

# PROJEKTOVANJE DIGITALNOG OSCILOSKOPA

Projektna dokumentacija

FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA U NOVOM SADU

DEPARTMAN ZA RAČUNARSTVO I AUTOMATIKU

STUDIJSKI PROGRAM: RAČUNARSKI UPRAVLJAČKI SISTEMI

Školska godina: 2022/2023



Profesor: dr Željko Kanović

Kandidati: Radmilo Vladimir RA 171/2019

Novaković Bojan RA 210/2019

Ivković Ivona RA 176/2020

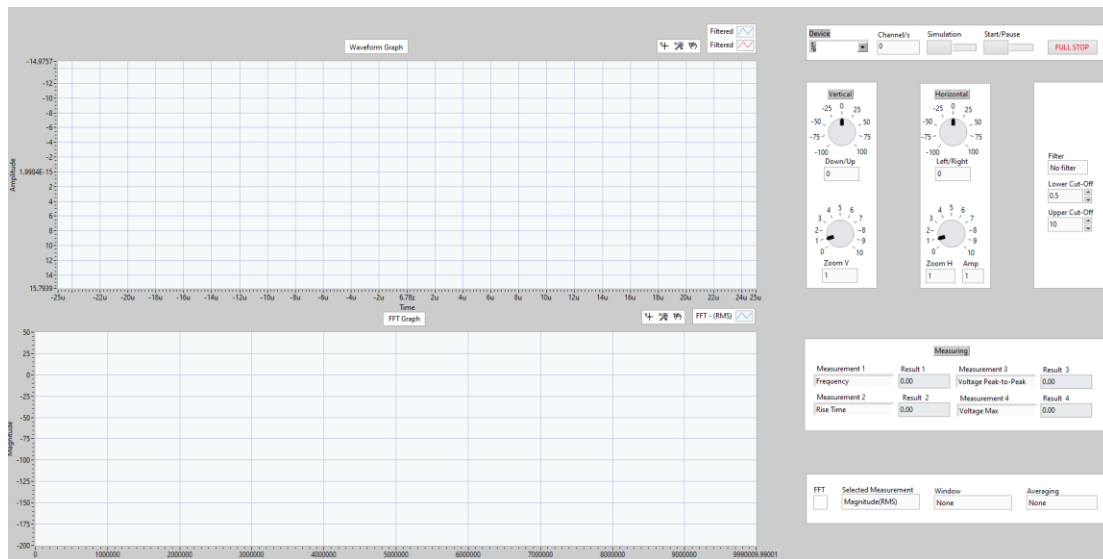
Lapov Milica RA 112/2020

Type your text

## Sadržaj

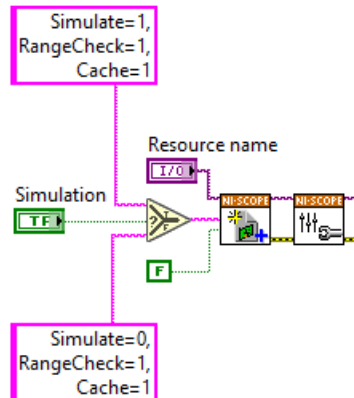
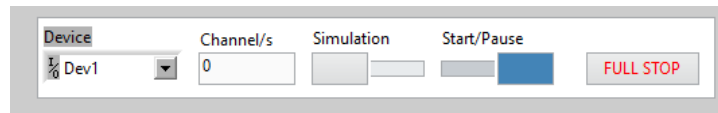
UVOD .....	2
IZBOR ULAZA .....	3
IZBOR KANALA, HORIZONTALNA I VERTIKALNA KONFIGURACIJA .....	4
MERENJA .....	5
POMERANJE GRAFIKA .....	6
FILTRIRANJE SIGNALA.....	7
FFT.....	8
ZAVRŠETAK RADA PROGRAMA.....	9

# UVOD



Projektni zadatak je projektovanje digitalnog osciloskopa upotrebom NI USB-5133, funkcijskog generatora i Lab View softverskog alata. Osciloskop je uređaj koji služi za prikazivanje promene električnog napona u nekom vremenskom periodu. Na svom ekranu prikazuje stvaran oblik napona koji se menja u vremenu tako da se mogu izvesti merenja i poređenja sa drugim talasnim oblicima. Cilj je realizovati osnovne funkcije osciloskopa, poput izbora kanala, horizontalnog i vertikalnog pomeranja i uveličavanja, filtera signala, merenja raznih karakteristika signala, prikazivanje signala i prikazivanje i podešavanje FFT signala.

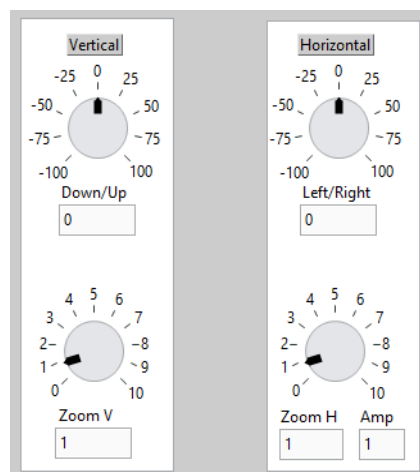
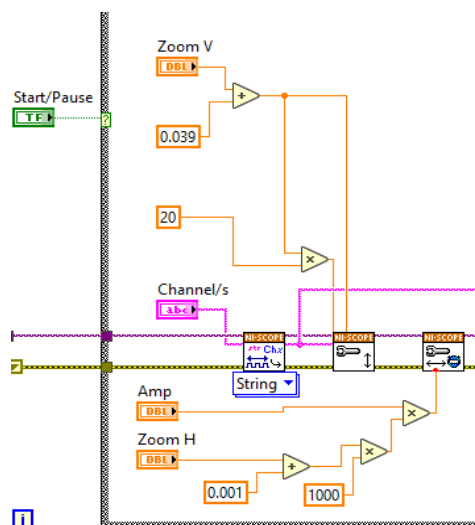
# IZBOR ULAZA



Ulazni signal može biti simuliran ili preuzet sa uređaja. Simulation kontrola određuje da li će signal biti simuliran ili ne.

Funkciju Initialize with options koristimo da započnemo proces. Potom koristimo funkciju Auto Setup da bi smo postavili osnovne parametre koje nećemo menjati u toku rada programa. Potom ulazimo u while petlju programa.

## IZBOR KANALA, HORIZONTALNA I VERTIKALNA KONFIGURACIJA



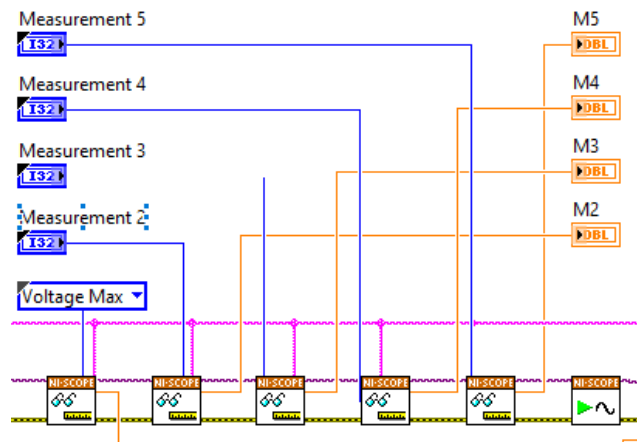
Funkcija Get Channel Name služi da pretvorimo string kontrolu Channels u broj kanala.

Funkciju Configure Vertical koristimo da podesimo vertikalni zoom na grafiku. Kontrolu Zoom V sabiramo sa nekom malom vrednošću da izbegnemo potencijalne greške (broj je eksperimentalno pronađen). Tu vrednost prosleđujemo kao probe attenuation. Istu vrednost množimo sa 20 da bi mogli prikazati na grafiku i prosleđujemo je kao vertical range.

Funkciju Configure Horizontal koristimo da podesimo horizontalni zoom na grafiku. Kontrolu Zoom H sabiramo sa nekom malom vrednošću da bismo izbegli potencijalne greške. Množimo je sa 1000 što je default vrednost za min record length, gde ga prosleđujemo posle množenja sa pojačanjem Amp.

# MERENJA

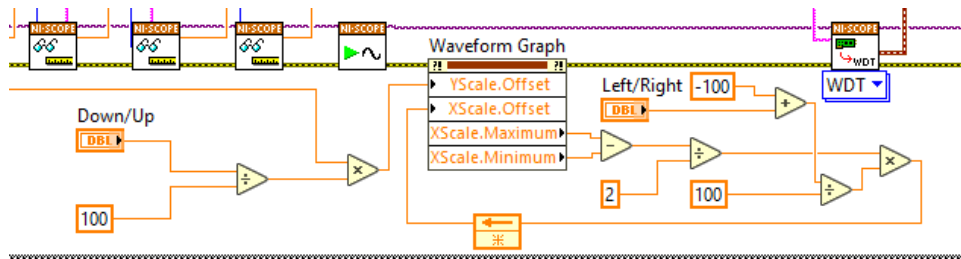
Measuring			
Measurement 1	Result 1	Measurement 3	Result 3
Frequency	0.00	Voltage Peak-to-Peak	0.00
Measurement 2	Result 2	Measurement 4	Result 4
Rise Time	0.00	Voltage Max	0.00



Za merenje koristimo funkciju Read Measurement. Korisniku dozvoljavamo da odabere koje vrednosti signala želi da izmeri i to prikazujemo u indikatorima.

Potom započinjemo akviziciju signala funkcijom Initiate Aquisition.

# POMERANJE GRAFIKA



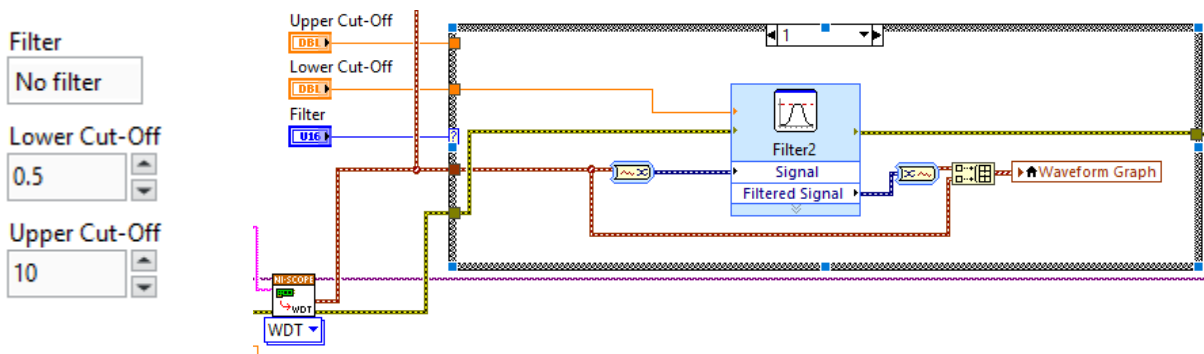
Grafik pomeramo horizontalno i vertikalno pomoću Property Node-a samog Waveform Graph-a.

Vertikalno pomeranje se vrši u procentima tako što kontrolu Down/Up delimo sa 100 pa potom množimo sa maksimalnom vrednošću napona i to prosleđujemo u Yscale Offset parametar.

Horizontalno pomeranje se takođe vrši u procentima tako što kontrolu Left/Right prvo umanjimo za 100( da bi se nula nalazila na centru Waveform Grapha, a ne na početku) zatim je delimo sa 100 i množimo sa polovinom ukupnog opsega i to prosleđujemo na Xscale Offset parametar.

Nakon što smo podesili sve parametre za čitanje signala kao i konfiguraciju samog Grapha, signal šaljemo na funkciju Fetch koja nam daje Waveform signala.

# FILTRIRANJE SIGNALA



Korišćenjem ring-a Filter biramo da li ćemo filtrirati signal i ako da, koji filter ćemo koristiti.

Upper Cut-Off i Lower Cut-Off su ulazni parametri koji neki filteri koriste. A sama filtracija se odvija u funkciji Signal Filter u kojoj biramo vrstu filtera i prosleđujemo ulazne kontrole.

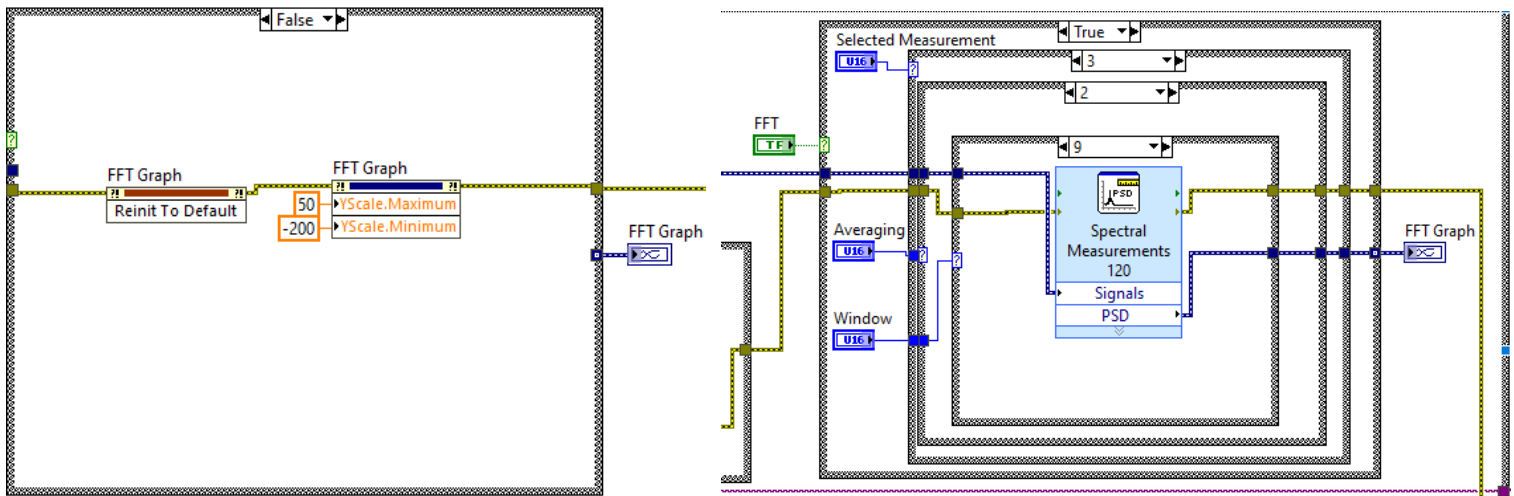
Korisniku dajemo mogućnost da koristi Low pass , High pass, Band pass, Band reject i Smoothing filtere.

Filtrirani signal i originalni se u isto vreme prikazuju na Waveform Graph-u.



# FFT

FFT	Selected Measurement	Window	Averaging
<input type="checkbox"/>	Magnitude(RMS)	None	None



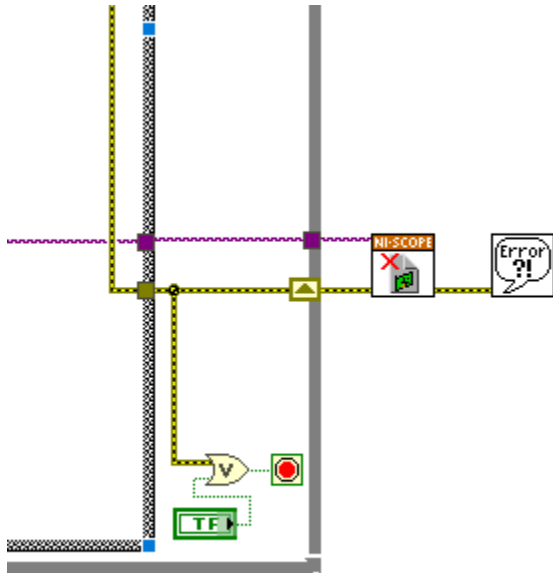
Možda i najkomplikovaniji deo našeg programa jeste realizacija FFT (Fast Fourier Transformation).

Kontrolom FFT biramo da li želimo da imamo samu transformaciju signala. Ako ne želimo transformaciju, FFT grafik se prazni i reinicijalizujemo opseg Y skale.

U slučaju da se odlučimo za FFT, kontrolama Selected Measurement, Averaging i Window podešavamo parametre funkcije Spectral Measurements čiji izlazni signal prikazujemo na FFT Graph.

**Note** - Za svaku promenu ove tri kontrole moramo izmeniti samu funkciju Spectral Measurements pa zbog toga imamo 120 različitih funkcija.

## ZAVRŠETAK RADA PROGRAMA



Program se završava ili ako dođe do neke greške ili pritiskom na kontrolu Full stop. Nakon toga izlazi se iz while petlje i poziva se funkcija Close a u slučaju greške koristimo funkciju Simple error.