

Dr Marko Dimitrijević
Elektronski fakultet Niš, kabinet 321

marko.dimitrijevic@elfak.ni.ac.rs

LabVIEW

Dr Marko Dimitrijević

LabVIEW okruženje

Koncept virtuelnog instrumenta

- Uvod u LabVIEW okruženje.
- Osnovni elementi okruženja – front panel, blok dijagram, toolbar, help i interaktivni help.
- Koncept data-flow programiranja.
- Matematičke operacije, relacije.
- Logičke operacije.
- Funkcije, konstante, kontrole i indikatori.

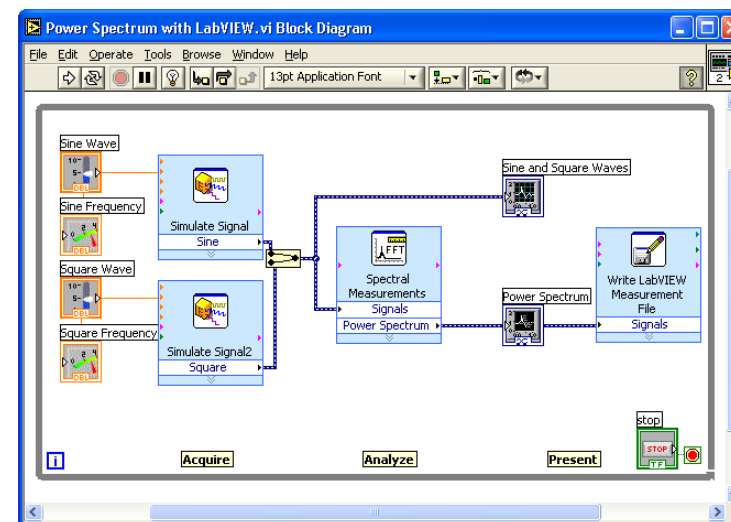
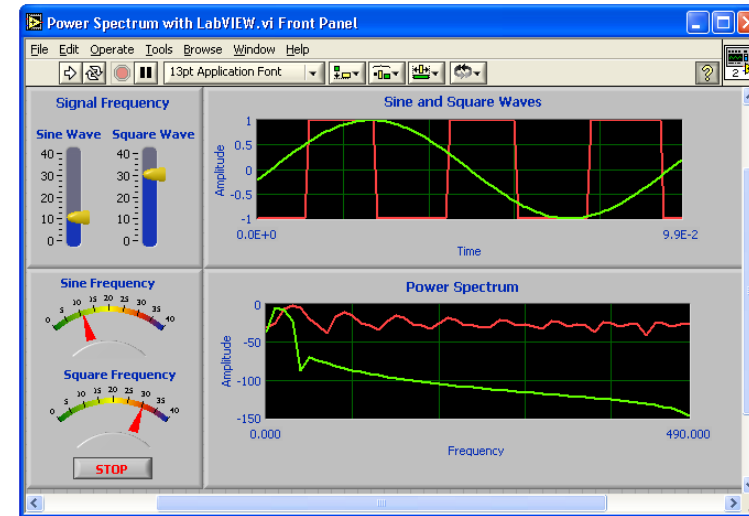
Virtuelni instrumenti (VI)

Front Panel – interfejs instrumenta

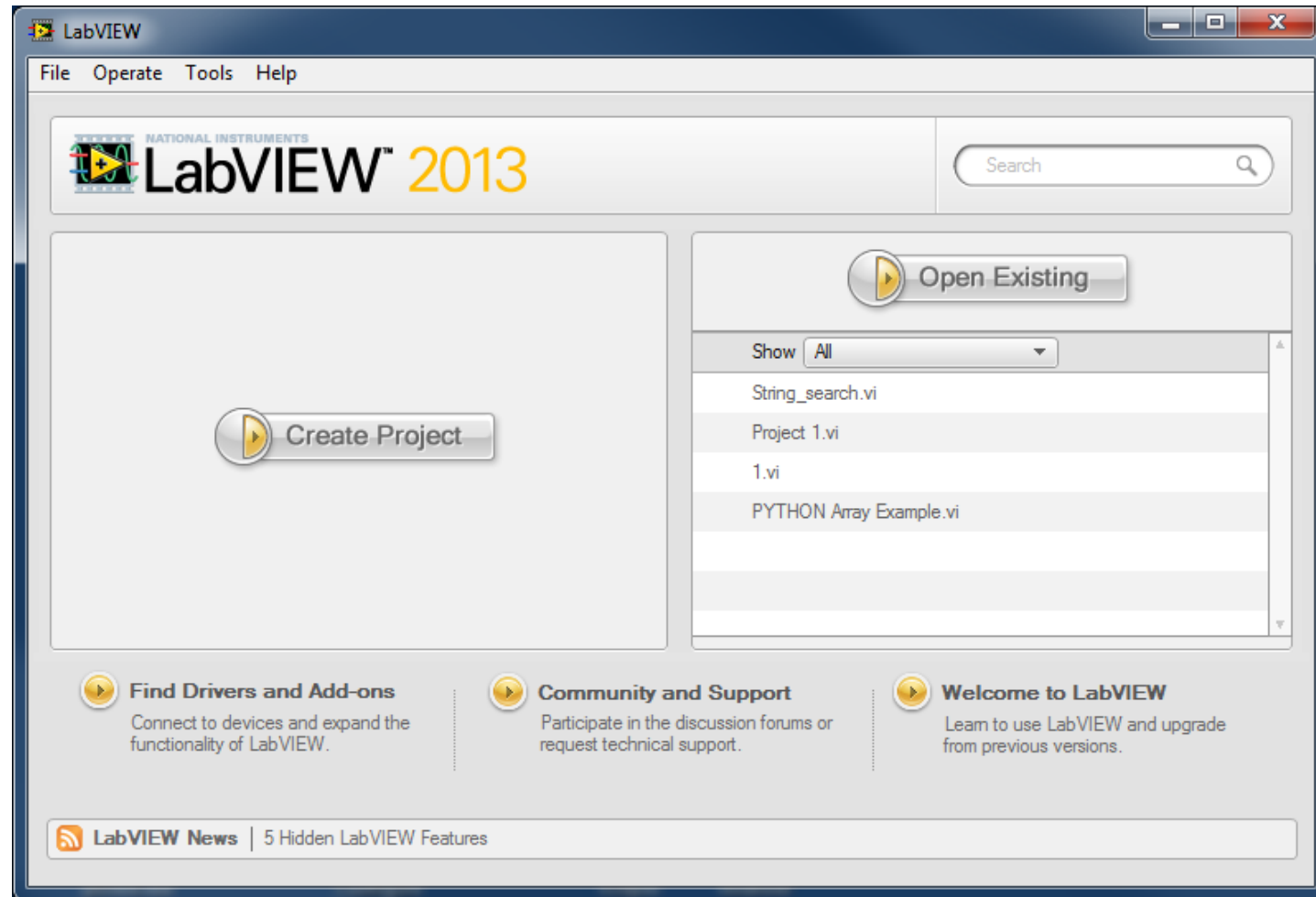
- Kontrole = ulazi
- Indikatori = izlazi

Blok dijagram

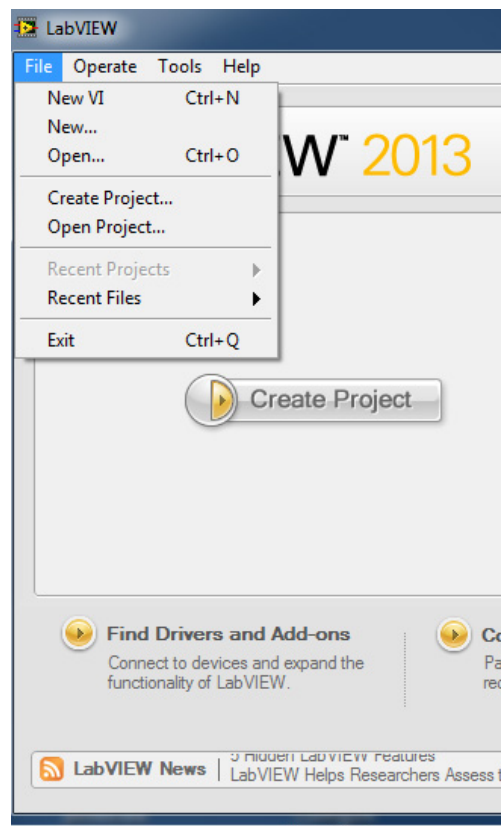
- Programski kod asociran front panelu
- Komponente povezane međusobno – data flow programiranje



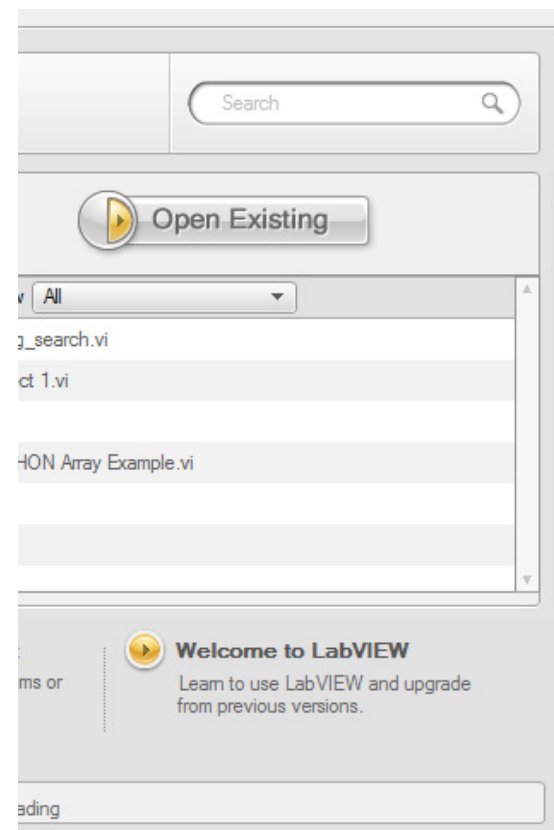
LabVIEW dialog



Kreiranje novog instrumenta

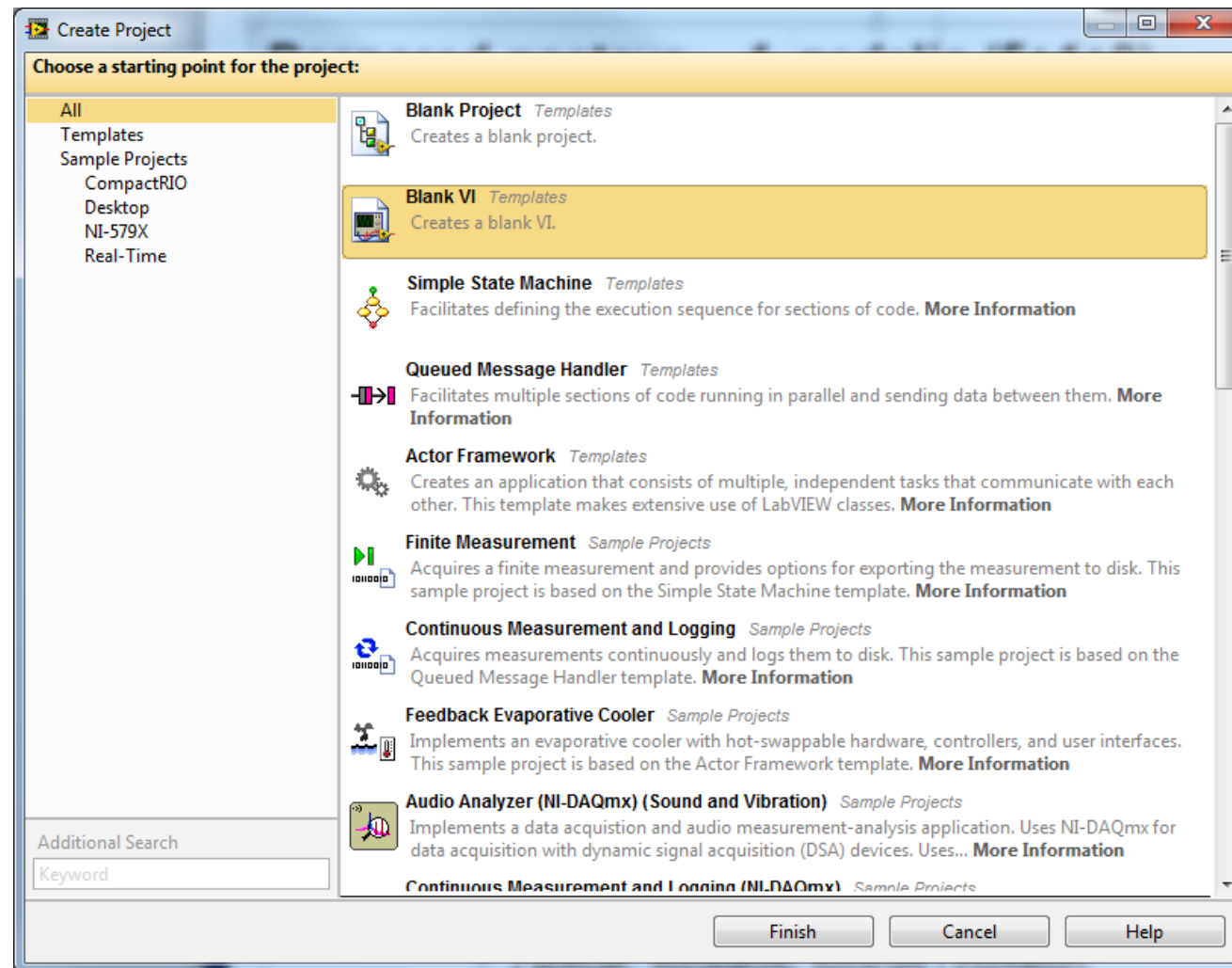


- File»New VI kreira novi VI

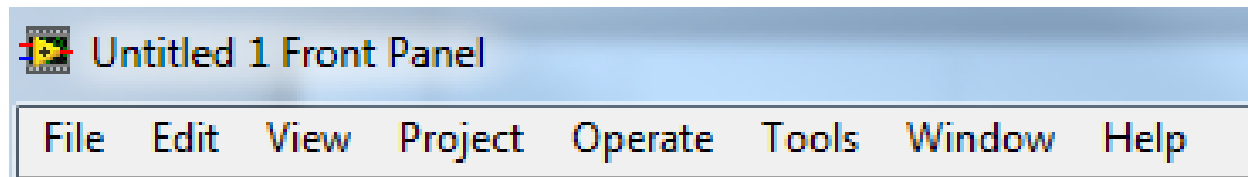
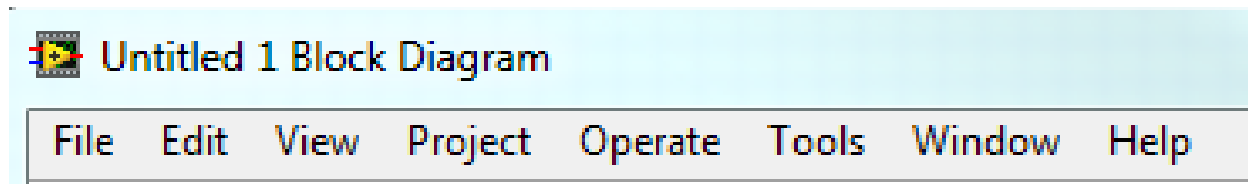


- File»New... otvara dijalog za kreiranje VI prema templateju, projekta, itd.

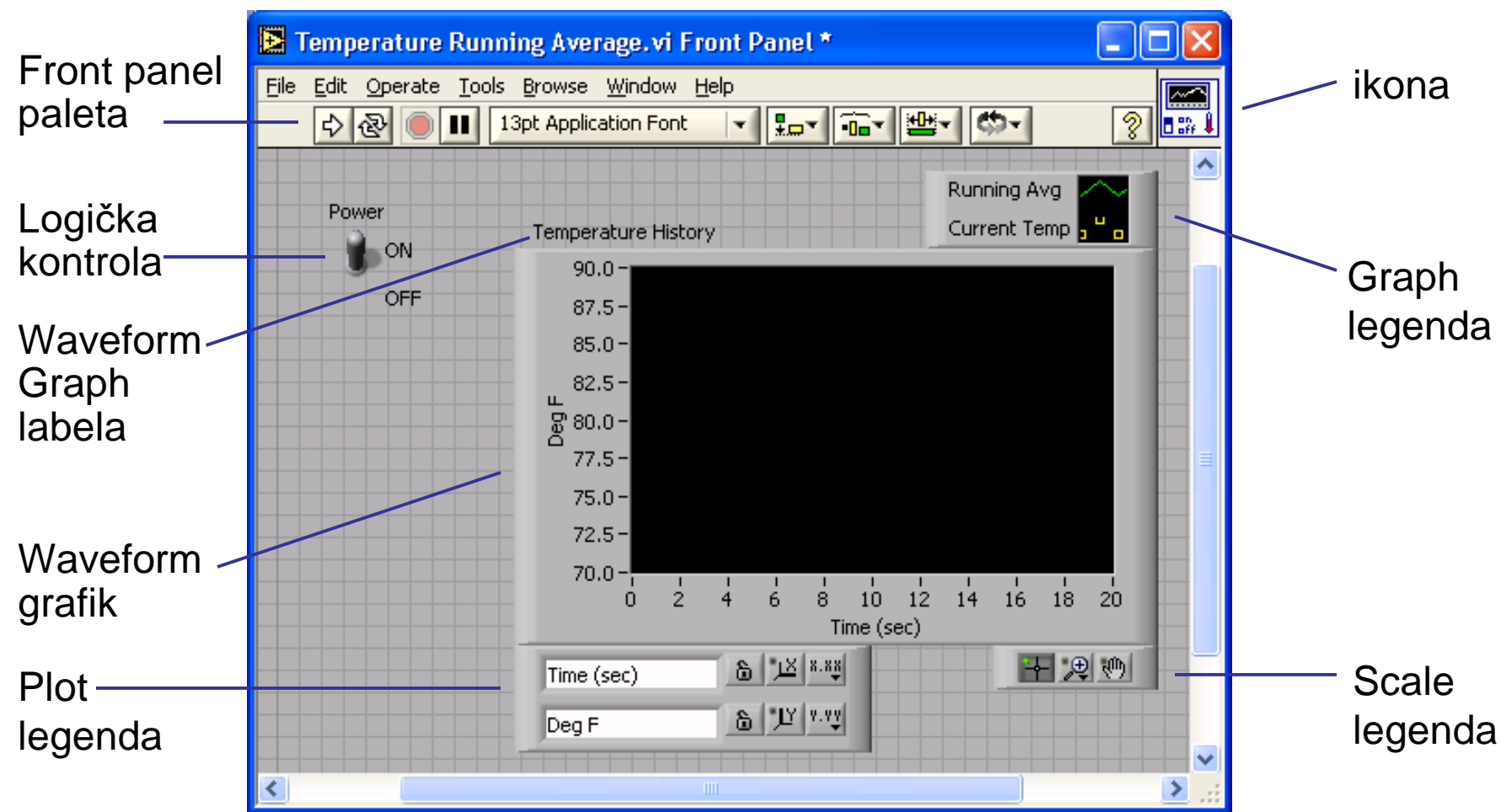
Template Browser



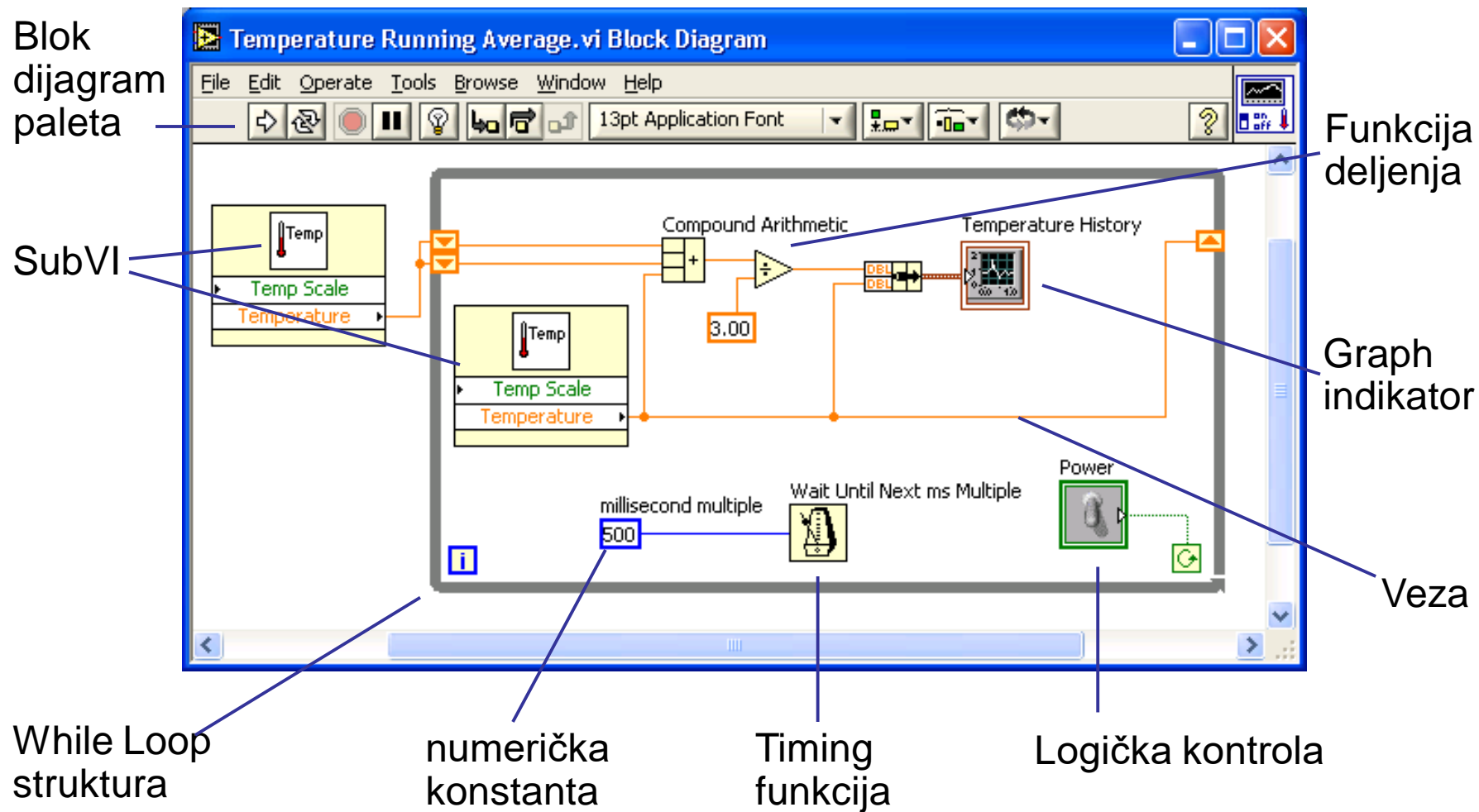
Meni



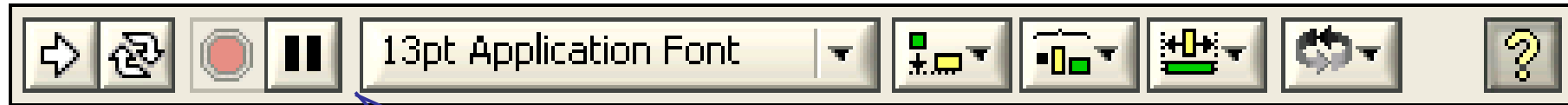
Front Panel prozor



Blok dijagram prozor



Front panel i Blok diagram paleta



Run dugme

Continuous Run dugme

Abort dugme

Pause/Continue dugme

Font prsten

Alignment prsten

Distribution prsten

Resize prsten

Reorder prsten

Context Help dugme



Dodatne komande na Blok diagram paleti

- Execution Highlighting dugme
- Step Into dugme
- Step Over dugme
- Step Out dugme



Warning indikator



Enter dugme



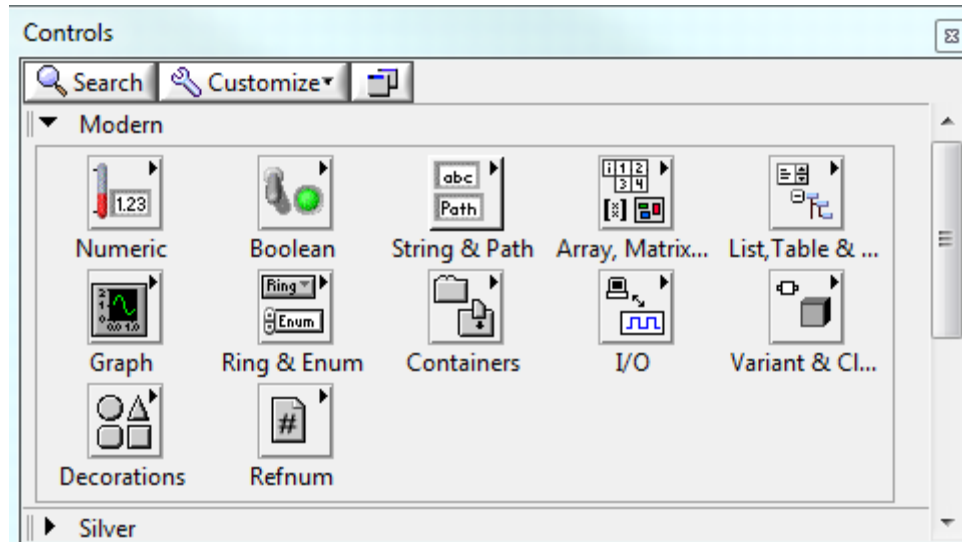
Broken Run dugme

Tools paleta

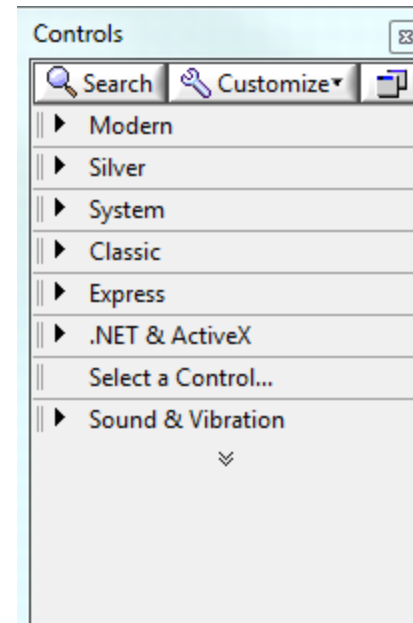
- LabVIEW automatski selektuje alat
- Dostupna je na blok dijagramu i front panelu
- Alat je specijalni mod kursora
- Koristi se za izmenu i manipulisanje objektima na front panelu i blok dijagramu
- Paleta je dostupna izborom iz menija VIEW » Tools Palette



Front panel – paleta sa kontrolama

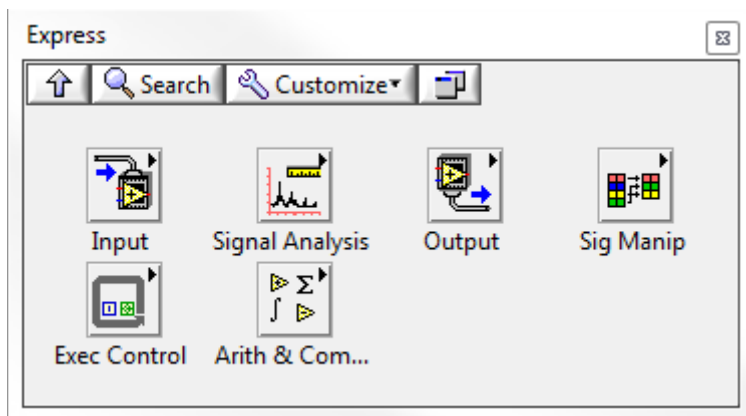


Paleta sa kontrolama
Najčešće korišćene kontrole

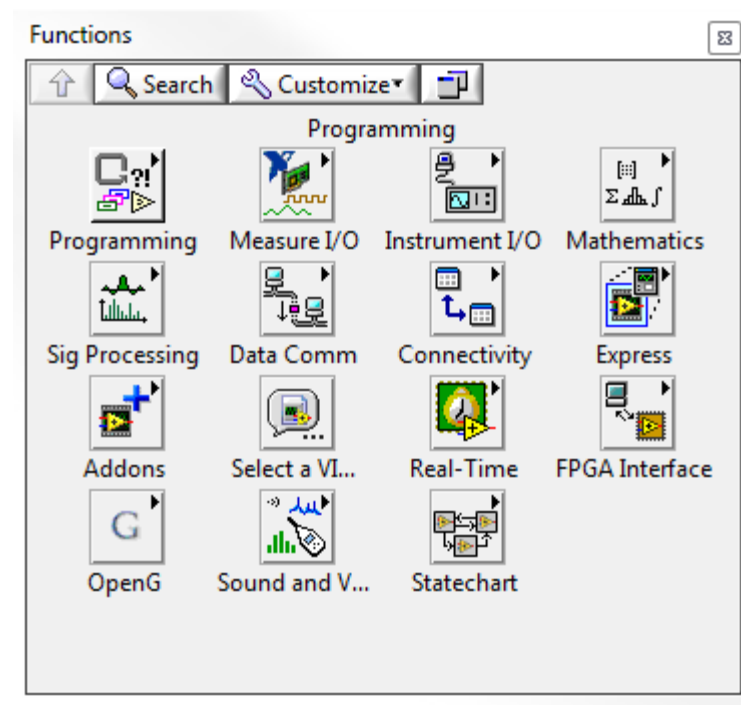


Sve kontrole
grupisane prema
stilovima i funkciji

Blok dijagram – paleta sa funkcijama



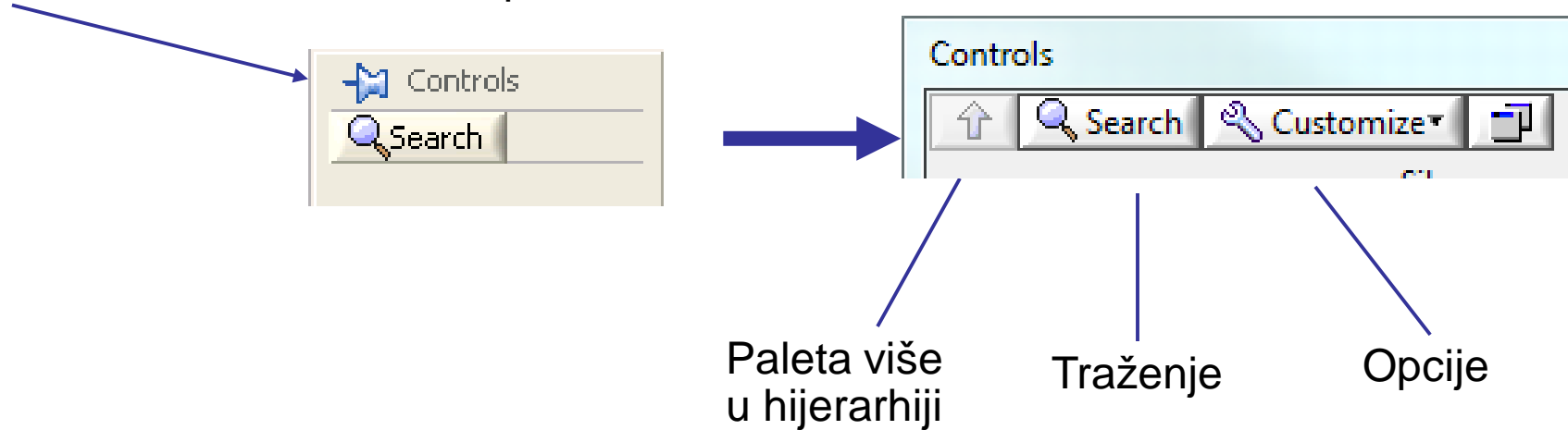
Paleta Functions/Express
Sadrži Express VI (interaktivni VI
sa konfigurabilnim dijalogom) i
često korišćene funkcije i
programske strukture



Paleta sa svim funkcijama
Prikazane su sve raspoložive
funkcije i programske strukture

Paleta

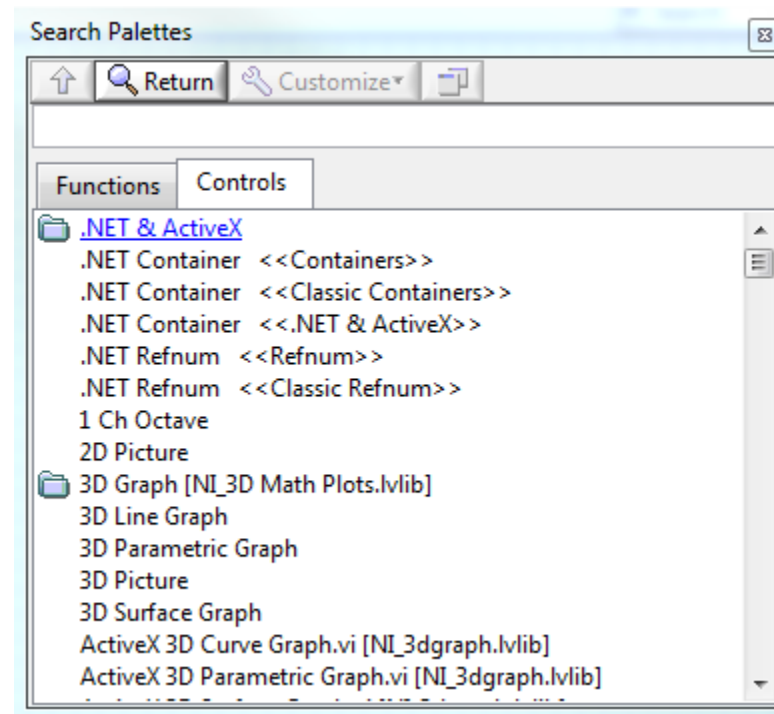
Klikom na čiodu se fiksira paleta



- Paleta može biti fiksirana ili plivajuća
- Subpalette se mogu posebno izdvojiti
- Customize opcija omogućava podešavanje prikaza

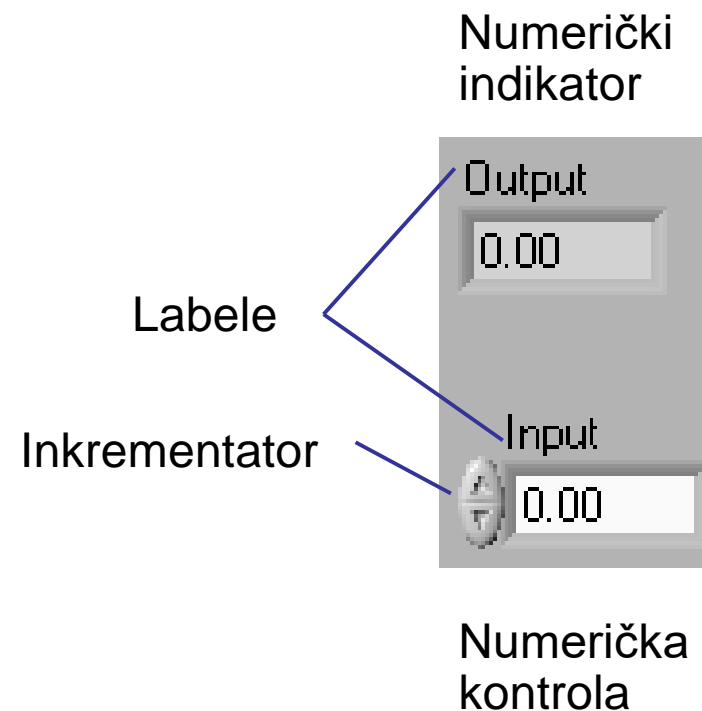
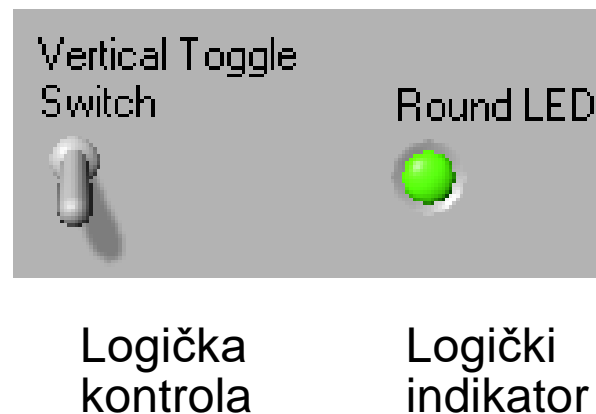
Pretraga kontrola, VI, i funkcija

- Klikom na **Search** dugme omogućena je pretraga kontrola i funkcija
- Prevlačenjem na dijagram/panel selektuje se željena funkcija/kontrola, dvostrukim klikom na funkciju/kontrolu otvara pripadajuća paleta



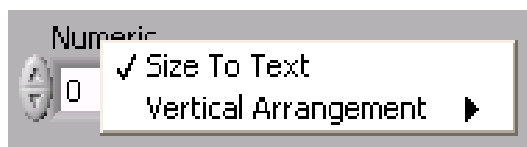
Kreiranje Front panela

Front panel sadrži kontrole (ulazi) i
indikatore (izlazi) – predstavlja korisnički interfejs

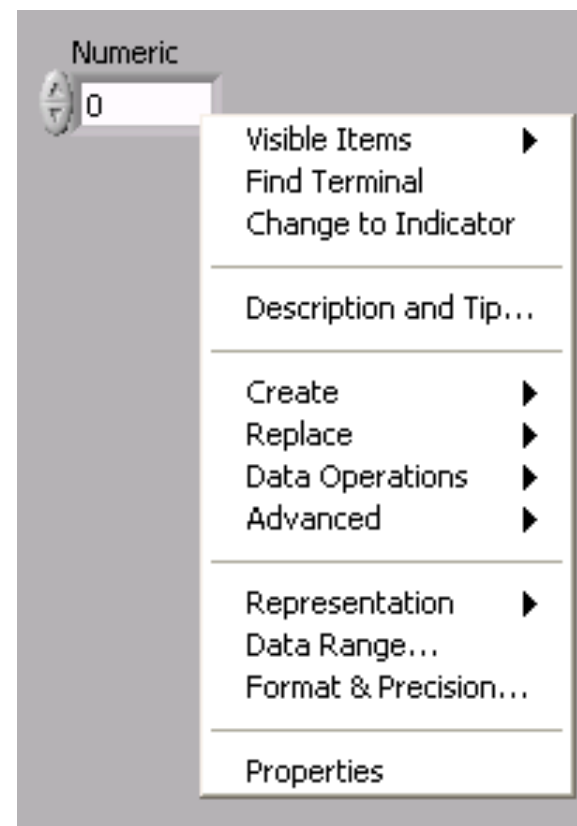


Kontekstni meniji za objekte front panela

Desni klik na labelu otvara kontekstni meni

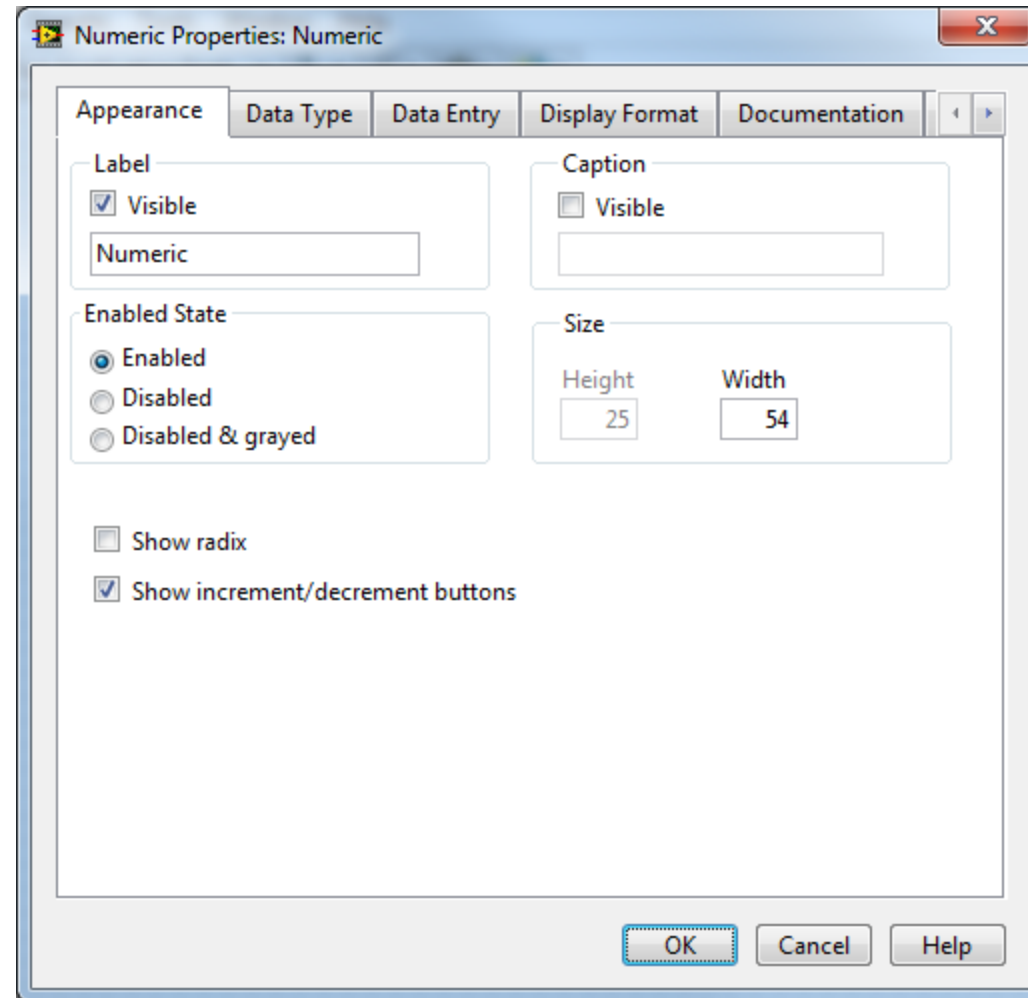


Desni klik na indikator otvara kontekstni meni



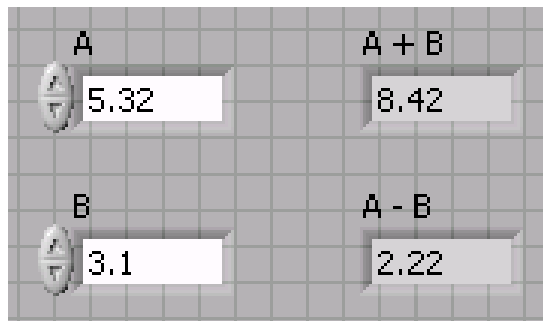
Properties dijalog

Izborom opcije
Properties iz
kontekstnog menija
otvara se dijalog sa
opcijama objekta koji
je selektovan

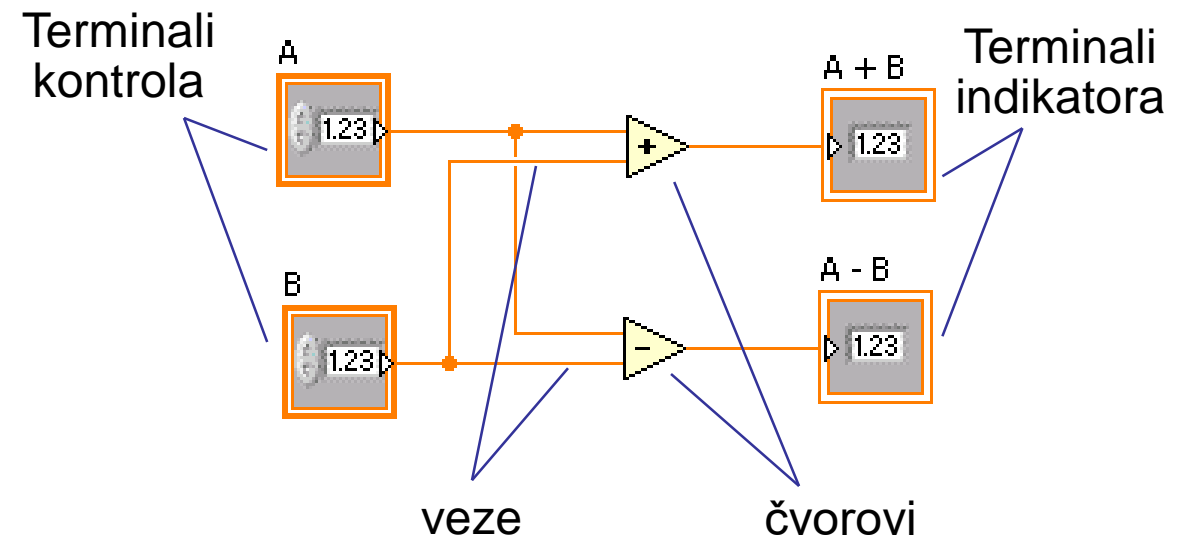


Kreiranje Blok dijagrama

Front Panel



Blok dijagram

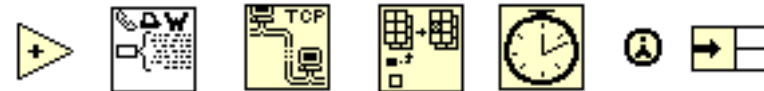


Tipovi čvorova

- Indikatori, konstante i kontrole



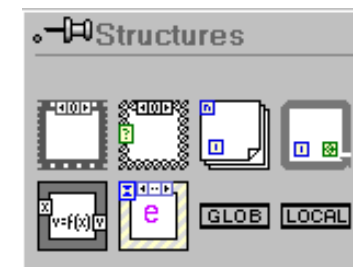
- Funkcije



- Virtualni instrumenti

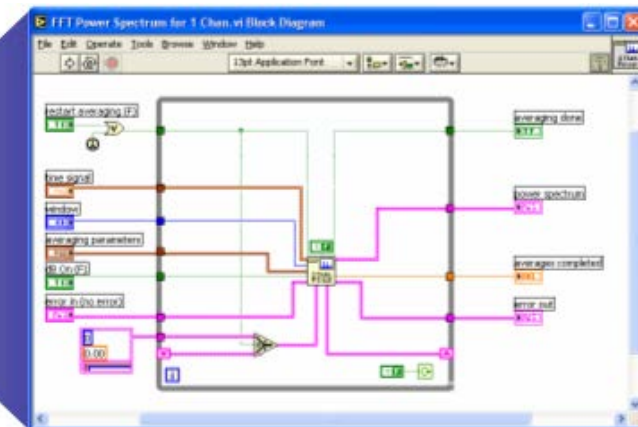
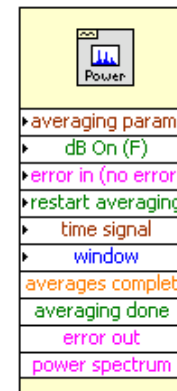
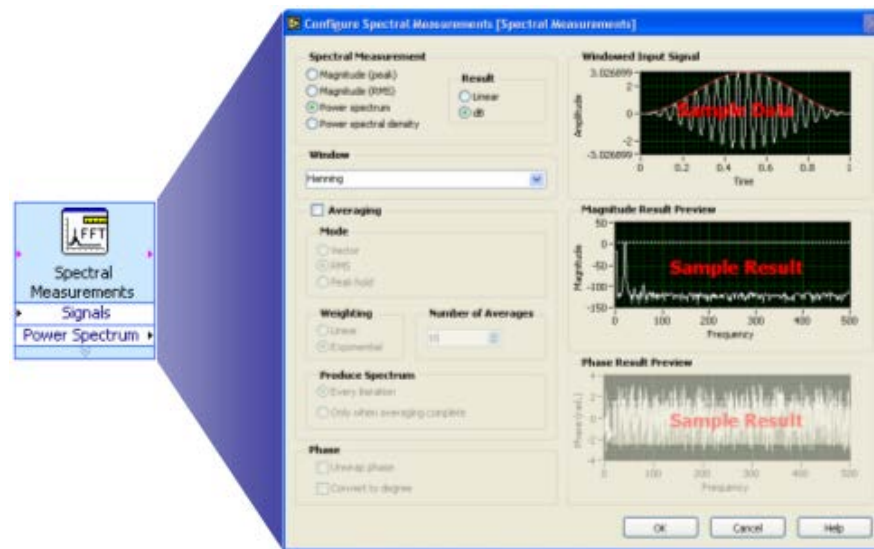


- Strukture



Express VI, VI i funkcije

- Express VI: interaktivni VI sa dijalogom za podešavanje
- Standardni VI: modularni VI koji se mogu modifikovati povezivanjem
- Funkcije: fundamentalni elementi u LabVIEW okruženju, kojima ne korespondiraju front paneli ni blok dijagram

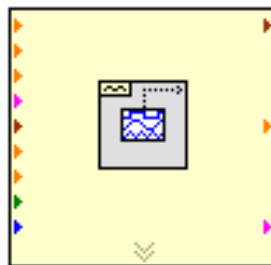


VI

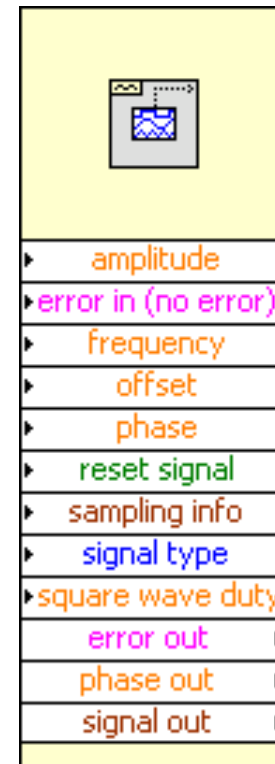
Ikona



Čvor



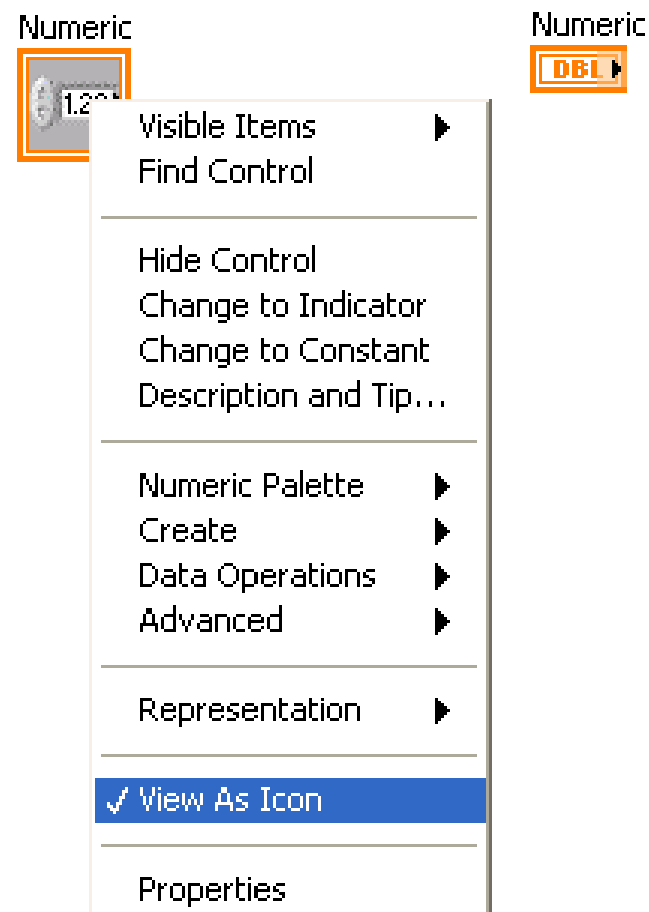
Razvučeni čvor



- Basic Function Generator VI (primer)
- Isti VI, predstavljen u tri različita oblika
- Žuta oblast oko ikone označava standardni VI
- Plava oblast oko ikone označava Express VI
















Terminali

- Terminali su ulazne i izlazne tačke čija je funkcija razmena podataka između blok dijagram i front panela
- Terminali su analogni ulazno/izlaznim parametrima i konstantama u klasičnim programskim jezicima
- Desnim klikom na terminal moguće je podesiti njegov izgled





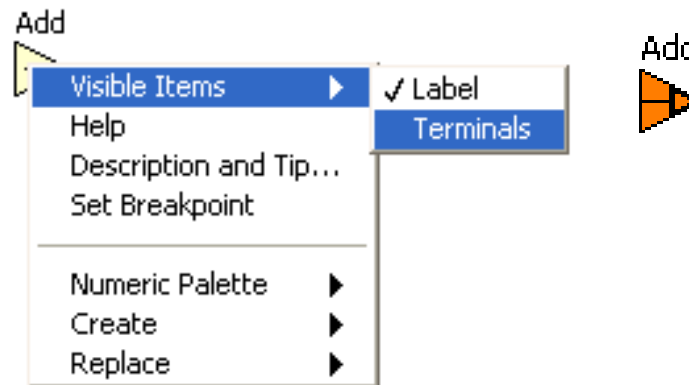
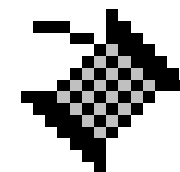
Povezivanje elemenata u blok dijagramu

	Skalar	1D niz	2D niz
Numerički	 	 	 
Logički			
String			
Dinamički			

Tehnike povezivanja

- Automatsko povezivanje
- Context Help Window može biti koristan
- Desni klik na vezu otvara kontekstni meni
- Tip labele
- Automatsko rutiranje
- Za preciznije povezivanje selektovati Visible Items »Terminals

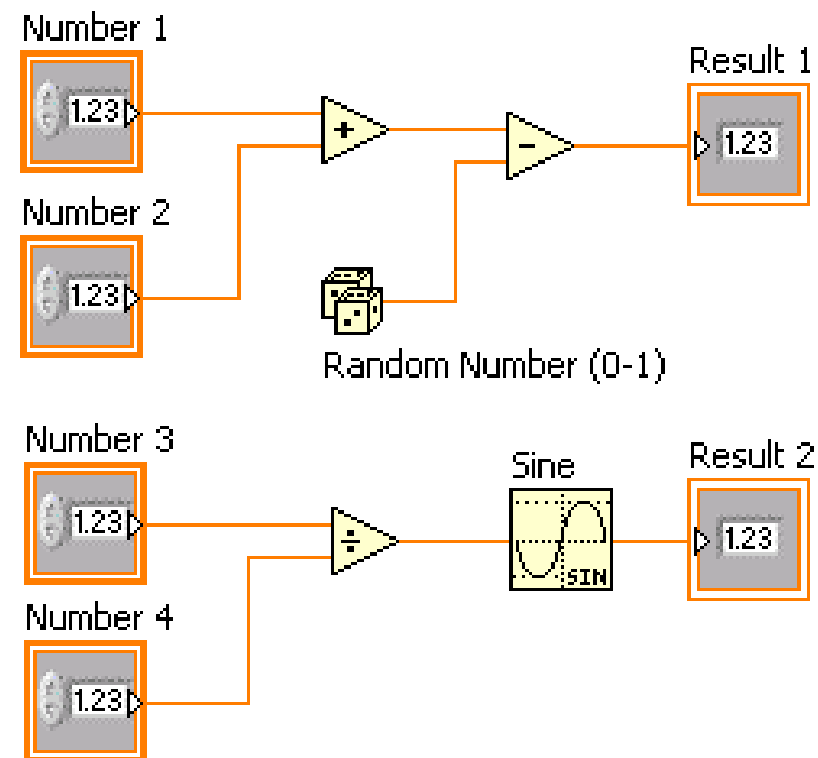
Hot Spot



Označiti terminale funkcije

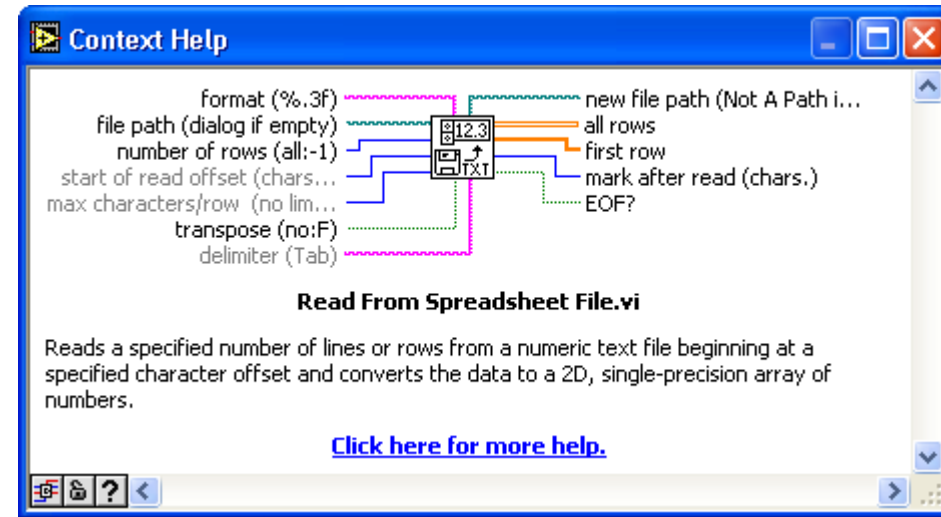
Dataflow programiranje

- Funkcije u blok dijagramu se izvršavaju zavisno od toka podataka; blok dijagram se **ne izvršava s leva na desno**
- Funkcija se izvršava kada su dostupni svi podaci na ulaznim terminalima
- Funkcije postavljaju rezultate na izlaznim terminalima nakon izvršenja



Kontekstni Help

- Da bi se prikazao kontekstni Help prozor selektovati **Help » Show Context Help**, pritisnuti <Ctrl-H> tastere, ili aktivirati **Show Context Help Window** dugme na paleti sa alatima
- Help je prikazan za objekt ispod kursora
- Veze:
Obavezne – bold
preporučene – normal
Opcione – dimmed



Simple/Detailed Context Help

Zaključan Help

Detaljan Help



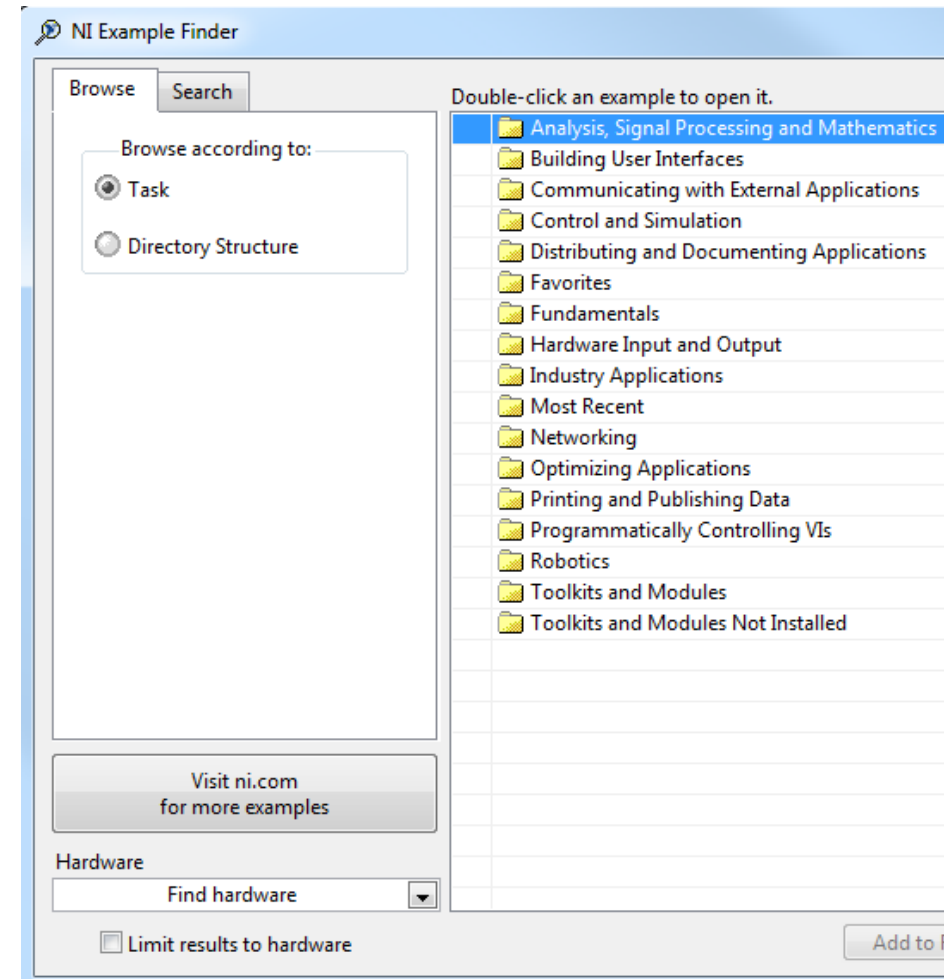
LabVIEW Help

- Aktiviranjem More Help dugmeta na Context Help prozoru
- Selektovanjem **Help»LabVIEW HELP**

Help sadrži detaljne opise većine paleta, menija, alata, VI, funkcija, instrukcija za korišćenje LabVIEW opcija, linkove ka online resursima, tutorijalima, PDF verzijama priručnika i tehničkoj podršci.

NI Example Finder

- Za pronalaženje primera, izabрати **Help » Find Examples**
- Web-integrisan
- Pretraga po ključnoj reči, tipu primera, tipu hardvera i slično



Debagovanje

Pronalaženje grešaka



Klikom na **Broken Run** dugme otvara se prozor sa objašnjenjem greške.

Naglašavanje izvršenja

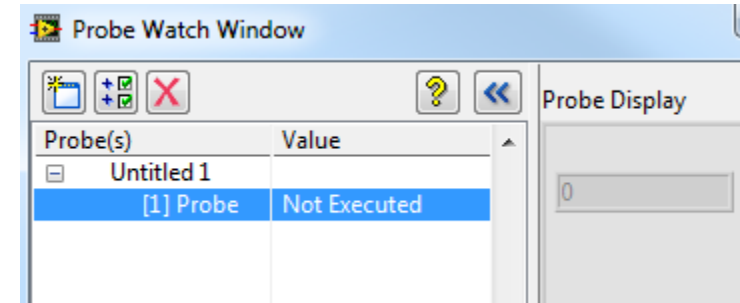


Klikom na **Execution Highlighting** dugme, tok podataka je animiran. Vrednosti podataka su prikazane na vezama.

Debagovanje

Sonda (Probe)

Desnim klikom na vezu i izborom **Probe**, otvoriće se prozor sa prikazom podatka na vezi



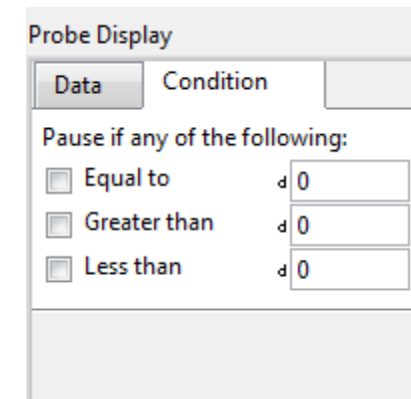
Prekidi (Breakpoints)

Desnim klikom na vezu i izborom **Breakpoint/Set Breakpoint** izvršenje će biti zaustavljeno na tački prekida



Uslovna sonda (Conditional Probe)

Kombinacija sonde i prekida. Desnim klikom na vezu i izborom **Custom probe/Conditional Double Probe**. Izvršenje će biti prekinuto ukoliko je ispunjen uslov.



Debugovanje

Step Into, Over, and Out kontrola izvršavanja (Single Stepping)



Izborom **Step Into** pokreće se single stepping.

Kada Single Stepping počne, kontrola se prenosi sledećoj funkciji



Izborom **Step Over** preskače se sledeći čvor



Izborom **Step Out** preskaču se čvorovi do kraja izvršenja

Neke napomene za efikasniji rad

- Prečice sa tastature

<i>Windows</i>	<i>Sun</i>	<i>Linux</i>	<i>MacOS</i>	
<Ctrl-R>	<◆-R>	<M-R>	<⌘-R>	pokreće VI
<Ctrl-F>	<◆-F>	<M-F>	<⌘-F>	traži objekt
<Ctrl-H>	<◆-H>	<M-H>	<⌘-H>	aktivira Context Help prozor
<Ctrl-B>	<◆-B>	<M-B>	<⌘-B>	Uklanja sve nepovezane veze
<Ctrl-W>	<◆-W>	<M-W>	<⌘-W>	Zatvara aktivan prozor
<Ctrl-E>	<◆-E>	<M-E>	<⌘-E>	Menja fokus Diagram/Panel prozor

- Pristup Tools paleti sa <shift>-desni-klik
- Povećaj/umanji brže pomoću <shift> tastera
- Tools»Options – podešavanje LabVIEW okruženja
- VI Properties (File meni) – podešavanja VI



Pregled

- Virtualni instrumenti (VI) imaju tri osnovna dela – front panel, blok dijagram, ikonu sa konektorskim terminalima
- Front panel je korisnički interfejs LabVIEW programa, blok dijagram predstavlja izvršni kôd programa
- Blok dijagram sadrži grafički izvorni kôd sačinjen od čvorova, terminala i veza
- Express VI, standardni VI i funkcije služe za kreiranje grafičkog kôda. Korišćenje Express VI sa konfigurabilnim dijalogom daje najbrže rezultate
- Palete: Tools paleta, Controls paleta (dostupna kada je prozor Front panela aktivan), i Functions paleta (dostupna kada je prozor Blok dijagrama aktivan)
- Na raspolaganju su Context Help Window i LabVIEW Help



Pregled

- Kontrole (ulazi) i indikatori (izlazi) se raspoređuju na Front panel prozoru
- Operating tool služi za manipulisanje objektima na panelu. Positioning tool služi za selekciju, pomeranje i promenu veličine objekata. Wiring tool služi za povezivanje objekata na blok dijagramu.
- Kontrole imaju deblju ivicu od indikatora
- Svi front panel objekti imaju property strane i kontekstni meni
- Povezivanje je proces za kontrolu toka podataka i programiranje LabVIEW programa
- Broken Run strelica signalizira grešku u programu
- Različiti alati za debugovanje su na raspolaganju: sonde, prekidi, naglašavanje izvršenja, izvršavanje korak po korak



Vežba 1 – Konvertovanje temperature iz °C to °F

Konverzija temperature

- Realizujte VI koji konvertuje °C u °F.
- Kada se pokrene VI uzima ulazne podatke sa kontrole Temperatura u (°C), množi sa 1.8, dodaje 32, i prikazuje rezultat temperatura u (°F).
- Front panel treba da prikazuje obe temperature
- Snimite VI kao Convert C to F.vi.

Vežba 2 – Jednostavan kalkulator

Kalkulator

- Realizujte VI koji ima funkciju jednostavnog kalkulatora
- VI uzima vrednosti dva operanda sa kontrole na front panelu i prikazuje rezultate sabiranja, oduzimanja, množenja i deljenja
- Vrednosti operanada i rezultata se prikazuju na front panelu
- Snimiti VI kao kalkulator.vi