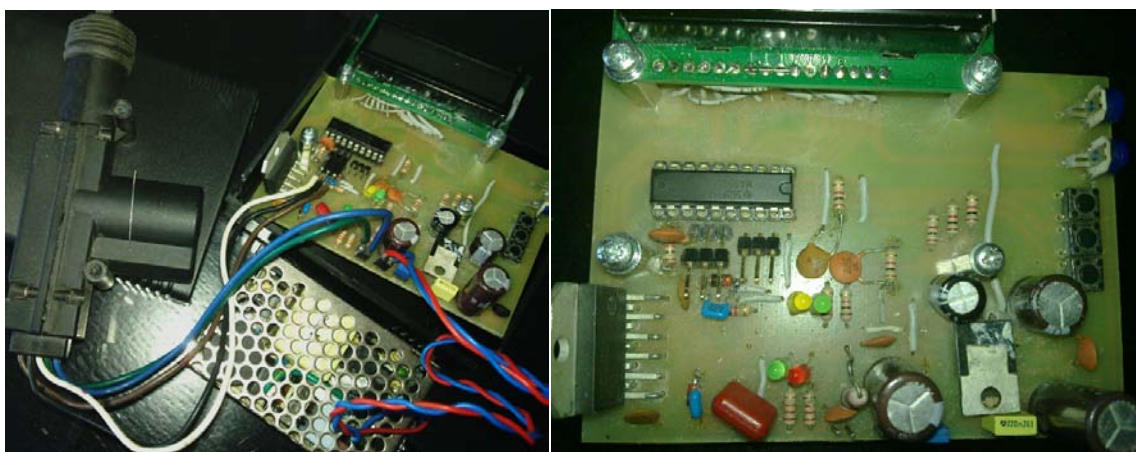
RAZVOJ TESTIRNE NAPRAVE ZA ELEKTRONSKO VEZJE CAC

Aleš Breznik

Mentor: doc.dr. Miran Rodič, doc.dr. Franc Mihalič, izr. prof. dr. Karl Gotlih

Povzetek

Kvaliteta brezkontaktna komunikacije je v različnih napravah različna. Ta pojav je veliko bolj zaznaven v kratko dosežnih brezkontaktnih komunikacijah kot so NFC, ki je kljub svoji mladosti že precej široko razširjen. Definiran je po standardu ECMA-340 in ISO/IEC 18092 ter zajema še vrsto drugih pod svoje okrilje. Zaradi razlik v delovanju je za preizkus elektronskega vezja CAC, ki vsebuje integriran NFC, potrebna preizkuševalna naprava. NFC ima nazivni doseg ter hitrost. Poleg teh osnovnih karakteristik seveda mora podatek prispeti s sto odstotno gotovostjo. Za dobro opravljen test mora komunikacija potekati s hitrostjo blizu nazivne in do čim večje razdalje brez izgube paketov. Te tri karakteristike so testirane s pomočjo naprave z dvema nosilcema povezanimi z linearnim aktuatorjem za spreminjanje razdalje. Na eni strani je priključena referenčna naprava, v tem primeru Arduino z NFC modulom, na drugi strani pa druga, testna naprava. Referenčna naprava pošilja testni napravi oštevilčene pakete in meri čas. Testna naprava, ko paket sprejme, ga takoj vrne z isto številko. Pošiljanje paketov poteka neprestano, beleži se le čas kdaj je bil paket določene številke poslan in ponovno prejet. Če se izgubi preveč paketov se test prekine. S tem testom se odkrije relativen odstopok kvalitete povezave ene naprave glede na drugo. Testna naprava, ki je odgovorna za premikanje naprav in štetju ponovitev ter časa je narejena na mikrokrmilniku MSP430G2553. Ta mikrokrmilnik deluje na 3.3V, medtem ko LCD prikazovalnik potrebuje 5V za delovanje motorček linearnega aktuatorja pa 12V. Usklajevanje teh napetosti na pravo raven je bilo pretežno komplicirano, sploh zaradi nihanj, ki jih je povzročal motorček. Naprava šteje število ponovitev in čas. Z Arduino komunicira preko UART komunikacije.



Ključne besede: NFC, razvoj, testiranje, preizkuševalna naprava.

NAPRAVA ZA ZATISK PUŠ IN VIJAČENJE

Jaša Jeseničnik

Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hace (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Izdelovalci avtomobilov skušajo narediti avtomobil čim bolj udoben tako za voznika, kot tudi za potnike. Na zadnjih sedežih so tako vključili naslon za roke, v katerem je tudi držalo pijače. Naslon se naredi iz kovinskega ogrodja, na katerega vbrizgajo peno. Po nekaj korakih dodajo še razne zaključne plastične dele. Zadnji korak pa je priprava naslona za vgrajevanje v avtomobil. Na vsako stran se pritrđijo po dve puši. Ena od obeh pa se dokončno pritrđi z vijakom. Ročno izvajanje tega koraka ima veliko pomanjkljivosti. Delo je zelo monotono in zelo odvisno od samega



posameznika. Pri večjem številu komadov, bi lahko bil ta zadnji korak izveden nekvalitetno. Lahko bi prišlo do težav pri momentu privijanja vijaka, kjer bi ta variiral. Do težav pri vgradnji pa bi lahko prišlo, če bi bile puše premalo zatisnjene. Da bi se izdelovalec naslonov izognil tem težavam, se je odločil za avtomatiziran proces. V ta namen bi se izdelala naprava, ki bi delovala avtomatsko, z ročno menjavo komadov. Prvotne zahteve so bile takšne, da bi naj naprava zatisnila štiri puše na naslon. Na vsako stran po dve mali puši. Na obeh straneh pa se tudi ena od puš dokončno pritrđi z vijakom, ki ga vijačimo s pomočjo vijačnikov. Za doziranje vijakov mora biti poskrbljeno. Takšna naprava je bila že v uporabi kar nekaj let. Zaradi fleksibilnosti proizvodnje ob novih tipih naslonov, je prišlo do spremembe zahtev za napravo. Na vsaki strani naslona se sedaj ena mala puša zamenja z veliko. Velike puše pa se nato dokončno pritrđijo z vijakom. Potrebno je vijačiti z določenim momentom, ki ga nastavimo na vijačniku. Upoštevati pa je potrebno tudi dobro oz. slabo vijačenje in s tem dober oz. slab komad. V teh dveh projektih je bil prvi korak načrtovanje sprememb naprave in izdelava delavniških risb. Nato je potekala demontaža do takšne stopnje kot je bilo potrebno ter servisiranje delov ki ostanejo. Zamenjati je bilo potrebno pnevmatski vijačnik z električnim in tako tudi dograditev sistema za enakomerno vijačenje. Nato je bilo potrebno posodobiti električne vezave in jih tudi urediti. Napravo je bila tako pripravljena za novo programiranje. Izdelal se je SFC diagram in nato s pomočjo tega glavni program. Razdeljen je na več blokov: alarmiranje, signalizacija, koraki ter blok aktuatorji. Po končanem delu je bilo potrebno izdelati še tehniško dokumentacijo, ki je vsebovala pnevmatsko shemo, navodila za uporabo ter električno shemo s programom EPLAN. Pri izdelavi naprave je bilo potrebno upoštevati tudi varen reset naprave ter varnost uporabnika. Naprava je že v uporabi v avtomobilski industriji.

Ključne besede: Zatiskanje, puše, vijačenje, avtomatizacija, krmiljenje.

ROBOTIZIRAN SEKVENČNI MENJALNIK DIRKALNIKA FORMULA STUDENT

Aleksander Klemenčič

Mentorja: red. prof. dr. Miro Milanovič (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Razviti je bilo potrebno elektromehanski sistem, ki bo vozniku dirkalnika omogočil menjavanje prestav med vožnjo le z uporabo obvolanskih tipk. Dodatne zahteve so zanesljivost delovanja v vseh razmerah in čim krajši čas prestavljanja. Uporabljen motor v dirkalniku je KTM 450 SXF, ki ima, kot je za motocikle običajno, vgrajen sekvenčni menjalnik, namenjen prestavljanju z nogo. Najprej je bil analiziran že obstoječ, podoben, sistem na lanskem dirkalniku. Z uporabo različnih senzorjev (enkoderji za kot zasuka prestavne ročice in kot zasuka prestavnega bobna, merilni lističi za silo v ročici, induktivni senzorji za vrtljaje motorja in hitrost koles, ...) je bilo posneto delovanje sistema v njegovem običajnem delovnem okolju - med vožnjo. Na podlagi zajetih podatkov je bilo analizirano delovanje sistema in samega menjalnika v motorju, kar je pomagalo pri nadaljnjem razvoju. Razvit je bil mehanizem za pretvorbo rotacijskega gibanja enosmernega elektromotorja v linearni gib za pomik prestavne ročice. Mehanizem deluje po principu drsenja drsnika po vijahnici in omogoča spremenljivo »prestavno razmerje« ter s tem različno izstopno silo in hitrost po dolžini giba. Zaradi zasnove menjalnika je izbrano zaporedje: prvih 10% dolžine - hitri pomik z manjšo silo za začetek giba, zaradi zračnosti v menjalniku, naslednjih 40% giba - večja sila, manjša hitrost, za razklenitev zobnikov trenutne prestave, zadnjih 50% giba - hitri pomik z manjšo silo za sklenitev zobnikov naslednje prestave. Elektronski del sistema je razdeljen na dva podsklopa, in sicer krmilni in močnostni del. Na krmilnem vezju je digitalni signalni procesor dsPIC, ki sprejema ukaze voznika, zajema podatke o trenutni prestavi, hitrosti vozila in vrtljajih motorja ter ustrezno krmili močnostni del, za doseganje čim krajših prestavnih časov. Močnostni del sestavljajo MOSFET tranzistorji s pripadajočimi gonilniki v konfiguraciji polnega H-mostiča ter enosmerni elektromotor. Zaradi dodanega merjenja hitrosti koles vozila je mogoče za določene kategorije tekmovanja (pospeševanje na 75 m), uporabiti avtomatski način prestavljanja, da motor vedno deluje v območju maksimalnega navora oz. moči. Sistem se bo tekom tekmovalne sezone 2014 še izpopolnjeval, je pa mogoče podati nekaj ugotovitev v primerjavi z lanskim sistemom, ki je za prenos sile uporabljal dvostopenjsko planetno gonilo in ročni mehanizem, za krmiljenje elektromotorja pa močnostne releje:

- masa mehanskega sistema je malo večja (1,5 kg proti 1,3 kg), prav toliko pa se prihrani pri masi elektronskega sistema,
- vzdržljivost mehanskega sistema večja zaradi manjšega števila gibljivih se delov in manjših obremenitev na kritičnih mestih
- izboljšanje časa prestavljanja na račun več dejavnikov: 12 ms zaradi hitrejšega odziva MOSFET H-mostiča v primerjavi z releji, 6 ms zaradi prestavljanja v trenutku razbremenitve menjalnika (branje hitrosti vrtenja motorja), okoli 5 ms zaradi povečanja hitrosti giba v neobremenjenih področjih. Tako so časi prestavljanja lahko tudi krajši od 35 ms, v primerjavi z najkrajšimi časi prestavljanja lanskega sistema okoli 60 ms

Ključne besede: Sekvenčni menjalnik, Formula Student.

VERIŽNI POGON ZA REŠEVALNEGA ROBOTA

Kristijan Korez, Teodor Krapež

Mentor: doc. dr. Suzana Uran (FERI), izr.prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Projektna naloga govori o prenovi voznega sistema reševalnega robota. Reševalni robot je namenjen reševanju oziroma iskanju žrtev v primeru nesreč in naravnih katastrof. S tem bi zmanjšali ogroženost reševalcev zaradi možnosti porušitve ali sesipanja ruševin. Prav tako je primeren za manjša in težko dostopna mesta. Problem, ki se je pojavil na našem robotu je bil v voznem sistemu. Dosedanji vozni sistem je bil izveden s pomočjo gumijastih voznih trakov (gosenic) in posebej oblikovanih zobniških koles. Največja težava je bila v raztegljivosti/elastičnosti voznih trakov (gosenic). Zaradi raztezanja trakov je prihajalo do spreminjanja koraka zobovja na gosenici, posledica tega je bil izpad gosenice. Drug problem tega pogona je bil v potrebnem prednapetju trakov, zaradi česar je prišlo do nevporednosti osi pogonskih koles. Ker mora reševalni robot tako rekoč premagati skoraj vsako oviro je izpad gosenice nedopusten. Tako smo glede na zahteve, katere so bile: funkcionalnost, robustnost, masa in cena, načrtovali nov sistem. Odločili smo se za verižno izvedbo. Prva stopnja je bila raziskava že obstoječih sistemov. Nato smo izbrali oz. sami načrtovali najprimernejšega, ga pravilno konstruirali in dimenzionirali, ter pričeli z kalkulacijo stroškov. Nov sistem temelji na verižnem pogonu. S pomočjo posebne verige, ki je sestavljena iz posebnih členov nam bo omogočila pričvrstitev lamel, katere bodo tvorile vozni trak. Veriga bo vodena in gnana preko klasičnih verižnikov ustreznega premera, ki bodo hkrati služili kot kolesa. Kot vodilna kolesa bodo služili majhni verižniki vlečajeni s pomočjo krogličnih ležajev. Kot rezultat bo tak sistem veliko manj podvržen izpadu gosenic ter ne občutljiv na nečistoče, zaradi svoje robustnosti. Prav tako bo tudi tek veliko bolj gladek zaradi krogličnega vlečajenja in prenašanja sile z obliko (nepotrebno pred napetje). Ta izvedba tudi ne bo pretirano vplivala na povečanje mase robota in bo cenovno sprejemljiva.

Ključne besede: Gosenični pogon, veriga, verižnik, robot.

PRST UNIVERZALNEGA PRIJEMALA

*Indira Muminovic, Uroš Knežar, Tilen Benčina, Luka Mesaric, Dejan Stropnik
Mentor: izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS), doc. dr. Andreja Rojko (FERI)*

Povzetek

Pri našem projektu smo se lotili problema izdelava prsta univerzalnega prijema. Od prejšnje generacije smo dobili vezje z motorjem in ogrodjem, ki je predstavlja prst, vendar smo kasneje ugotovili, da stvar ni delujoča. Ideja projekta je bila, da bi se ob pomiku prsta oziroma ob končnem dotiku, zaradi napetosti na ogrodju, kjer se je nahajal merilni listič spremenila upornost, kar bi preko operacijskega ojačevalnika spremenili v signal, ki bi potem ustavil motorje. Ker stvar ni delovala kot je bilo mišljeno smo začeli iskati napako. Najbolj logična napaka je bila na prvi pogled merilni listič. Najprej smo mislili, da imamo napako na povezavi, ki bi rezultirala v tem, da na mikrokrmilnik ne pride signal. Ugotovili smo, da je upornost merilnega lističa neskončna, kar je pomenilo, da je merilni listič pokvarjen.

Zaradi preglednosti in narave projekta, ki je mehatronski oziroma celoviti sklop smo se odločili, da na novo naredimo vezje in del ogrodja. Vezje smo načrtali in ga nato zvezali na eksperimentalni ploščici. Zaradi estetike in poškodovane površine, kjer je bil merilni listič smo naredili še nov nosilec na CNC stroju. Motorjev nismo zamenjali, saj so bili stari delujoči in jih je bilo z ekonomičnega vidika potratno zavreči. Potrebni so bili le delnih popravil. Pri nameščanju novih lističov nam je pomagal profesor, ki je na tem področju strokovnjak. On nam je z lepilom in vezivnim sredstvom namestil listič in nam olajšal nadaljno delo tudi s tem, ko nam je dodal tudi dva lističa za temperaturno kompenzacijo. Na koncu smo v okolju Arduino sprogramirali še mikrokrmilnik. Stvar sedaj deluje tako, da ob pomiku »prsta« v končni položaj listič, kateremu se upornost spreminja za cca +/- en odstotek, vrne signal, ki smo ga ojačali za okoli 5.000 krat in s tem povečali občutljivost, kar sproži zelo hiter odziv prijemala kar nam omogoča minimalno tveganje za uničenje prsta. V projektu smo se naučili nekaj o programiranju in o uporabi merilnih listkov v industriji predvsem pa je bil projekt dober za razvoj systemskega mišljenja in povečanja motivacije pri delu v ekipnem projektu, kar nam bo na karierni poti zelo koristilo.

Ključne besede: Univerzalni prst, merilni listič, H-mostič, mikrokrmilnik.

MAG MEHATRONIKA

DINAMIČNA ANALIZA SERVO STISKALNICE 6300KN

Timi Karner

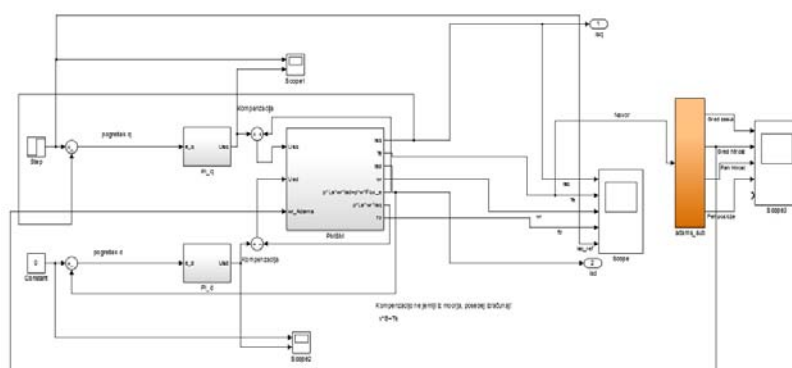
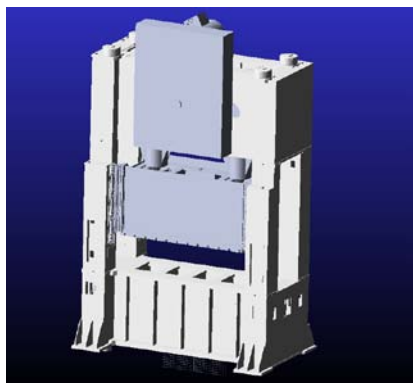
Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hacı (FERI), doc. dr. Miran Rodič (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Princip delovanja klasične mehanske stiskalnice dandanes ne zagotavlja več optimalne izkoriščenosti! Čedalje več je aplikacij, kjer je potrebno več operacij, od odrezovanja do globokega vleka, z različnimi profili gibanja paha. Ker klasična stiskalnica izkorišča le energijo shranjeno v vztrajniku, kjer ta zagotavlja pritisko silo in pa z vnaprej predpisano geometrijo, imenovano "link drive", določa profil gibanja paha, se te čedalje manj uporabljajo. Na pohodu so stiskalnice nove generacije, imenovane servo stiskalnice. Servo stiskalnice za razliko od klasičnih uporabljajo servo motorje, kjer ti preko zobniškega prenosa določajo profil gibanja paha. V nekaterih primerih se veliki vztrajniki pojavljajo kot pomožni sistemi v katerih je shranjena dodatna energija, če sam motor ni zmožen generiranja pritiskne sile.

Izvajanje projekta je potekalo v treh delih. Prvi del je bila sama priprava virtualnega modela servo stiskalnice v programskem paketu SolidWorks, kjer je bilo potrebno odstraniti vse nepotrebne dele stiskalnice za dinamično analizo, ter dodati zobniško dvojico. Po pripravi modela je sledil vnos modela v programski paket MSC Adams. V tem programu so se najprej določile povezave med posameznimi deli, ter priprava modela za kosimulacijo med programoma MSC Adams, ter Matlab/Simulink, kjer so se določile vhodne in pa izhodne spremenljivke. V drugem delu je bilo potrebno modelirati servo motor s permanentnimi magneti, moči 800 kW, v programskem paketu Simulink. Potrebno je bilo upoštevati da je d komponenta toka v tem primeru enaka 0, saj imamo sinhronski motor. V tretjem delu pa je bilo potrebno izvesti kosimulacijo med obema programoma. Kosimulacija poteka tako, da se v programu Simulink izvaja zagon motorja, v programu MSC Adams pa se opazuje odziv servo stiskalnice glede na generiran navor na samem motorju.

Potrebno bo še narediti hitrostno in pa položajno regulacijo gibanja paha, da bo servo stiskalnica dejansko uporabna v čim več možnih aplikacijah, ter preučiti "power management" stiskalnice, kako lahko izkoristimo energijo motorja pri zaviranju gibanja paha.



Ključne besede: Servo stiskalnica, dinamična analiza, MSC Adams, sinhronski motor, Matlab, Simulink, kosimulacija.

ZASNOVA IN IZDELAVA NAPRAVE ZA PRIPRAVO KAVNIH NAPITKOV

Rok Bolarič

Mentor: doc. dr. Miran Rodič (FERl), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

V okviru tega projekta bomo rešili problem pomankanja cenovno ugodne rešitve avtomata za kavo. Na trgu imamo kvalitetne a drage naprave in pa cenejše izvedbe, ki ponavadi za delovanje potrebujejo vložke z kavno mešanico. Ta izvedba bo cenovno ugodna, a ob enem zagotavljala kvalitetno klasično kavo za domače gospodinjstvo. Poleg tega bo omogočala penjenje mleka z vodno paro. Osnovni cilj magistrske naloge je sestavitev prototipa kavnega avtomata. Vir energije nam bo zagotavljal 3kW električni grelec, ki bo segrel vodo na ustrezno temperaturo in tlak. Ustrezni pogoji so 96 °C in tlak 9 bar. Vodno paro bomo nato uporabili za kuhanje kave in za penjenje mleka. V fazi zasnove smo opravili vse simulacije, ki so potrebne za zasnovo component.

Parni kotel je zvarjena konstrukcija iz nerjavečega jekla. Sestavlja jo cev premera 102 mm, plošči iz 3 mm pločevine in pa navarjeni nastavki. Ima volumen 2.8 l, dva ¼ colska nastavka za priključke in pa dva colska nastavka za grelec in dotok vode. Za parni kotel smo izdelali dve simulaciji. S prvo smo preverili ustreznost konstrukcije, glede na napetosti. Na kotel deluje tlak 9 bar. V simulaciji smo uporabili tlak 10 bar. Rezultati so pokazali, da ni prevelikih obremenitev, deformacij tako, da je kotel ustrezno dimenzioniran. Nato smo naredili simulacijo gretja vode. Simulirali smo naravno konvekcijo in moč grelca. S to simulacijo smo ugotovili kako dolgo potrebuje voda, da pride do ustreznih pogojev. Rezultati so pokazali da doseže 100 °C v približno 6 minutah, kar se sklada z opazovanji na prototipu. Naredili smo tudi simulacijo hlajenja vode v hladilni cevi, ki je pokazala dolžino hladilne cevi, ta nam bo zagotavljala ustrezno temperature.

V prototipu se pojavita dva materiala nerjaveče jeklo in pa baker. Vedno ko imamo več različnih materialov se lahko pojavi galvanska korozija. Zaradi tega je potrebno pri kombiniranju materialov preveriti njihov anodični indeks. Nerjaveče jeklo ima indeks -0.50 baker pa -0.35. Med njima je manj kot 0.25 V razlike, tako da ju lahko uporabljamo skupaj.

V nadaljevanju sledi še izdelava nosilca za kavni filter, ki bo tudi iz nerjavečega jekla. Filter sam pa bo standardni del in se bo kupil. Temu bo sledila še regulacija temperature in tlaka, ki bo omogočala kar najboljše pogoje za kuho kave.



Ključne besede: Kavni avtomat, parni kotel, prototip, CAD, simulacija, Solidworks.

NADZORNI SISTEM VPENJALNE PRIPRAVE

Benjamin Lukman, Gregor Tašner

Mentor: doc. dr. Uroš Župerl (FS), izr. prof. dr. Aleš Hacı (FERI)

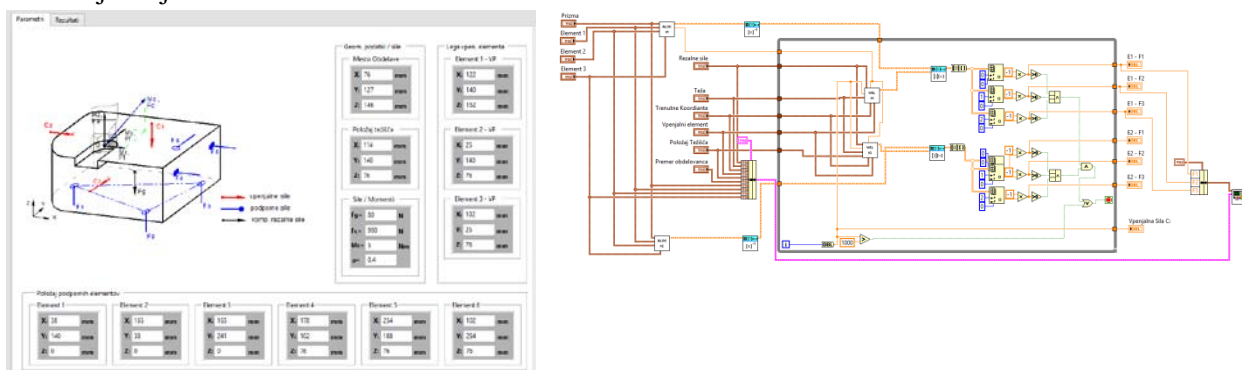
Povzetek

Cilj naloge nadzornega vpenjalnega sistema je pozicionirati in vpeti obdelovanec med procesom obdelave z odrezovanjem. Glavna funkcija vpenjalnega sistema je določiti položaj in orientacijo obdelovanca med samo obdelavo. Napačno zasnovan vpenjalni sistem lahko povzroči plastične deformacije obdelovanca in ima velik vpliv na mersko in oblikovno točnost končnega izdelka. Ta problem je še posebej očitni pri obdelavi tanko-stenskih izdelkov, kjer je mogoče minimizirati deformacijo z optimizacijo vpenjalnih sil. Torej je vpenjalni sistem potrebno prilagajati glede na položaj in pomik odrezovalnega orodja in preračunavati sile v realnem času. Meritve želimo izvesti s pomočjo piezoelektričnega merilnika na samem obdelovancu. Programska oprema bo izvedena v Labviewju, kjer bodo podatki zajeti, obdelani ter prikazani v tabelah.

Projekt se je izvajal v večih sklopih. V prvem sklopu je bilo potrebno preučiti celotno dokumentacijo in preučiti celoten obstoječi sistem. Obstoječo merilno opremo je bilo potrebno popraviti in nadgraditi. Nastaviti je bilo potrebno pravilne parametre, da smo lahko zajemali točne podatke. V drugem delu je bilo potrebno izdelati algoritem za izračun optimalnih sil v programskem okolju Matlab. Algoritem je bil izdelan za vpenjalno pripravo, ki omogoča obdelavo prizmatičnih in osno simetričnih obdelovancev. Cilj algoritma je izračun optimalnih podpornih in vpenjalnih sil vpenjalne priprave s pomočjo ravnotežnih enačb. Z algoritmom v Matlabu sva tudi izdelala grafični vmesnik, za lažjo vnašanje podatkov. Kasneje sva Matlabov algoritem prenesla v Labview, kjer je del nadzornega sistema merilne naprave.

V zadnjem sklopu je bilo potrebno izdelati komunikacijo med strojem in nadzornim sistemom vpenjalne naprave. Komunikacija poteka preko serijske povezave in omogoča spreminjanje parametrov CNC stroja.

Izdelati še bo potrebno uporabniški grafični vmesnik, ki bo enostaven za operaterja. Povezati vse sklope programske opreme v celoto. Testirati celoten sistem in napisati dokumentacijo nadzornega sistema in rokovanja z njo.



Ključne besede: Vpenjalna priprava, sile vpetja, optimizacija sil, LabVIEW, Matlab, Simulink, piezoelektrični merilnik, CNC stroj.

GRADNJA, PRVI ZAGON IN UPORABA ELEKTROHIDRAVLİČNE LINEARNE SERVO-OSI

Toky Ravelojaona

Mentor: izr. prof. dr. Darko Lovrec (FS), izr. prof. dr. Aleš Hacı (FERI)

Povzetek

Na področju tehnike z visokim dinamičnim premikanjem bremena, kjer je zahtevana velika natančnost, se pogosto ukvarjamo z uporabo elektrohidravlične pogonske tehnike. V okviru projekta, smo se osredotočili na primer linearnega gibanja, ki spada med tehnike linearne pogonske osi ali tako imenovane "servocilindre". Karakteristike servo-osi omogočajo prenašanje zelo visoke hidravlične moči ter zmogljivosti. Od klasičnih hidravličnih valjev se razlikujejo v zgradbi, saj so izjemno toge ter imajo posebna tesnila z nizkim koeficientom trenja. Po navadi je vgrajen tudi LVDT senzor (Linearni Variabilni Diferencialni Transformator), merilnik položaja, izključno visokodinamični servoventil, je nameščen na sam servo valj, prav tako so v ta namen prigrajeni hidravlični akumulatorji. V servo valj je po navadi vgrajen LVDT senzor (Linearni Variabilni Diferencialni Transformator), ki je merilnik položaja, hidravlični akumulatorji in visoko dinamični servo ventil. Kombiniranje teh komponent v sistemu predstavlja elektrohidravlično linearno pogonsko os z visoko zahtevnim fluid-troničnim sistemom.

Pri tem, smo uspeli spoznati sistem in delovanje posamezne opreme ter njeno zmogljivost. Vsak komponentni sistem (mehanski in elektronski), smo narisali s pomočjo programskega paketa "Solidworks". S tem smo realizirali ustrezen primer nosilca za držanje servo osi. Ugotovili smo vso potrebno opremo za gradnjo. Izbirali smo ustrezne ojačevalne kartice za pretvorbo signala za krmiljenje servoventila.

Opravljen delo bo omogočalo testiranje različnih konceptov regulacije na primerih: regulacija sile, regulacija položaja, regulacija ob spremembi bremena itd.



Ključne besede: Servo-osi, servoventil, solidworks, regulacija.

NAPRAVA ZA VIZUALNO IN MEHANSKO KONTROLO

Matic Navotnik

Mentor: doc. dr. Miran Rodič (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

V projektu je izdelana in podrobno opisan celoten potek izdelave naprave za vizualno in mehansko kontrolo gumenega izdelka. Naprava deluje popolnoma avtomatsko, človeški poseg je potreben le v primeru napake, ki je naprava ne more odpraviti sama. Gumen kos je torej pregledan vizualno s pomočjo kamere in mehansko po principu tesnjenja. Zapisani so potrebni preračuni in izdelava posameznih segmentov naprave. Pri tem je kot pomembnejša izpostavljena zgradba električne omare in električne ter pnevmatske vezave. Podrobneje je opisano tudi programiranje kamere v programu LabView in programiranje krmilnika v programu Step 7. Rezultat projekta je torej naprava, ki že nekaj časa zanesljivo deluje v podjetju TKG na Prevaljah.

Ključne besede: Avtomatizacija, strojogradnja, vizualna kontrola, mehanska kontrola.

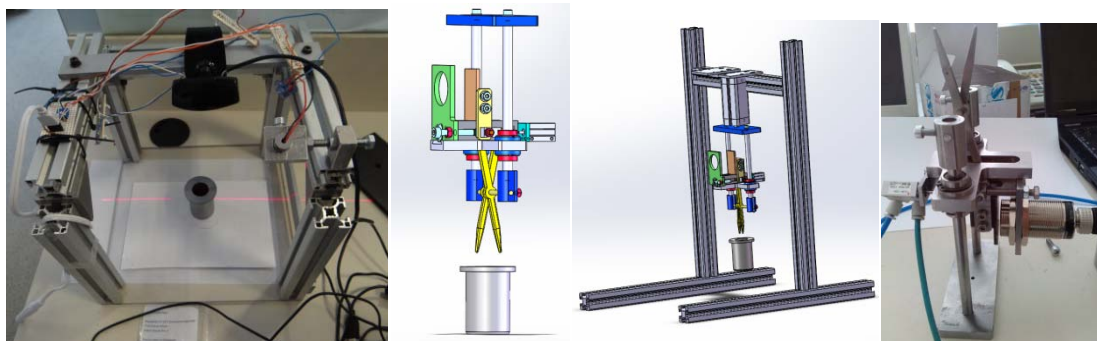
NAPRAVA ZA AVTOMATIZIRANO KONTROLO PUŠ

Benjamin Jovanovič

Mentor: izr. prof. dr. Aleš Hacı (FERl), doc. dr. Uroš Župerl (FS)

Povzetek

Cilj projekta je zasnova naprave, ki bo omogočala avtomatizirano vizualno in dimenzijsko kontrolo puš, saj bo s tem dosežena hitrejša kontrola. Projekt se delno izvaja v podjetju Šumer d.o.o. Podjetje se ukvarja z različnimi dejavnostmi od navijanja vzmeti do brizganja plastike. In ena izmed dejavnosti je tudi strojna obdelava. Želja podjetja je bila izdelava naprave, ki omogoča vizualno oz. dimenzijsko kontrolo puše, katere kupec je avstrijsko podjetje Magna. Končno mesto pa ta produkt najde v podvozju avtomobila Mini Moris. Ker gre za avtomobilsko industrijo, so tu zelo visoki standardi glede kvalitete. Zahtevana je sto odstotna kontrola kosov po predpisanih merah. Pri ročni kontroli delavci s pomočjo mehanske šablone in kalibrov preverjajo ustreznost kosov, kar je zamudno in počasno, še posebej v primeru kontrole vseh predpisanih mer (sto odstotna kontrola). Zato se je pojavila ideja, da bi postopek serijske kontrole avtomatizirali, kar bi bistveno skrajšalo čas potreben za izvedbo obsežnega postopka. Z izdelavo naprave, ki bi to delo opravljala avtomatsko, bi se torej povečala hitrost kontrole. Mesečna naročila kosov se gibljejo okoli 30.000 pri tem pa je potrebno upoštevati, da se nekje na 4000 kosov najde 1 slab kos. Zato se je zasnova naprave, ki je sestavljena iz dveh delov. Prvi del je iz profilov sestavljena kocka, na katero je pritrjena nizkocenovna spletna kamera. S pomočjo le te se preverja vizualna ustreznost puše. Uporabniški vmesnik za kontroliranje ustreznosti obdelave površine, premera izvrtine, višina puše je izdelan v programskem okolju LabView. Problem je nastal pri meritvi kota konusa konične izvrtine. Ideja je bila projiciranje laserske črte na konično izvrtino ter nato iz aproksimacija krivulje dobiti želene meritev. Vendar zaradi protikorozivne zaščite kosov je prišlo do razpršitve laserske črte in zato je bila projicirana črta slabo vidna ali pa se na nekaterih delih sploh ni videla. Problem se je odpravil z izdelavo še dodatnega merilnega sklopa in to je merilnih tipal (klešč). Le te potujejo po obodu konične izvrtine in pri tem se zapisujejo vrednosti premera luknje in višina na kateri je bila opravljena meritev. Tako sta na voljo množici točk x, y iz katerih je mogoče izračunati kot konusa po celotni površini izvrtine. V nadaljevanju je potrebno izvesti še doziranje kosov, ter na kuncu avtomatsko izmetavanje neustreznih kosov ter celoten čas cikla optimizirati na čim krajši čas (zgornja meja je 10 s).



Ključne besede: Vizualna kontrola, mehansko tipalo, avtomatizirano, puša.

VODENJE ELEKTRIČNEGA KOLESA TIPA PEDELEC PO NAVORU

Domen Pihler

Mentor: izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS), doc. dr. Miran Rodič (FERI)

Povzetek

Osnovni cilj magistrske naloge je izvesti vodenje električnega kolesa po navoru, ki ga proizvaja uporabnik. Glede na proizvedeni navor, želimo premo sorazmerno z elektromotorjem dodajati navor in pomagati uporabniku pri vožnji. Za delovanje sistema bomo naredili matematični model in simulirali delovanje v simulacijskem okolju Matlab Simulink. Cilj je izvesti ustrezen algoritem, da se bo navor, potreben za pogon električnega kolesa, sinhroniziral in ustrezno porazdelil med voznika in elektromotor. Sistem želimo izvesti s standardno obstoječo mikrokrmilniško opremo.

Projekt se je izvajal v več sklopih. V prvem sklopu je bilo potrebno preučiti obstoječi elektromotor, krmilnik in gonilo. Nato je bila v orodju za modeliranje Solidworks modelirana oblika namenskega krmilnika za vodenje BLDC motorja in zajemanje navora, ki ga proizvaja uporabnik. Namenski krmilnik in vezje – PCB smo prilagodili gonilu motorju in ga proizvedli. Bilo je potrebno narediti modifikacije na gonilu za možnost uporabe menjalnika na kolesu, saj pri obstoječi konfiguraciji gonila le to ni bilo mogoče.

V nadaljevanju bomo izdelali matematični model v simulacijskem orodju Matlab Simulink in simulirali delovanje. Potrebno je izdelati algoritem za zajemanje navora, ki ga proizvaja uporabnik in ustrezeni algoritem za vodenje motorja. Temu bo sledilo testiranje delovanja električnega kolesa in nastavljanje parametrov za optimalno delovanje motorja. Nato pa bomo primerjali še rezultate iz simulacij z meritvami in delovanjem realnega sistema ter napisali dokumentacijo.



Ključne besede: Merjenje navora, Matlab, Simulink, Solidworks, Pedelec, BLDC motor, vodenje po navoru.

AVTOMATIZACIJA TESTIRANJA LI-ION IN LI-PO BATERIJE

Slavko Brečko

Mentor: doc. dr. Miran Rodič (FERI), izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Električna baterija je naprava iz ene ali več elektrokemičnih celic, ki lahko spremeni kemično energijo v električno in obratno pri polnilnih baterijah. Vsako celico sestavlja anoda in katoda. Prisoten mora biti tudi elektrolit, snov med elektrodami po kateri tečejo ioni. V proizvodnji se v produkt vstavijo litij-ionske ter litij-polimer baterije. Z baterijami je potrebno ravnati zelo previdno saj lahko predstavlja resno nevarnost kot na primer požar, eksplozijo. Zagotoviti moramo brezhibno delovanje. Ker lahko pride do obrabe, nedelovanja ali poškodb baterije je potrebno testirati. Trenuten test poteka tako, da baterijo izpraznimo do dovoljenih mej, nato pa jo pričnemo polniti in pri tem merimo čas. Tako preverimo če je v predpisanih mejah, predpisanih od proizvajalca. Takšen način je zelo zamuden in predstavlja ozko grlo v proizvodnji. Cilj magistrskega dela je izdelati testno napravo ter program, ki bo omogočal hitro testiranje baterij. Test je sestavljen iz več delov. Preveriti je potrebno komunikacijo, prebrati serijsko številko, ugotoviti konfiguracijo baterije in v primeru neizpolnjevanja zahtevanih kriterijev baterijo konfigurirati, preveriti delovanje AD pretvornikov znotraj baterije, preveriti raven kapacitivnosti baterije, kapacitivnost baterije ter še na koncu izvesti tokovni test. Na baterijo ter v bazo podatkov bo ob prihodu v proizvodnjo vpisan datum. Potrebno bo zagotoviti pogoje pri katerih bodo rezultati dovolj natančni. Ker sprememba temperature lahko vpliva na meritve, bo potrebno zagotoviti stalno temperaturo (sobna temperatura) ter izpolniti varnostne zahteve (suho okolje). Predpostavimo tudi, da bodo parametri baterij dovolj dobro znani, da bomo lahko ustrezno ugotavljali odstopanja. Na izbiro imamo več načinov testiranja, med katerimi moramo izbrati časovno in cenovno najugodnejšega. Omejitve predstavljata čas testiranja ter kvaliteta izvedbe. Upoštevati moramo varnostne zahteve proizvajalca baterij. Izvedba komunikacije je z zahtevami proizvodnje omejena na metodo 1-Wire.

V začetku bomo preučili različne načine testiranja ravni kapacitivnosti baterije. Preučiti bo potrebno funkcionalnost posamezne metode testiranja ter njeno hitrost in natančnost. Po izbiri metode bo potrebno sestaviti elektronsko opremo. Nato sledi izdelava programskega dela ter testiranje.

Ključne besede: Baterija, testna naprava, li-ion, li-po, polnjenje, testiranje.

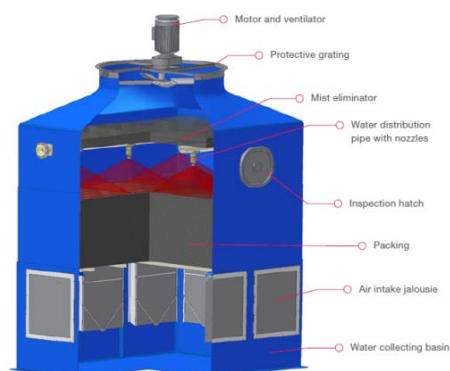
NADGRADNJA ČRPALIŠČA HLADILNE VODE V PODJETJU GKN DRIVELINE ZREČE

Uroš Kovač

Mentor: izr. prof. dr. Karl Gotlih (FS), izr. prof. dr. Aleš Hace. Karl Gotlih (FS)

Povzetek

Problem, ki je obravnavan v projektu, zajema nadgradnjo črpališča hladilne vode v podjetju GKN Driveline Zreče. Zaradi povečanja povpraševanja po homokinetičnih zglobeh načrtuje podjetje širitev proizvodnje z novo linijo, na kateri se bo izdeloval prej omenjeni produkt. Zaradi tehnoloških zahtev proizvodnje je potrebno zagotavljati hladilni medij, v tem primeru je to voda, ki zagotavlja hlajenje strojev in naprav v proizvodnji. Ker trenutni sistem deluje na meji svojih zmogljivosti za trenutno kapaciteto proizvodnje ga je potrebno ustrezno modificirati, oziroma nadgraditi. Izvajanje projekta se je pričelo z analizo toplotnih izmenjevalcev na dejanskem sistemu, glede na izračune toplotnih porabnikov je bil dimenzioniran nov dodatni hladilni stolp. Ponovno so bile dimenzionirane črpalke ter elektromotorji, glede na potrebne pretoke v primarnem vodu hladilnega sistema. Izvedena je regulacija črpalk glede na zahteve proizvodnje po hladilnem mediju. Glede na vedno večje okoljevarstvene zahteve je bilo potrebno nadgraditi in posodobiti sistem za pripravo hladilne vode. Zamenjal se je Siemens-ov krmilni sistem S7-200 z zmogljivejšim Siemens-ovim krmilnikom S7-300, ki je omogočil regulacijo črpalk, izboljšano vizualizacijo z HMI vmesnikom, ter spremljanje črpališča preko SCADA nadzornega sistema. Sistem omogoča oddaljen dostop do krmilnika preko spleta. Reševanje problema zajema znanja iz mehanike tekočin, elektrotehnike, informatike ter programiranja krmilnikov kar predstavlja celovit mehatronski sistem. V nadaljevanju projekta je potrebno preučiti tokovne razmere hladilne vode po posameznih odsekih napeljave v proizvodnji in jih glede na rezultate ustrezno uravnovesiti.



Ključne besede: Črpališče, hladilna voda, toplotni izmenjevalec, hladilni stolp, SIEMENS krmilnik, SCADA sistem.

PROGRAM
3. LETNE KONFERENCE MEHATRONIKE 2014
UM-FERI, predavalnica G2-GAMA, 9:15-15:00

09:15-09:20

Otvoritev

09:20-10:40

VS Mehatronika

1. Tomaž Pušnik, Uroš Planko: ROBOTSKA DELOVNA CELICA FANUC M-1iA V PROIZVODNEM SISTEMU
2. Rok Rotovnik, Rok Kumer, Uroš Kiki: IZDELAVA PRIPRAVE ZA TRAJNOSTNI PREIZKUS AVTOMOBILSKEGA SEDEŽA IN USNJA
3. Benjamin Ferlinc, Aleš Guzelj PREDELAVA VALJČNE STISKALNICE
4. Žan Cocej, Denis Ocvirk, Leon Jelenko Mentor: AVTOMATSKO OZNAČEVANJE IZDELKOV NA TEKOČEM TRAKU
5. Miha Krevh, Žan Kondrič Štelcer, Iztok Reherman: NAČRTOVANJE VEČMASNIH SISTEMOV S SODOBNIMI PROGRAMSKIMI ORODJI
6. Matej Škrlec, Nino- Ivan Balaško, Goran Žganjar: ANALIZA VOŽNJE ELEKTRIČNEGA VOZILA
7. Klemen Plut: NAČRTOVANJE IN IZDELAVA RANQUE-HILSCH VRTINČNE HLADILNE CEVI
8. Timotej Mastnak, Tomaž Grešak: IZDELAVA SOLARNEGA MODULA S FOTOVOLTAIČNO IN TEG KOMPONENTO

10:50-13:10

UNI Mehatronika

1. Aljaž Čakš, Miha Gabrielčič, Klemen Pušnik: IZDELAVA SIMULACIJSKEGA MODELA ELEKTRIČNEGA VOZILA V PROGRAMSKEM PAKETU OPENMODELIC-A
2. Tomaž Rodošek, Martin Adler, Nejc Nerat: KOORDINATNA MIZA
3. Jan Weichardt, Matej Pinter: ŠTEVEC VRTLJAJEV
4. Dušan Fister, Luka Jerebic, Rok Pahič: PODALJŠEVALNIK DOSEGA ELEKTRIČNEGA VOZILA
5. David Zorec, Boris Ouček: MOBILNI ROBOTSKI SISTEM
6. Tadej Jurgec, Nejc Vozelj: ROBOTIZIRANA PROIZVODNA CELICA ACMA XR 701
7. Darko Lorbek, Matevž Štefane, Nejc Pirc: NADZORNI SISTEM LESNO-OBDELOVALNEGA STROJA
8. Niko Leben, Mitja Rožmarin: NAPRAVA ZA MEŠANJE KOKTAJLOV
9. Filip Černe: CNC HIBRID
10. Aleš Breznik: RAZVOJ TESTIRNE NAPRAVE ZA ELEKTRONSKO VEZJE CAC
11. Jaša Jeseničnik: NAPRAVA ZA ZATISK PUŠ IN VIJAČENJE
12. Aleksander Klemenčič: ROBOTIZIRAN SEKVENČNI MENJALNIK DIRKALNIKA FORMULA STUDENT
13. Kristijan Korez, Teodor Krapež: VERIŽNI POGON ZA REŠEVALNEGA ROBOTA
14. Indira Muminovic, Uroš Knežar, Tilen Benčina, Luka Mesaric, Dejan Stropnik: PRST UNIVERZALNEGA PRIJEMALA

13:30-15:00

MAG Mehatronika

1. Timi Karner: DINAMIČNA ANALIZA SERVO STISKALNICE 6300kN
2. Rok Bolarič: ZASNOVA IN IZDELAVA NAPRAVE ZA PRIPRAVO KAVNIH NAPITKOV
3. Benjamin Lukman, Gregor Tašner: NADZORNI SISTEM VPENJALNE PRIPRAVE
4. Toky Ravelojaona: GRADNJA, PRVI ZAGON IN UPORABA ELEKTROHIDRAVLICNE LINEARNE SERVO-OSI
5. Matic Navotnik: NAPRAVA ZA VIZUALNO IN MEHANSKO KONTROLO
6. Benjamin Jovanovič: NAPRAVA ZA AVTOMATIZIRANO KONTROLO PUŠ
7. Domen Pihler: VODENJE ELEKTRIČNEGA KOLESA TIPa PEDELEC PO NAVORU
8. Slavko Brečko: AVTOMATIZACIJA TESTIRANJA LI-ION IN LI-PO BATERIJE
9. Uroš Kovač: NADGRADNJA ČRPALIŠČA HLADILNE VODE V PODJETJU GKN DRIVELINE ZREČE

15:00

Zaključek