Značajke i mogućnosti uređaja za mjerenje i upravljanje NI myRIO

Mešter, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:086750

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij / Stručni studij

ZNAČAJKE I MOGUĆNOSTI UREĐAJA ZA MJERENJE I UPRAVLJANJE NI myRIO

Završni rad

Ivan Mešter

Osijek, 2016.

1. UVOD 1
2. TEHNIČKI PODACI 2
2.1. Vanjski izgled 2
2.2. Shematski prikaz strukture NI myRIO 7
3. PRIMJENA NI myRIO s LabView 13
3.1. LabView 13
3.2. LabView i NI myRIO 13
3.3. Primjena NI myRIO 13
3.3.1. My Musical Tesla 14
3.3.2. My ANPR 14
3.3.3. Biomimetička podmornica 16
3.3.4. Robot za prepoznavanje boja (my Follover) 18
3.3.5. Uređaj za pretraživanje rupa na cesti (myPothole) 19
3.3.6. Mjerenje magnetskog polja senzorom Hall 20
4. ZAKLJUČAK 21
Literatura 22
Sažetak 24
Summary 24
Životopis 25

1. UVOD

U ovom završnom radu potrebno obraditi značajke i mogućnosti uređaja za mjerenje i upravljanje NI myRIO. NI myRIO je prijenosni ugradbeni uređaj koji pomaže stjecanju sposobnosti za upravljanjem. NI myRIO služi za razvijanje novih ideja, za primjenu u nastavi, također koristi se i u mehatronici, robotici i raznim kontrolama.

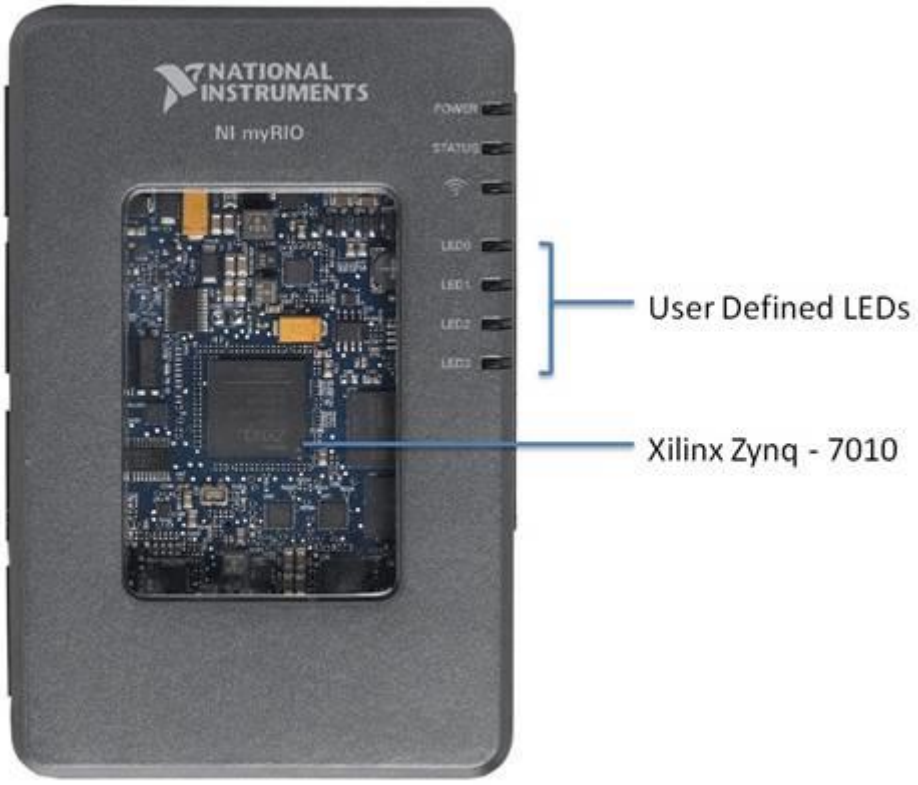
Prvi dio rada objašnjava opće podatke uređaja NI myRIO, njegov izgled koji je prikaz slikama i kratkim opisima i tehničke podatke koji ga opisuju te od čega se sastoji. Drugi dio rada govori o vezi između samog uređaja NI myRIO i programskog jezika LabView, te direktna primjena NI myRIO na danim primjerima.

2. TEHNIČKI PODACI

NI myRIO je uređaj koji se koristi u obrazovanju, pokusima s novim idejama, automatici, robotici i drugim raznima granama. NI myRIO ima procesor s dvije jezgre ARM Cortex A9 i čip Zynq Xilinx 7010 što je prikazano slikom 1. i integrirani FPGA (Field Programmable Gate Array) sa 28.000 programabilnim logičkih stanicama, 10 analognih ulaza, 6 analognih izlazi, audio ulaza i izlaza i do 40 redaka digitalnih ulaza i izlaza. NI myRIO ima Wi-Fi, akcelerometar, te nekoliko programabilnih LED dioda [1].

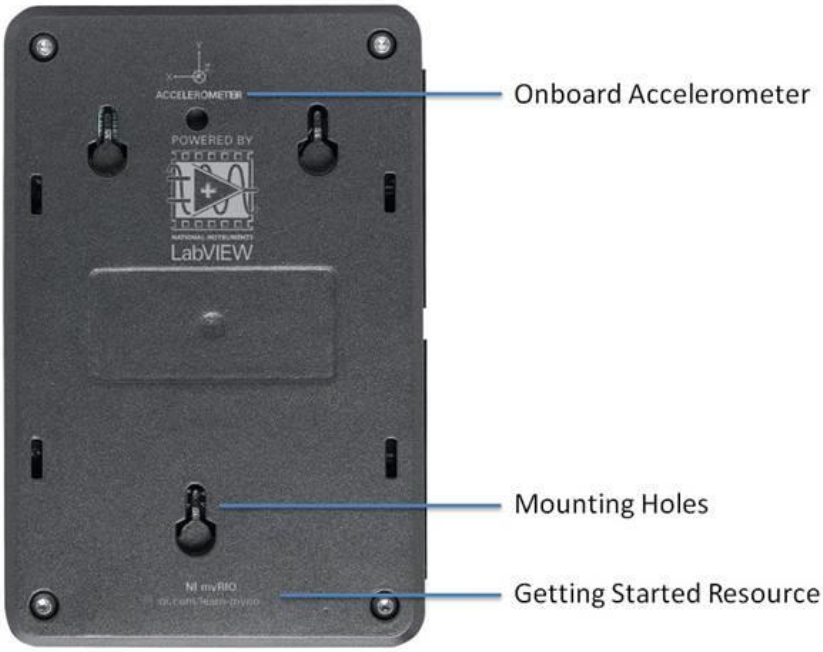
2.1. Vanjski izgled

NI myRIO je dužine nešto manje od 14 centimetara i širine oko 9 centimetara. Kućište mu je plastično sa staklom na gornjem dijelu što daje pogled na unutarnji dio uređaja što je i prikazano slikom 2.1. i ostalim drugim slikama.



Slika 2.1. Pogled na NI myRIO s gornje strane [2]

Prikazan je uređaj NI myRIO gdje se vidi čip Xilinx Zynq integrirani FPGA i procesor ARM Cortex-A9. Prikazane su i signalne svjetleće (LED) diode koje mogu služiti za funkciju koja im se postavi kao zadatak.

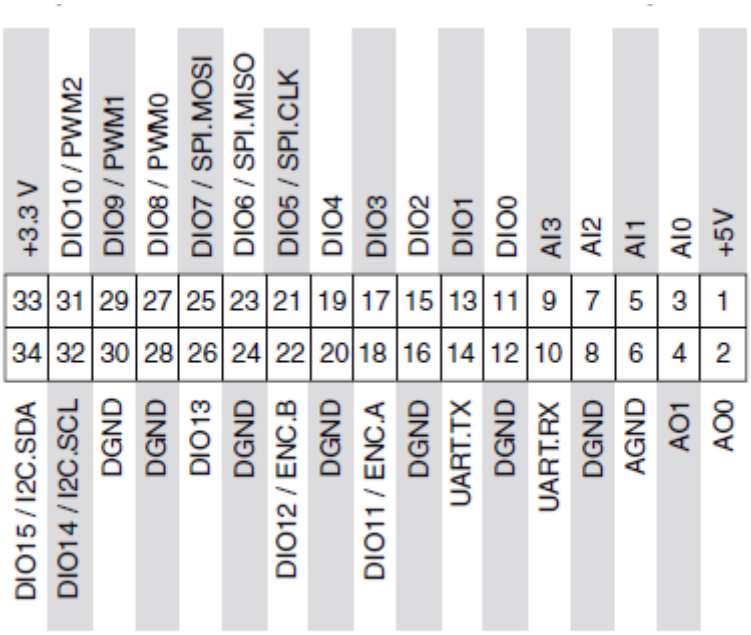


Slika 2.2. Pogled na NI myRIO s donje strane [2]

Slika 2.2. prikazuje NI myRIO gdje je označen akcelerometar i montažne rupe.

Slika 2.3. Pogled na NI myRIO s pogledom s lijeve strane [3]

Slika 2.3. Prikazuje priključke za proširenje (MXP) priključci, koji se sastoje 2 x 34 IDC konektora, gdje na svakom priključku ima 2 x 17 IDC konektora. Detaljan opis svakog konektora dan je slikom 2.4.

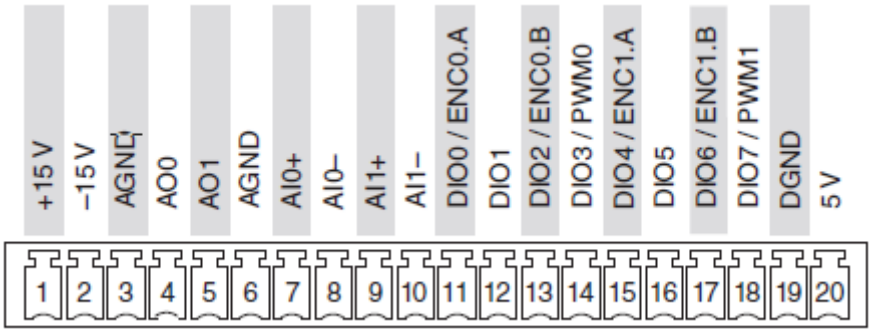


Slika 2.4. Na slici su prikazani priključci za proširenje [5]

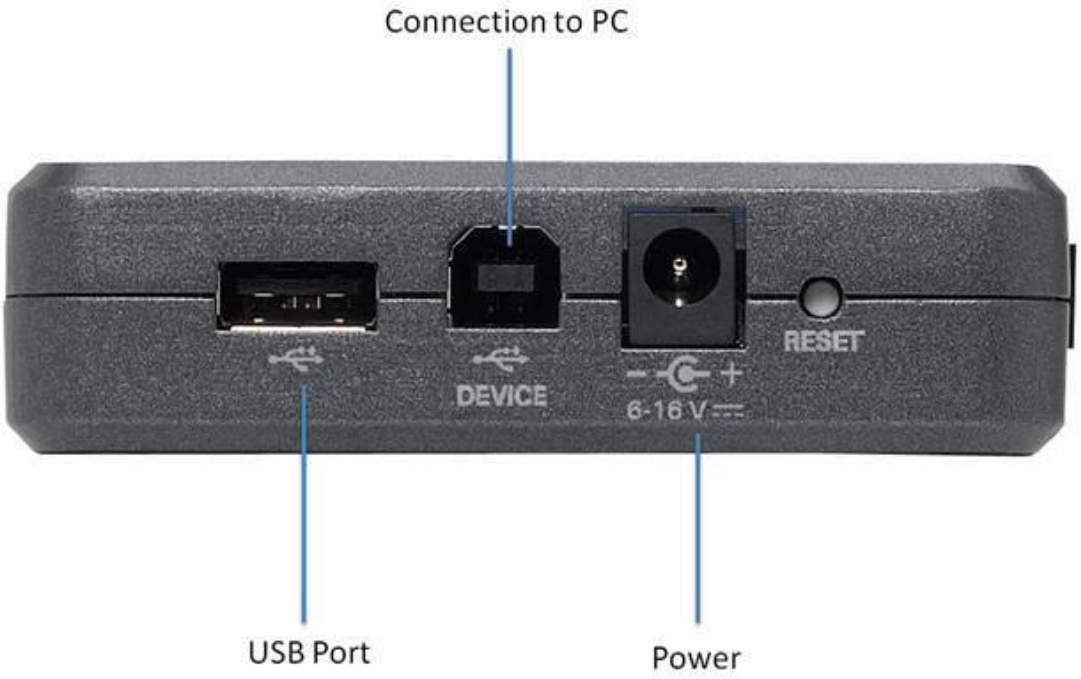
NI myRIO priključka za proširenje (MXP) priključci

Slika 2.5. Pogled na NI myRIO s desne strane [3]

Slika 2.5. Prikazuje jedan audio izlaz i jedan audio ulaz, te 17 konektora čiji je detaljan opis prikazan slikom 2.6.

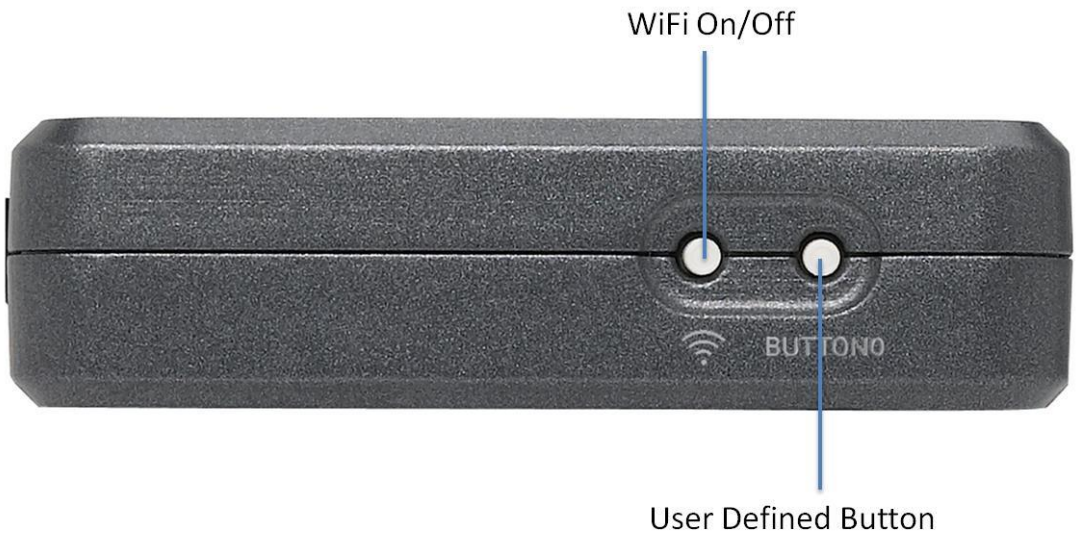


Slika 2.6. Prikazuje mini-systems Port (MSP) priključaka [5]



Slika 2.7. Pogled na NI myRIO s donje rubne strane [2]

Slika prikazuje uređaj s donje strane gdje se nalaze priključak za USB, priključak za povezivanje na računalo i priključak za napajanje.

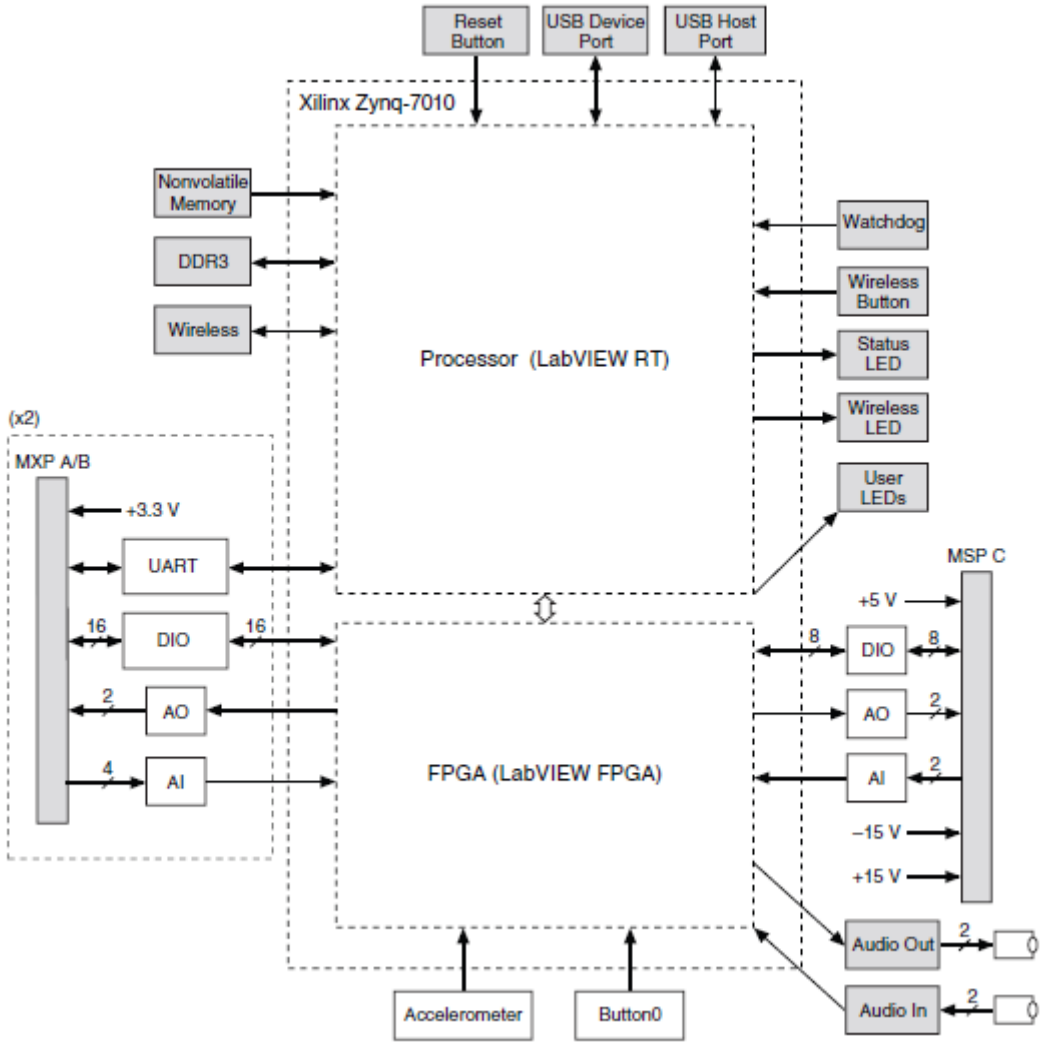


Slika 2.8. Pogled na NI myRIO s gornje rubne strane [2]

Slikom je prikazan uređaj s gornje strane gdje se nalazi gumb za paljenje i gašenje Wi-fi i gumb kojem se definira zadatak po potrebi.

2.2. Shematski prikaz strukture NI myRIO

NI myRIO -1900 ima analogni ulaz (AI), analogni izlaz (AO), digitalni ulaz i izlaz (DIO), audio i izlazna snaga u ugrađenom uređaju. NI myRIO - 1900 spaja se na računalo preko USB-a i WLAN 802.11 b , g , n. NI myRIO sa svim priključnicama, signalnim diodama i unutrašnjeg dijela koji se sastoji od čipa Xilinx Zynq integrirani FPGA i ARM Cortex-A9 proceora i FPGA sa 28.000 programabilnim logičkih stanicama. Slika 9. prikazuje raspored i funkcije NI myRIO – 1900 [5].



Slika 2.9. Hardverski blok dijagram za NI myRIO [5]

Sljedeće karakteristike vrijede za 0-40 ° C temperature.

Tablica 2.1. Prikazuje tehničke karakteristike [5]

Procesor	
Vrsta procesora	Xilinx Zynq 7010
Brzina procesora	667 MHz
Procesorske jezgre	2
Memorija	
Stalna memorija	256 MB
DDR 3 memorija	512 MB
DDR 3 takt frekvencije	533 MHz
DDR 3 sabirnica podataka	16 bita
Bežične karakteristike	
radio mod	IEEE 802.11 b, g, n
frekvencijski pojas	ISM 2,4 GHz
širina kanala	20 MHz
kanali	SAD 1-11, Međunarodni 1-13
TX snage	+10 dBm max (10 mW)
Vanjski opseg	do 150 m (optička vidljivost)
Usmjerenost antene	zračno
Sigurnost	WPA, WPA 2, WPA 2-Enterprise
USB priključak	
2 x USB priključka	USB 2.0 Hi-speed

Tablica 2.2. Prikazuje Tehničke karakteristike analognog ulaza [5]

Analogni ulaz	
ukupni uzorak stopa	500 KS / s
rezolucija	12 bita
prenaponska zaštita	±16V
MXP konektori	
konfiguracija	4 single-ended kanali po konektora
ulazna impednacija	> 500 kΩ stjecanja na 500 kS / s 1 MΩ uključen i miruje 4.7 kΩ ugašeno
preporučeni izvor imped.	3 kΩ ili manje
nominalna raspon	0 V do +5 V
apsolutna točnost	± 50 mV
bandwidth	> 300 kHz
MSP priključak	
konfiguracija	2 različita kanala
ulazna impedancija	do 100 nA propuštanja uključen; 4.7 kΩ ugašeno
nominalni raspon	± 10 V
Radni napon	
signal + zajednički način	± 10 V od AGND
Apsolutna točnost	± 200 mV
bandwidth	Najmanje 20 kHz> 50 kHz tipičan
Audio ulaz	
konfiguracija	jedan stereo ulaz koji se sastoji od dva AC-par
ulazna impedancija	10 kΩ na DC
nominalni raspon	± 2,5 V
bandwidth	2 Hz do 20 kHz>

Tablica 2.3. Prikazuje karakteristike analognog izlaza [5]

Analogni izlaz	
Agregat maksimalne stope ažuriranje	
svi analogni izlazi kanala na MXP priključaka	345 kS / s
svi analogni izlazi kanala na MSP priključak i audio izlaznih kanala	345 kS / s
rezolucija	12 bita
zaštita od preopterećenja	± 16 V
stavljanje u pogon napona	0 V nakon FPGA inicijalizacije
MXP konektori	
konfiguracija	dva single-ended kanali po konektora
raspon	0 V do +5 V
apsolutna točnost	50 mV
trenutni disk	3 mA
stopa	0,3 V / µs
MSP priključak	
konfiguracija	dva single-ended kanala
raspon	± 10 V
apsolutna točnost	± 200 mV
trenutni disk	2 mA
stopa	2 V / µs
Audio izlaz	
konfiguracija	jedan stereo izlaz koji se sastoji od dva AC-kombinacija
izlazna impedancija	100 Ω u seriju s 22 µF
bandwidth	70 Hz do> 50 kHz na 32 Ω opterećenja;

Tablica 2.4. Prikazuje karakteristike digitalnog ulaza i izlaza [5]

Digitalni ulaz / izlaz	
Broj linija	
MXP konektori	2 porta od 16 DIO linije (jedan priključak po konektoru); jedan UART.RX i jedan UART.TXlinija po konektoru.
MSP priključak	1 priključak 8 DIO linija
kontrola smjera	Svaki DIO linija programirati individualno kao ulaz ili izlaz.
logička razina	5 V kompatibilan LVTTL ulaz; 3,3 V LVTTL izlaz
Ulazna razina logike	
ulazni niskog napona, VIL	0 V min; 0,8 V max
ulazni visokog napona, VIH	2.0 V min; 5.25 V max
Izlazna razina logike	
izlaz visokog napona, VOH izvor 4 mA	2,4 V min; 3,465 V max
izlaz niskog napon, VOL potonuo 4 mA	0 V min ; 0,4 V max
minimalna širina pulsa	20 ns
Maksimalno frekvencije za srednje digitalnih funkcija	
SPI	4 MHz
PWM	100 kHz
kvadratni ulaz	100 kHz
I^2C	400 kHz
UART linije	
maksimalna brzina prijenosa podataka	230,400 bps
bitova podataka	5, 6, 7, 8
stop bitova	1, 2
paritet	Odd, Even, Mark,Space
kontrola protoka	XON / XOFF

Tablica 2.5. Prikazuje brzinomjer i izlaznu snagu [5]

Brzinomjer	
Broj osi	3
Raspon	± 8 g
Rezolucija	12 bita
Uzorak stopa	800 S / s
Buka	3.9 mg_{rms} karakteristični kod 25 ° C
Izlazna snaga	
+5 V izlazna snaga	
izlazni napon	4,75 V do 5,25 V
maksimalna struja na svakom konektoru	100 mA
+3,3 V izlazna snaga	
izlazni napon	3,0 V do 3,6 V
maksimalna struja na svakom konektoru	150 mA
+15 V izlazna snaga	
izlazni napon	+ 15 V + 16 V
maksimalna struja	32 mA 16 mA tijekom pokretanja)
-15 V Izlazna snaga	
izlazni napon	-15 V - 16 V
maksimalna struja	32 mA (16 mA tijekom pokretanja)
maksimalna kombinirana snagu od +15 V i -15 V izlazna snaga	500 mW

3. PRIMJENA NI myRIO s LabView

3.1.LabView

LabView (kratica za laboratorijsko virtualni instrument inženjerstva Workbench) je programski jezik koji je nastao u National Instruments 1986.godine. LabView se obično koristi za prikupljanje podataka , kontrolu instrumenata i industrijske automatizacije na raznim platformama, uključujući Microsoft Windows , razne verzije UNIX , Linux i OS X . Najnovija verzija LabView je LabView 2015, objavljen u kolovozu 2015. godine. Nažalost, kao i mnogih drugih industrijskih alata, on nije otvorenog porijekla, ali postoje iznimke [6].

3.2. LabView i NI myRIO

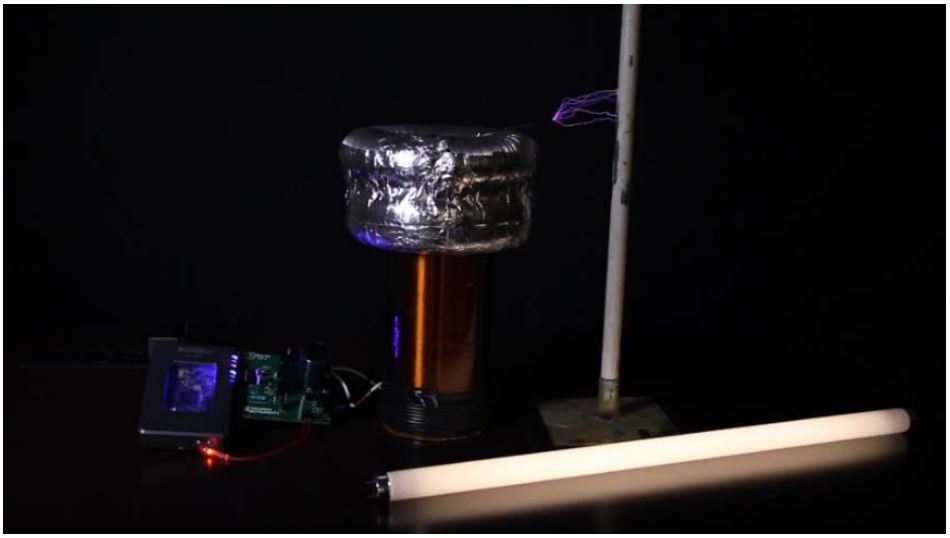
Brzo su nastali prvi programi koji se mogu koristiti za funkcije kao kontrolu motora. Budući da je grafičko sučelje omogućilo da se privikne s jezikom, programiranje ubrzo je postala aktivnost. Vrhunac funkcija poboljšava ispravljanje pogrešaka i veliki iznos, što je značilo da još više štedi vrijeme. NI myRIO je od velike koristi zbog svoje male i kompaktne veličine. Kućište omogućava vrlo lako pričvršćivanje za bilo koju površinu. NI myRIO također uključuje sve potrebne sučelje za elektroničke komponente. WLAN je bio ključan za razvoj u ranoj fazi [7].

3.3. Primjena NI myRIO

NI myRIO se koristi za obrazovanje, u robotici, mehatronici, realizaciju i simulaciju novih ideja i primjenu u ostalih elektroničkim granama. NI MyRIO djeluje kao dobra mogućnost za korištenje za manje aplikacije. Pokazuje potencijal za korištenje u video nadzoru, podmorskim eksperimentima, glazbenoj industriji, kućanstvu i mnogim drugim granama [8].

3.3.1. My Musical Tesla

My Musical Tesla je elektronički eksperiment, koji koristi iskre za stvaranje glazbe. On može svirati unaprijed programirane pjesame. Mogućnost stvaranja iskre korištenjem virtualnog klavira kao što je prikazano slikom 3.1. To može reproducirati glazbu iz vanjskih izvora glazbe (kao što su električni mp3 player ili gitara). Postoji i način rada za brzo testiranje i konfiguriranje [9].

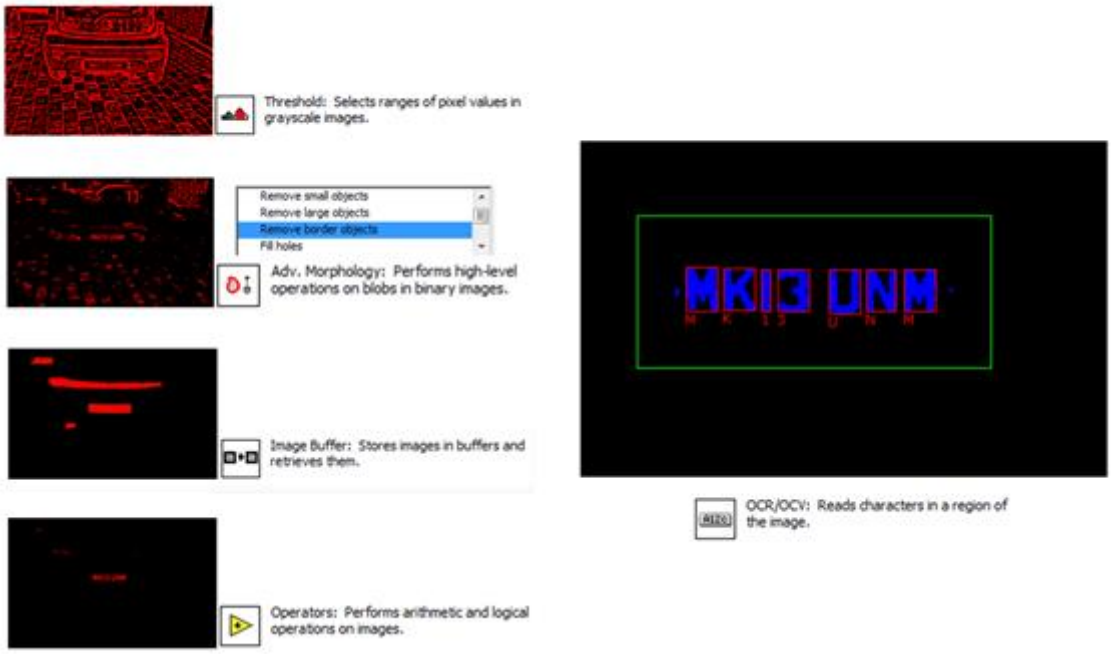


Slika 3.1. Prikaz My Musical Tesla s NI myRIO [9]

3.3.2. My ANPR

My ANPR kamere koriste se za detekciju registarskih pločica što se još naziva optičko prepoznavanje znakova kao što je prikazano slikom 3.2. i slikom 3.3. Policija može koristiti takve uređaje za otkrivanje prijevare. Koristiti na razni parkirališta za detekciju trajanje boravka pojedinog vozilo ili za praćenje ulaza i izlaza na parkiralištu [10].

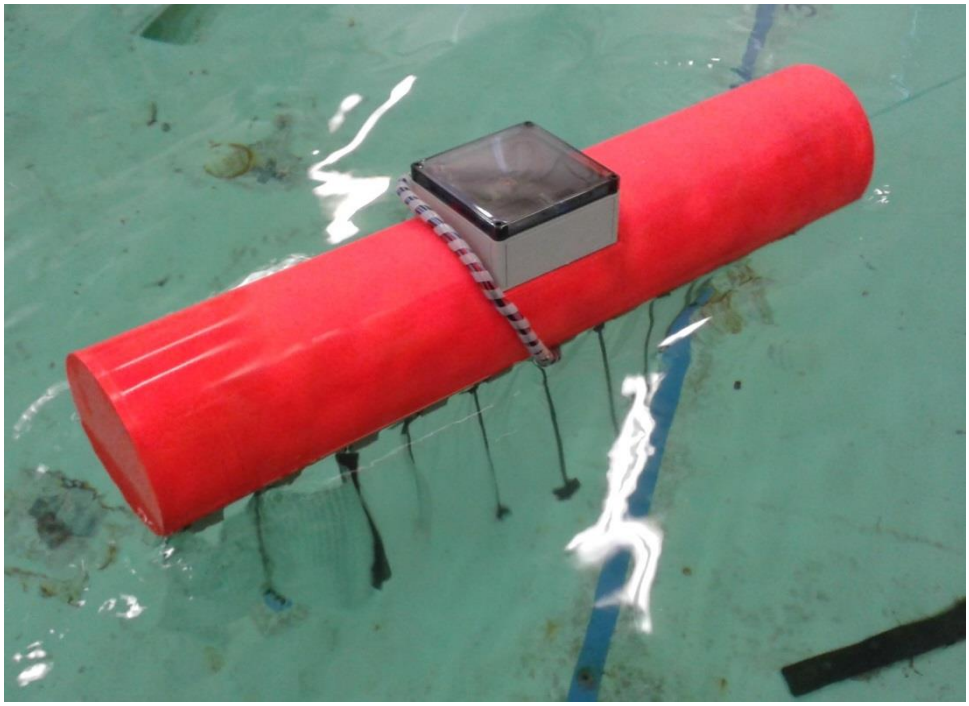
Slika 3.2. Prikaz očitavanja registarskih pločica [10]



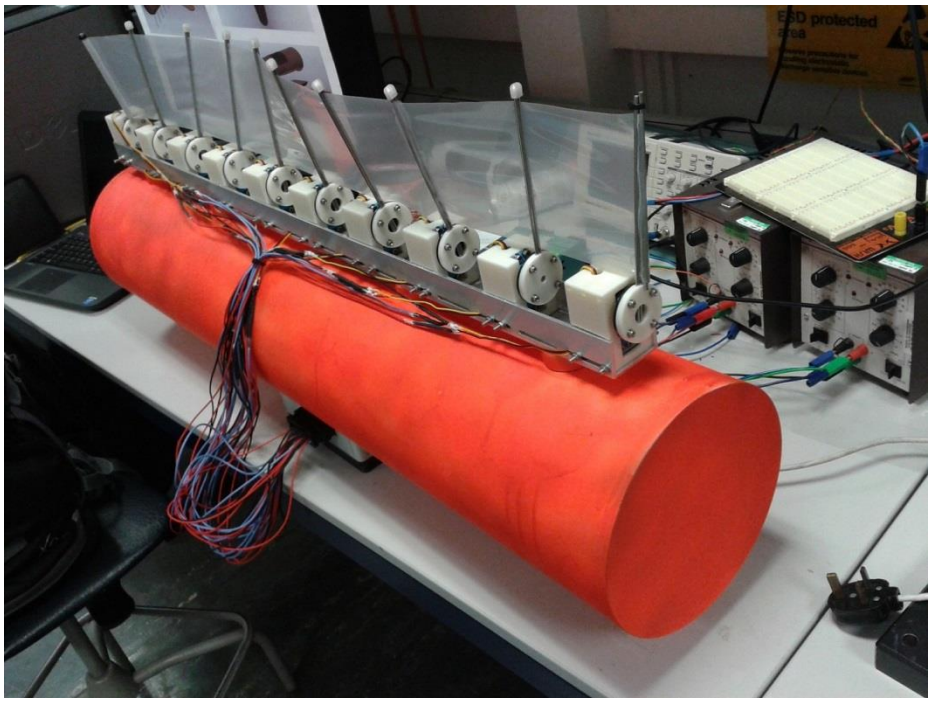
Slika 3.3. Prikaz očitavanja brojeva i slova s registarske pločice [10]

3.3.3. Biomimetička podmornica

Biomimetička podmornica ima pogonski sustav priključen na trup i njome se daljinski upravlja. Takav pogonski sustav je energetski učinkovitiji i stvara mnogo manje turbulencije nego propeler. Ovaj pogonski sustav se kontrolira i upravlja bežično pomoću NI myRIO koje pričvršćen unutar podmornice kao na slici 3.4. Biomimetičkom podmornicom je bio cilj razviti pogonski sustav koji se temelji na valovima peraja tj. na principu kretanja sipe i lignje. Peraja usmjerava val duž duljine peraje, proizvodi potisak i upravljiva se kretanje podmornice [11].



Slika 3.4. Vanjski izgled Biomimetičke podmornice [11]



Slika 3.5. Vanjski izgled podmornice s perajama [11]

Slika 3.6. Prikaz NI myRIO u unutršnjosti podmornice [11]

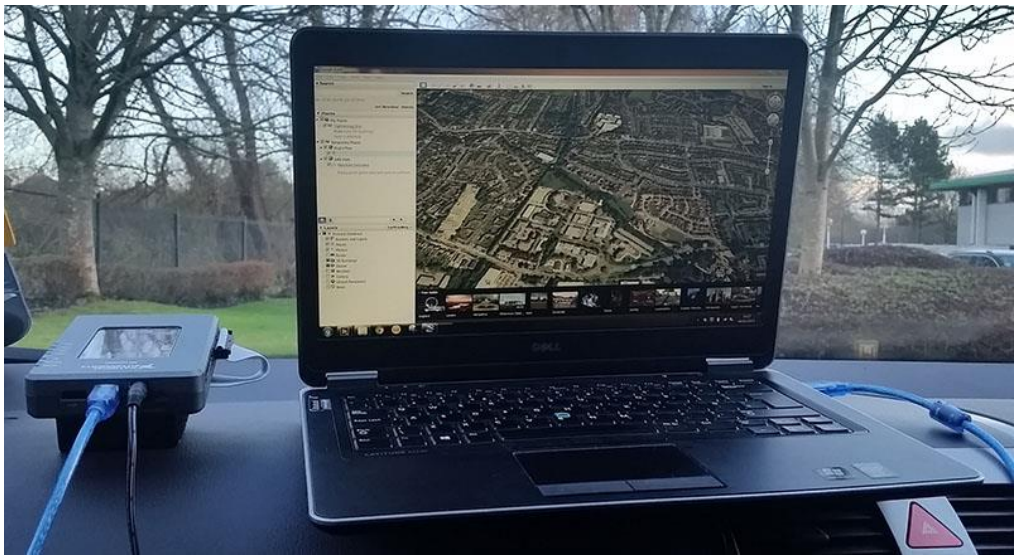
3.3.4. Robot za prepoznavanje boja (my Follower)

Ovaj robot na 4 kotača koji je sposoban za prepoznavanje boja u realnom vremenu. Robot radi obradu slika u fotoaparatu, a zatim odlučuje o svojim pokretima u skladu s tim. Mogućnosti kretanja su dvije različite boje (crvena ili plava), a zatim ih pratiti. Robot je primjer gdje je korišten programski jezik LabView. Robot se može koristiti za prepoznavanje lica i tako da se koristi za unos kamere kao na slici 3.7. [12].

Slika 3.7. Prikaz robota s kamerom i NI myRIO uređajem [12]

3.3.5. Uređaj za pretraživanje rupa na cesti (my Pothole)

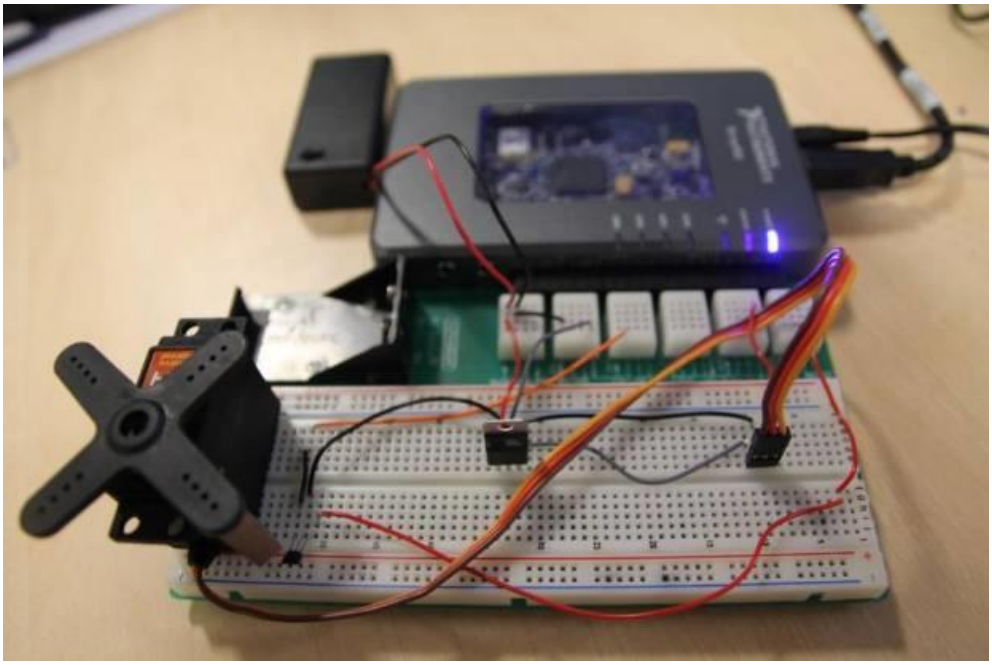
Detektor myPothole koji rješava problem brzim identificiranje rupa na cesti i šalje lokaciju službi za održavanje cesta da može popraviti rupe što je prije moguće. MyPothole detektor koristi NI myRIO u kojem je ugrađen akcelerometar. GPS modul spojen na NI myRIO preko serijskog priključka i zapisuje trenutni položaj kada se otkrije rupa. Spajanjem NI myRIO na računalo s programom Google Earth, rupe mogu biti nacrtane uživo na karti kao što je prikazano slikom 3.8. Time se brže može vidjeti koja su područja najviše prekrita rupama i mogu rasporediti koja područja su s većim prioritetom za bržu sanaciju rupa na cesti [13].



Slika 3.8. Pretraživanje rupa s NI myRIO [13]

3.3.6. Mjerenje magnetskog polja senzorom Hall

Cilj senzora Hall je pokazati učinke pokretnog magnetskog polja utjecaj u elektronici. Maketa spojena na NI myRIO kao što je prikazano slikom 3.9. Magnet je priključen na servomotor i servomotor je priključena na maketu koja je pod kontrolom NI myRIO i LabView. Senzor Hall je također priključena na maketu i smješten ispod servomotora i magneta. To omogućuje mjerenje induciranog napona na senzor Hall uslijed pokretnog magnetskog polja. Kroz LabView omogućena je kontrola brzine kojom servomotor okreće i mjeri inducirani napon i pokazuje učinke pokretnog magnetskog toka na struju u žici. Uvođenjem suprotno polariziranog magneta na senzor Hall, senzor se isključi i prestaje čitati inducirane napone [14].



Slika 3.9. Prikaz makete sa senzorom i NI myRIO-om [14]

4. ZAKLJUČAK

Zadatak ovog završnog rada je bio teoretski opisati način rada NI myRIO-a. NI myRIO je uređaj koji pomaže studentima i ljudima koji u slobodno vrijeme vole spajati, kombinirati i stvarati neke nove sheme i spojeve. Da bi se to sve ostvarilo veliku pomoć daje LabView programski jezik koji preko kojeg NI myRIO komunicira s računalom.

NI myRIO je uređaj kojeg je razvio National Instruments. Sastoji se od dvo-jezgrenog ARM Cortex A9 procesor i Xilinx FPGA (Field Programmable Gate Array) čipa s brojnim analognim i digitalnihm ulazima i izlazima.

LabView je programski alat koji omogućava izvršenje programa realnom vremenu. To omogućuje korištenje mnogih izgrađenih u funkcijama koje omogućuje rad u realnom vremenu obrade. LabView je izumljen u National Instruments 1986. godine [15].

Literatura

[1] Opis tehničkih podataka http://www.ni.com/myrio/what-is/ Pristupljeno 16.03.2016.

[2] Pogled na NI myRIO s gornje, donje, donje rubne i gornje rubne strane http://www.ni.com/product-documentation/14604/en/ Pristupljeno 20.03.2016.

[3] Pogled na NI myRIO s lijeve strane https://www.google.hr/search?q=ni+myrio&rlz=1C2AVNG_enHR622HR622&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjR6NLsu8XNAhUEuhoKHYNKD2QQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=ynf8lgWGVGZmAM%3A

[4] Pogled na NI myRIO s desne strane https://www.google.hr/search?q=ni+myrio&rlz=1C2AVNG_enHR622HR622&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjR6NLsu8XNAhUEuhoKHYNKD2QQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=eaU1b4ZvgelKTM%3A

[5] Shematski prikaz i tehničke karakteristike http://www.ni.com/pdf/manuals/376047a.pdf Pristupljeno 22.03.2016.

[6] Opis LabView http://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/whats-the-labview-fpga-learn-it-now/ Pristupljeno 10.04.2016.

[7] Opis NI myRIO i LabView http://www.ni.com/myrio/&prev=search Pristupljeno 4.05.2016.

[8] Primjena NI myRIO http://www.ni.com/myrio/applications/ Pristupljeno 9.05.2016.

[9] My musical Tesla https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-40979 Pristupljeno 11.05.2016.

[10] My ANPR https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-41005 Pristupljeno 11.05.2016.

[11] Biomimetička podmornica https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-37004 Pristupljeno 11.05.2016.

[12] My Followe https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-35927 Pristupljeno 11.05.2016.

[13] My Pothole https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-41022 Pristupljeno 11.05.2016.

[14] Senzor Hall https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-36029 Pristupljeno 11.05.2016.

[15] Zaključak http://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/learn-labview-fpga-on-ni-myrio-hello-world/ Pristupljeno 23.05.2016.

Sažetak

Završni rad pod nazivom „ Značajke i mogućnosti uređaja za mjerenje i upravljanje NI myRIO „ sastoji se od 6 poglavlja. Prvo poglavlje je uvodno i u njemu se opisuje zadatak završnog rada te način kako će se izvesti određeni dijelovi rada. Drugo poglavlje opisuje i daje vanjski izgled i prikaz uređaja. Treće poglavlje daje uvid u tehničke podatke i karakteristike uređaja. Četvrto poglavlje prikazuje i daje kratke opise primjene NI myRIO. Zadnje poglavlje, peto poglavlje daje zaključak i osvrt na zadani zadatak.

"The features and opportunities of the device for measuring and managing NI myRIO"

Summary

Final work entitled "the features and opportunities of the device for measuring and managing NI myRIO" consists of 6 chapters. The first chapter is a introductory, and it describes the task of the final work, and how to export specific parts of the work. The second chapter describes and gives the external look and display devices. The third chapter gives an insight into the technical details and characteristics of the device. Chapter four shows and gives short descriptions of the application of NI myRIO. The last chapter, chapter five gives the conclusion and review on a given task.

Životopis

Rođen sam 13.06.1994. u Bjelovaru. Završio sam Tehničku školu u Bjelovaru završio sam s vrlo dobrim uspjehom. Nakon srednje škole upisujem Elektrotehnički fakultet u Osijeku, smjer Elektroenergetika. Vrlo dobro se služim engleskim jezikom u govoru i pismu. Kroz obrazovanje, stekao sam znanje u računalnim programima Matlab, C++, AutoCAD, Cadsoft Eagle.