

Počítač v analytické laboratoři

Tvorba aplikací v LabVIEW

Ing. Pavel Houška, Ph.D.

houska.p@fme.vutbr.cz

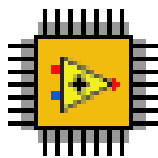
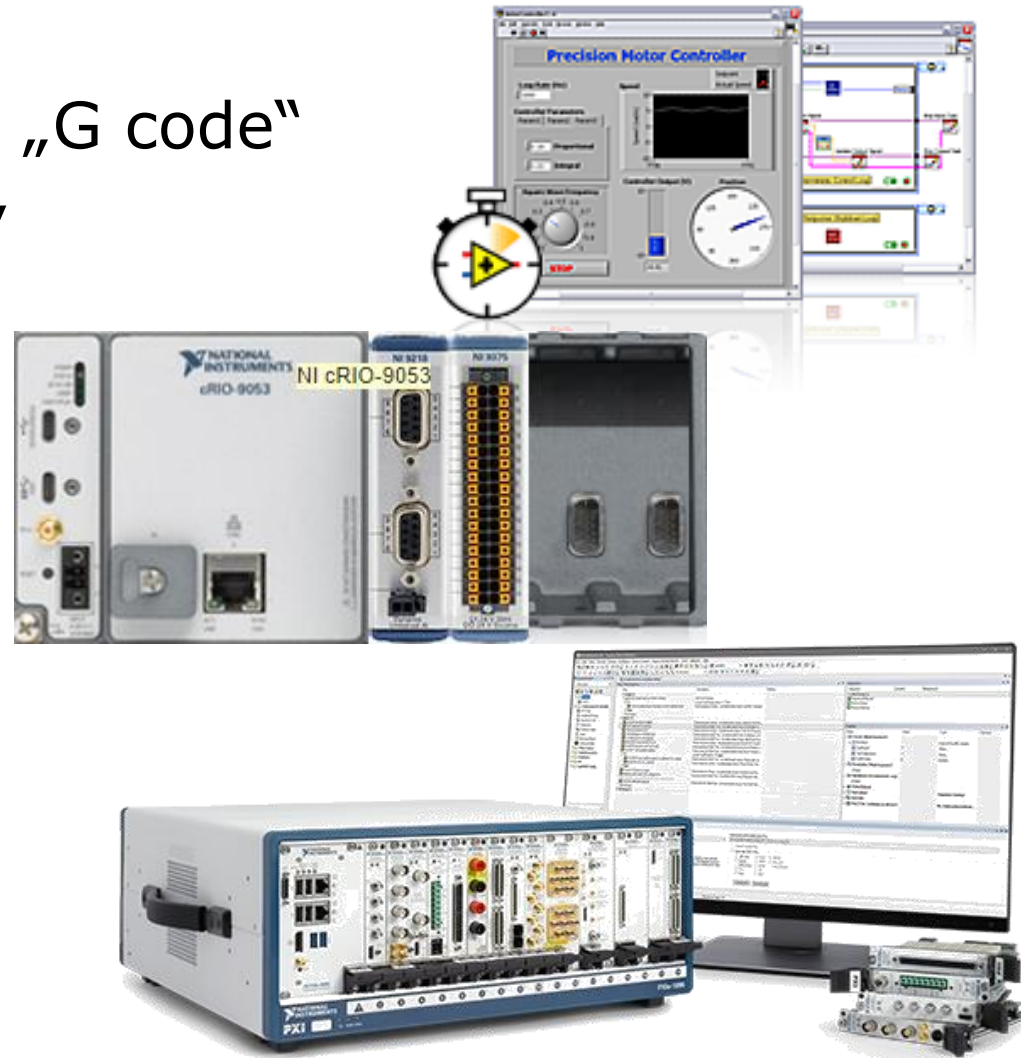
Ústav výrobních strojů a robotiky

Fakulta strojního inženýrství

Vysoké učení technické v Brně

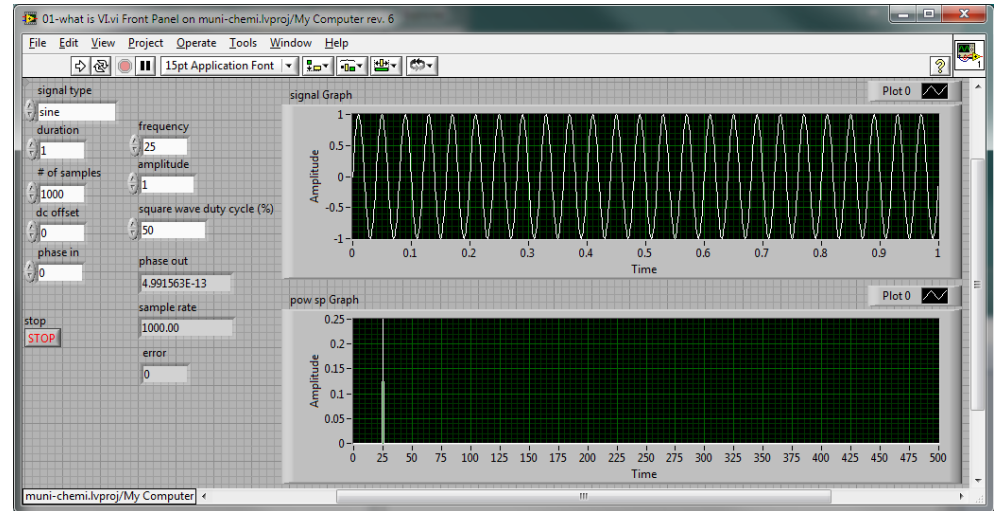
Co je LabVIEW ?

- Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench
- Grafické programování – „G code“
- Podporuje tyto platformy
 - PC
 - Win32 & Win64
 - Linux & Mac OS X
 - Real-time systémy
 - Linux (PC, cRIO, PXI)
 - PharLap (PC, cRIO, PXI)
 - wxWorks (cRIO, sbRIO)
 - FPGA



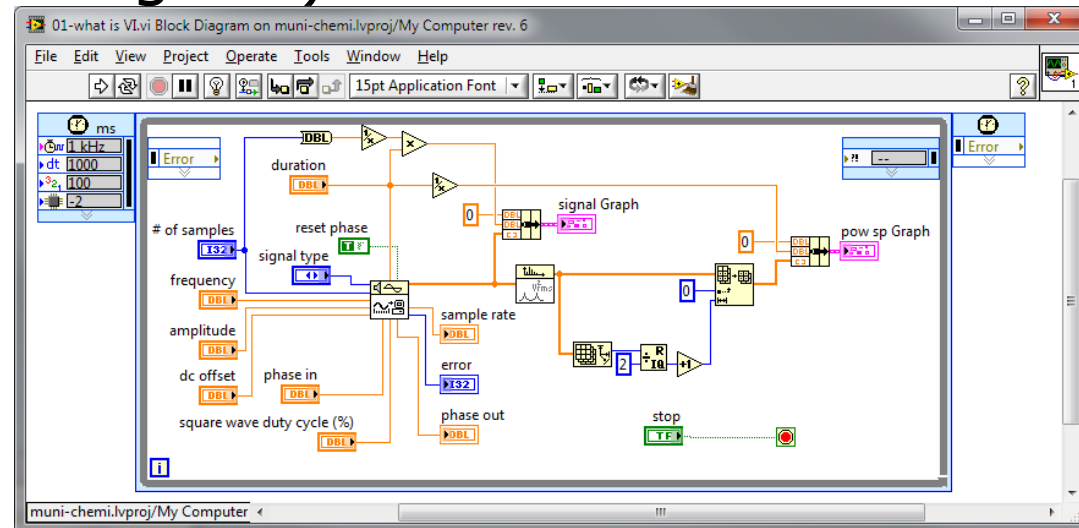
Zdrojový kód = VI (Virtual Instrument)

- Čelní panel (Front panel)
 - uživatelské rozhraní



- Blokový diagram (Block diagram)

- program
- funkční bloky
- „dataflow“



Měření - DAQmx

Create New NI-DAQmx Task...

NI-DAQ™
DAQ Assistant

NATIONAL INSTRUMENTS™

Select the measurement type for the task.

A **task** is a collection of one or more virtual channels with timing, triggering, and other properties.

To have **multiple measurement types** within a single task, you must first create the task with one measurement type. After you create the task, click the **Add Channels** button to add a new measurement type to the task.

- Acquire Signals
 - Analog Input
 - Voltage
 - Temperature
 - Strain
 - Current
 - Resistance
 - Frequency
 - Position
 - Sound Pressure
 - Acceleration
 - Force

< Back Next > Finish Cancel

DAQ Assistant

Undo Redo Stop Add Channels Remove Channels Hide Help

NI-DAQmx Task Connection Diagram

Chart Display Type AutoScale Y-Axis

Configuration Triggering Advanced Timing Logging

Channel Settings

- Voltage_0
- Voltage_1
- Voltage_2
- Voltage_3
- Voltage_4
- Voltage_5
- Voltage_6
- Voltage_7

Voltage Input Setup

Settings Calibration

Signal Input Range Scaled Units

Max 10 Min -10 Volts

Terminal Configuration Differential

Custom Scaling <No Scale>

Timing Settings

Acquisition Mode 1 Sample (On Demand) Samples to Read 100 Rate (Hz) 1k

Measuring Voltage

Most measurement devices are designed for measuring, or reading, voltage. Two common voltage measurements are DC and AC.

DC voltages are useful for measuring phenomena that change slowly with time, such as temperature, pressure, or strain.

AC voltages, on the other hand, are waveforms that constantly increase, decrease, and reverse polarity. Most powerlines deliver AC voltage.

This displays the analog samples acquired or generated by the device.

OK Cancel

DAQmx - Data Acquisition

Task Const Channel Const Create Chan... Read Write Wait

Timing Triggering Start Stop Clear

Channel Node Timing Node Triggering N... Read Node Write Node

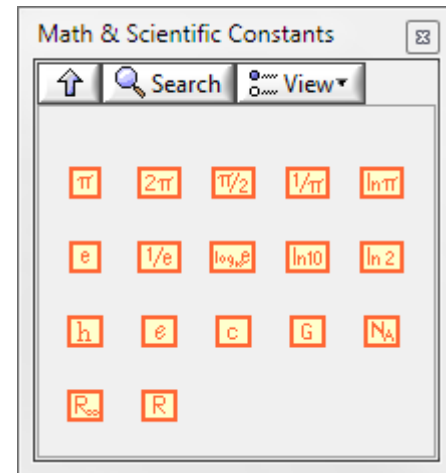
DAQ Assist Real-Time Dev Config Task Config/... Advanced

Práce s daty

- konstanta „constant“
 - obsahuje
 - pouze pro čtení
 - nelze měnit za běhu programu
- „control“
 - získává vstup od uživatele
 - pro čtení
 - zobrazen na čelním panelu
- „indicator“
 - zobrazuje připojenou hodnotu
 - pro zápis
 - zobrazen na čelním panelu
- „local variable“
 - „připojuje“ se na „control“ nebo „indicator“
 - pro zápis i čtení

konstanta

123456



vstup

132

vstup



0

zobrazeni

132

zobrazeni

0

zobrazeni

vstup

Základní datové typy




- Celočíselné “Integer”

	se znaménkem	bez znaménka
8bit	I8 <-128 až 127>	U8 <0 až 255>
16bit	I16<-32 768 až 32 767>	U16<0 až 65 535>
32bit	I32<-2³¹ až (2³¹)-1>	U32<0 až 4 294 967 296>
64bit	I64<-2 ⁶³ až (2 ⁶³)-1>	U64<0 až (2 ⁶⁴)-1>

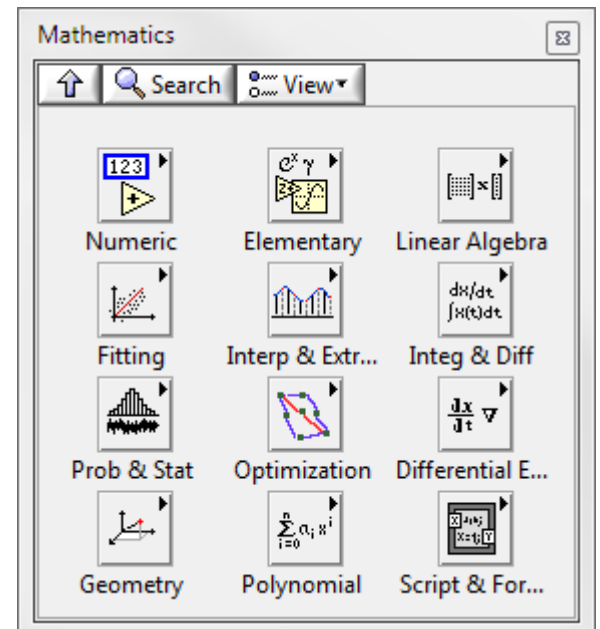
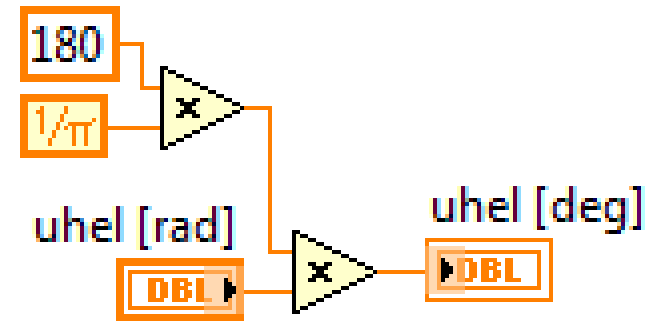
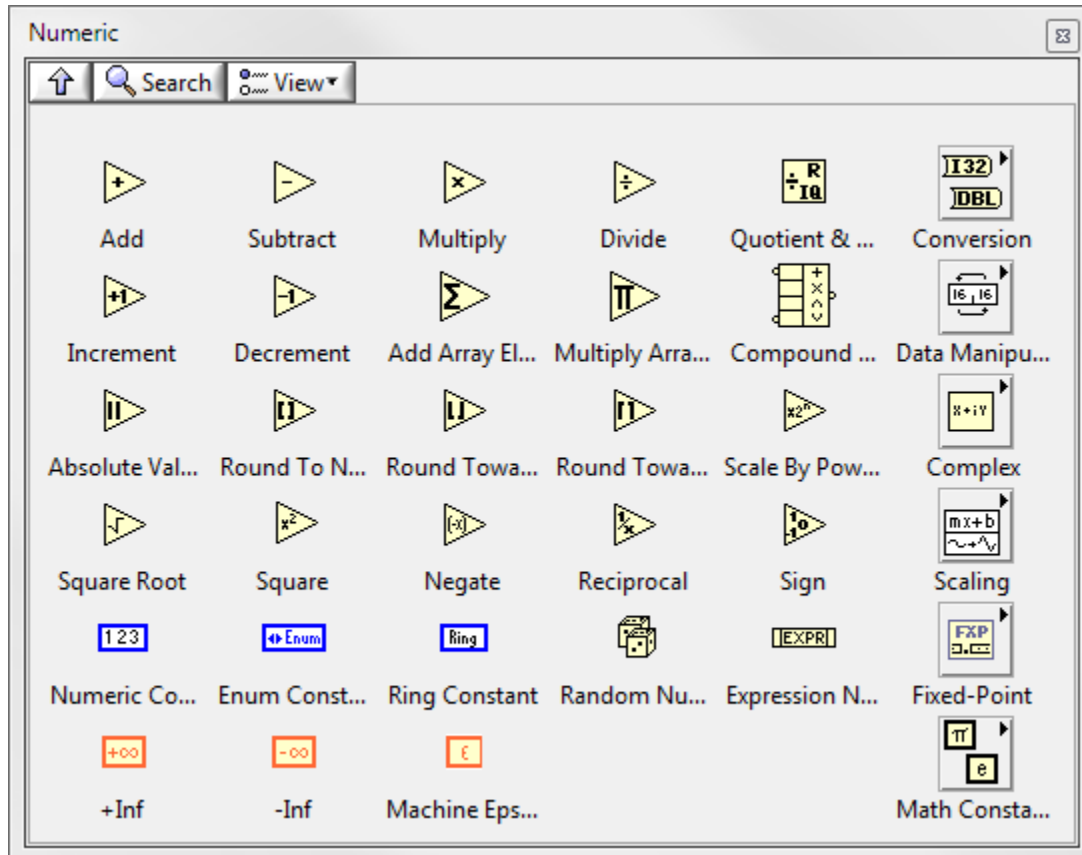
- S plovoucí desetinou čárkou

- reálná



- komplexní

	reálná	
32bit	Single-precision (SGL)	
64bit	Double-precision (DBL)	
128bit	Extended-precision (EXT)	

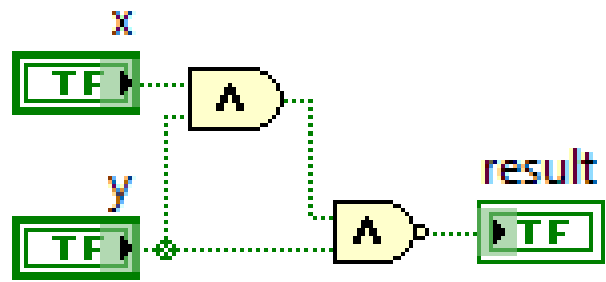
Matematika



Logický datový typ (Boolean)

- nabývá pouze dvou hodnot
 - **True/False**  
 - 1/0
 - pravda/nepravda
 - ano/ne
- používá se pro
 - rozhodování
 - ovládání cyklů
 - řízení běhu programu
 - čtení/ovládání logických vstupů/výstupů
 -

Logické operace



Boolean

↑ Search View

And	Or	Exclusive Or	Not	Compound ...
Not And	Not Or	Not Exclusiv...	Implies	
And Array El...	Or Array Ele...	Num to Array	Array to Num	Bool to (0,1)
True Constant	False Constant			

Comparison

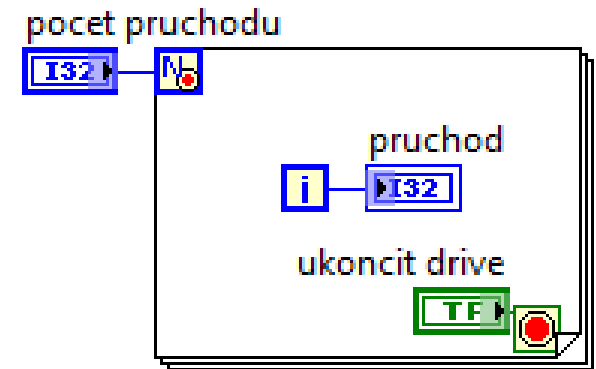
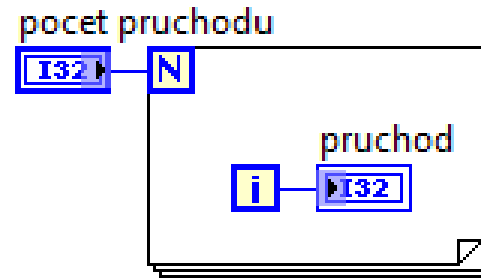
↑ Search View

Equal?	Not Equal?	Greater?	Less?	Greater Or E...	Less Or Equal?
Equal To 0?	Not Equal To...	Greater Than...	Less Than 0?	Greater Or E...	Less Or Equa...
Select	Max & Min	In Range and...	Not A Numb...	Empty Array?	Empty String...
Decimal Digit?	Hex Digit?	Octal Digit?	Printable?	White Space?	Lexical Class
Comparison					Fixed-Point ...

Cykly

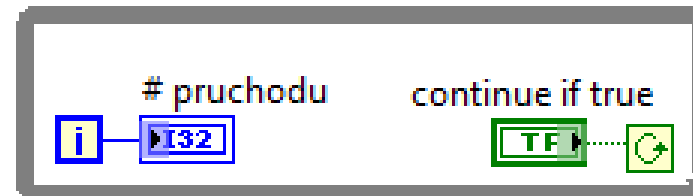
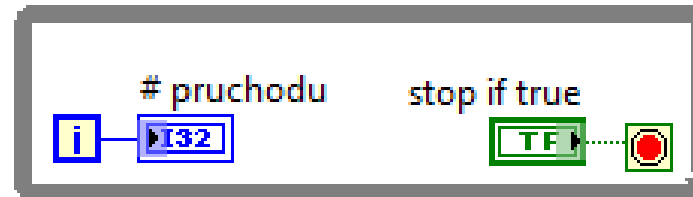
- For Loop

- provede se „N“ iterací
- možnost použít podmínku pro předčasné ukončení
 - „Stop if True“
 - „Continue if True“



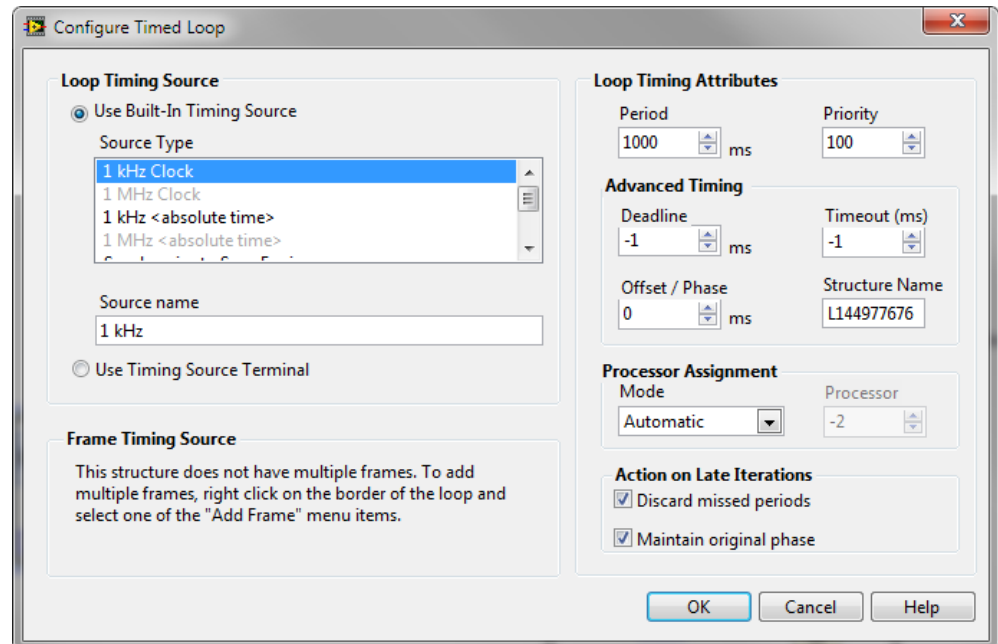
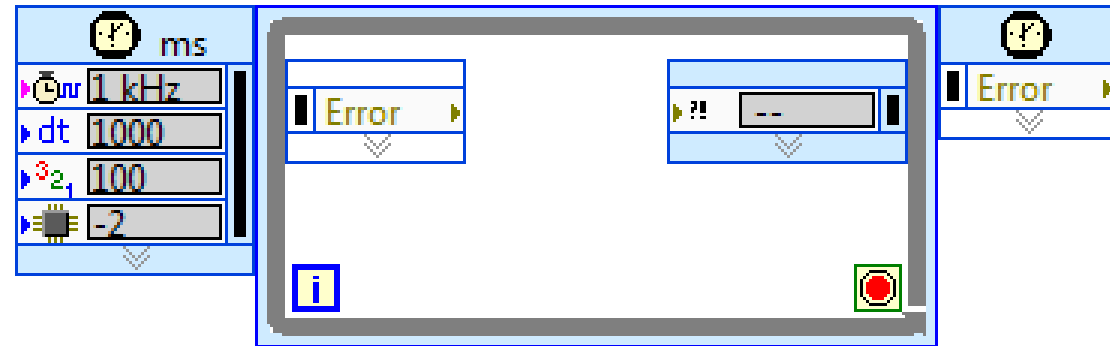
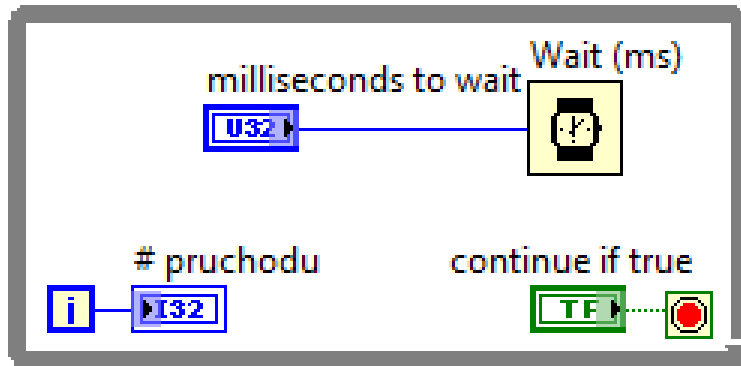
- While Loop

- Ukončení
 - „Stop if True“
 - „Continue if True“

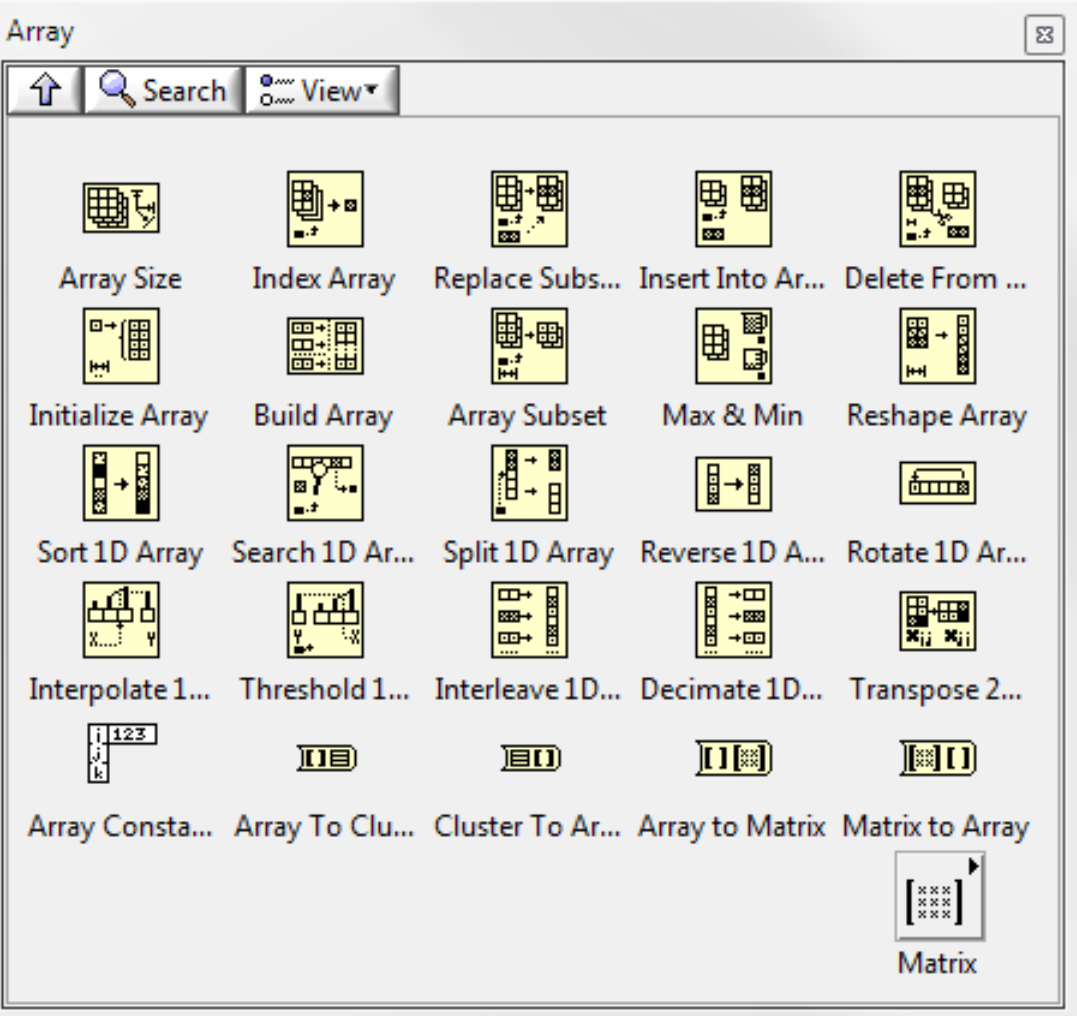


Řízení rychlosti opakování provádění smyček

Timed Loop



Pole



0	0	1	3	0
---	---	---	---	---

Array

0	0	1	3
---	---	---	---

0	0	1	2	0
0	3	6	9	0
0	0	0	0	0

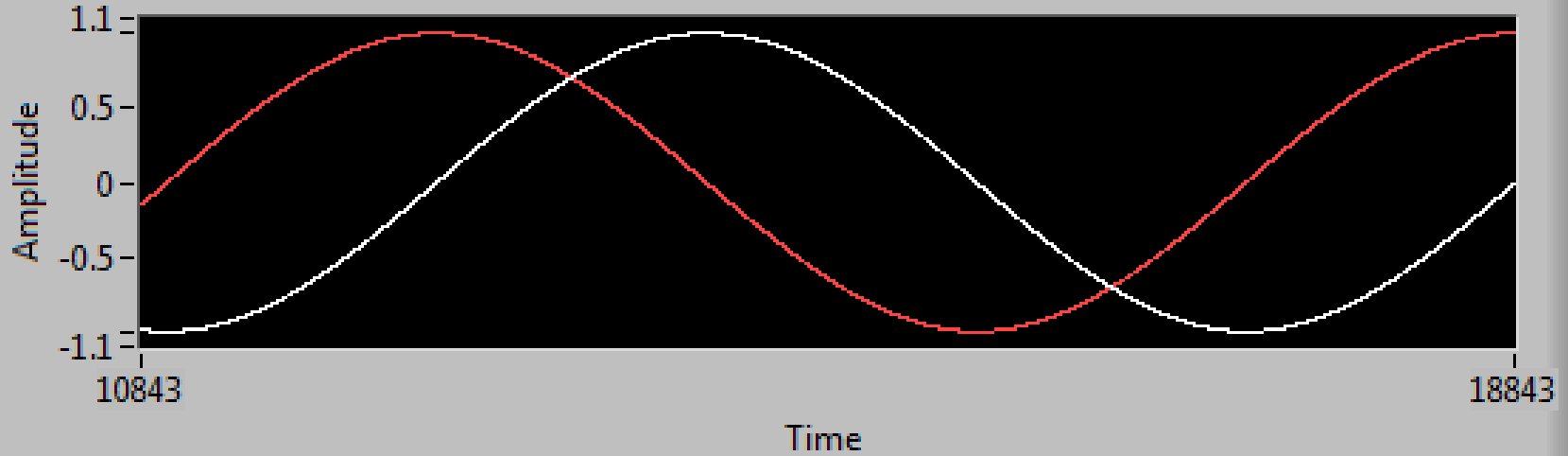
Array 2D

0	0	1	2	0
0	3	6	9	0
0	0	0	0	0

Grafy

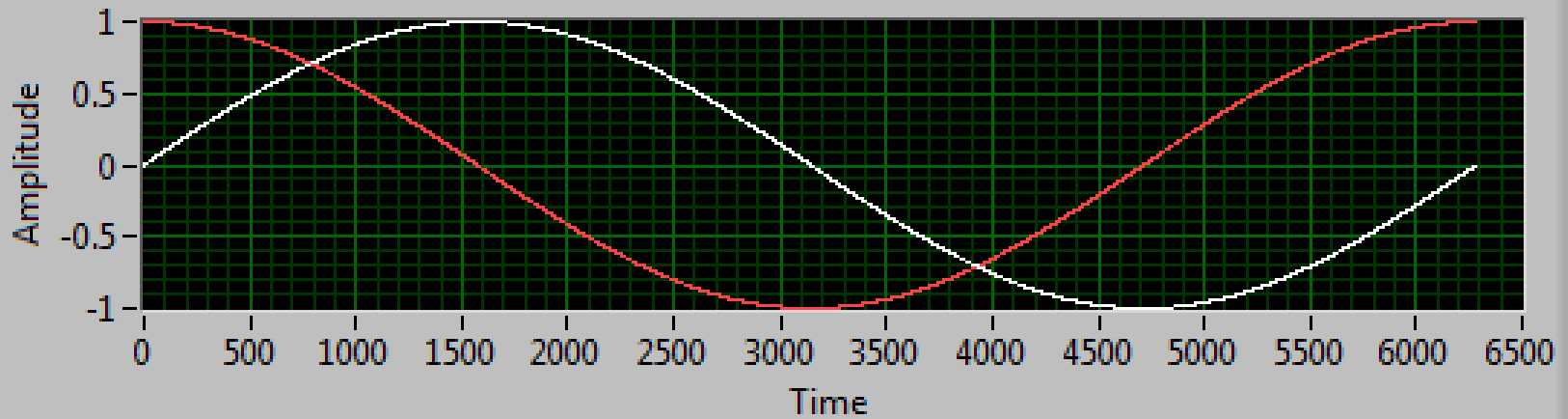
Waveform Chart

Plot 0



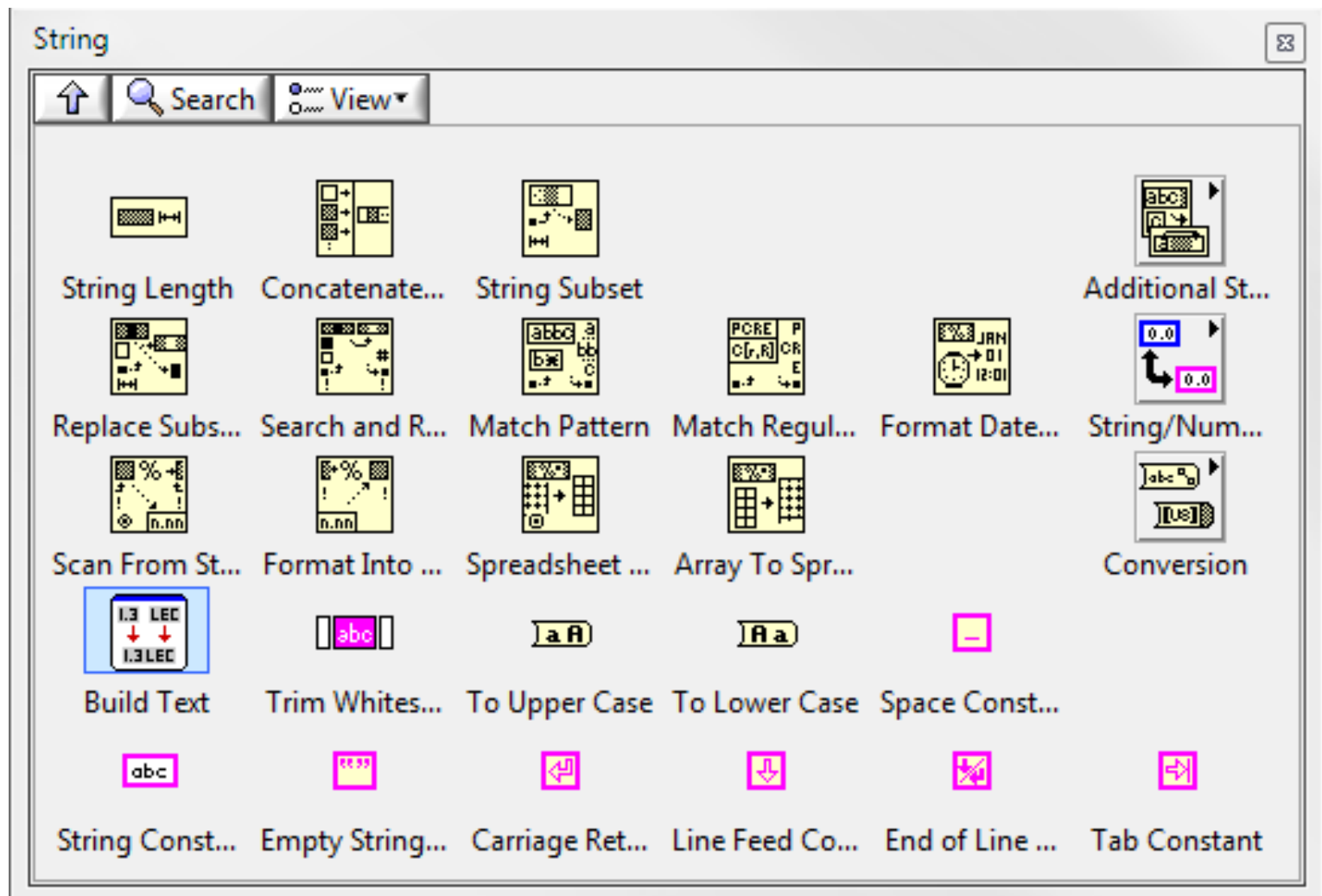
Waveform Graph

Plot 0



Texty “String”

- Pole znaků



Chyba - "Error"

- Složený datový typ používán většinou funkcí „LabVIEW“ pro signalizaci „úspěchu“
- Obsahuje
 - Status
 - "True" – vše v pořádku
 - "False" – došlo k chybě
 - "Code"
 - kód chyby
 - při stisku pravého tlačítka myši nad kódem se zobrazí možnost zobrazení vysvětlení chyby
 - "Source"
 - Textový popis

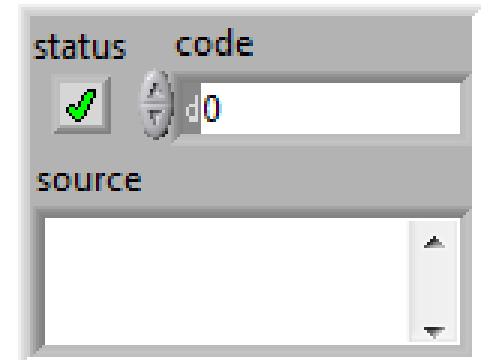
error in



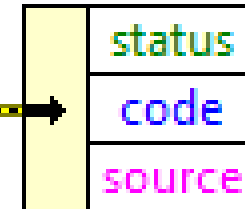
error out



error in



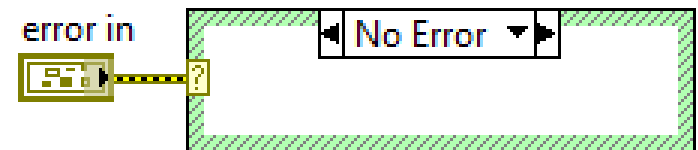
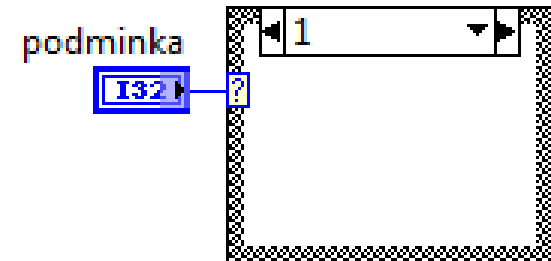
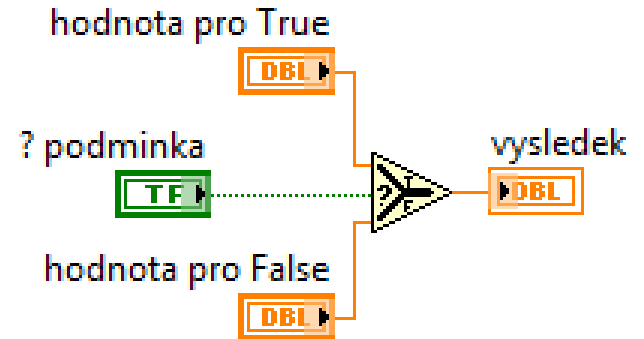
error in



Rozhodování

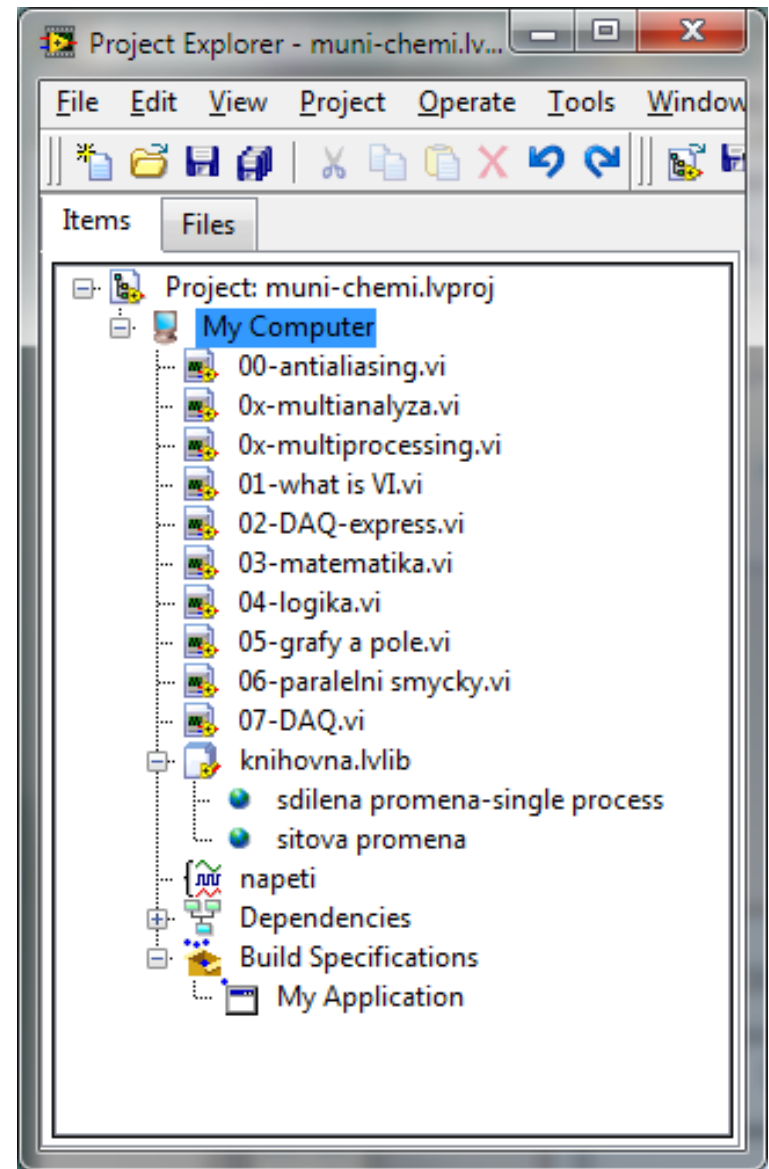
- Výběr "Select"
 - vstup ? – logická hodnota
 - výstup – hodnota podle ?

- "Case"
 - pracuje s datovými typy
 - Boolean
 - Text – "string"
 - Celočíselné – "Integers"
 - Výčet – "enum"
 - Chyba – "Error"
 - vícehodnotových typů vyžaduje "default case"



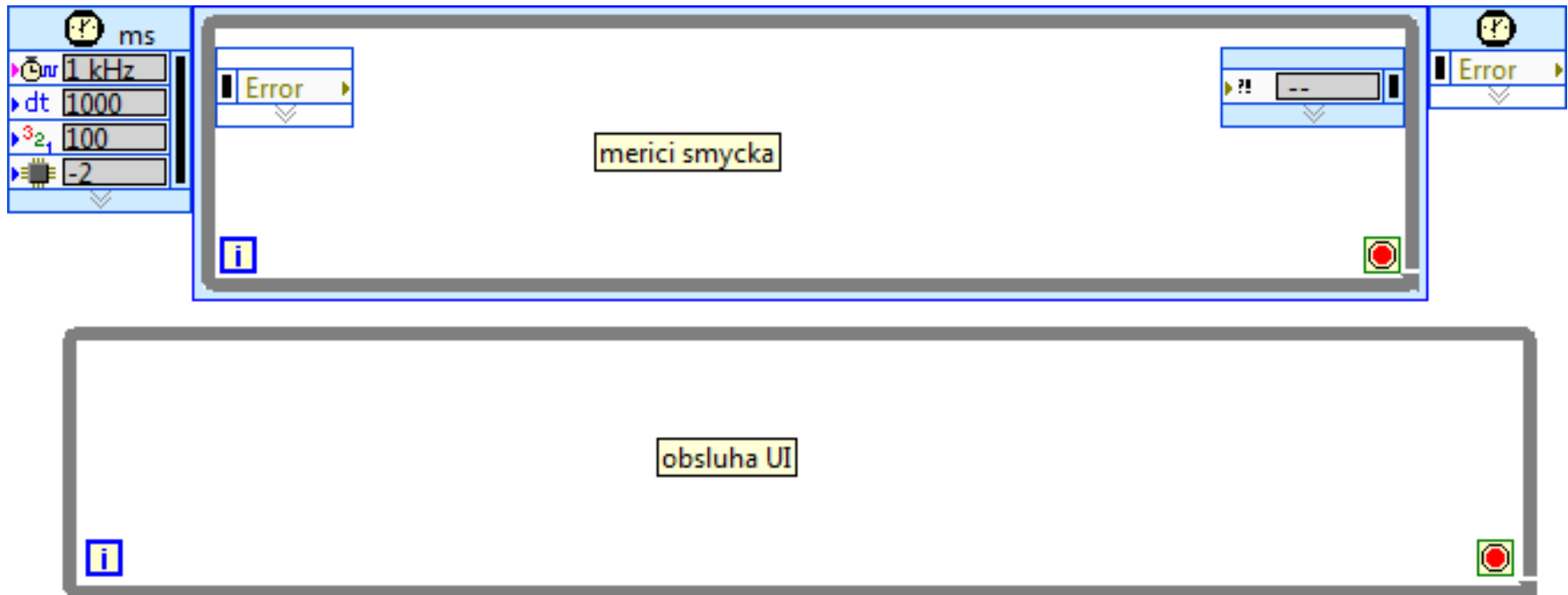
Projekt / knihovny

- Projekt drží
 - pro jednotlivá zařízení
 - soubory
 - knihovny
 - nastavení HW
 - nastavení překladače aplikace
- Knihovna obsahuje
 - soubory
 - sdílené proměnné



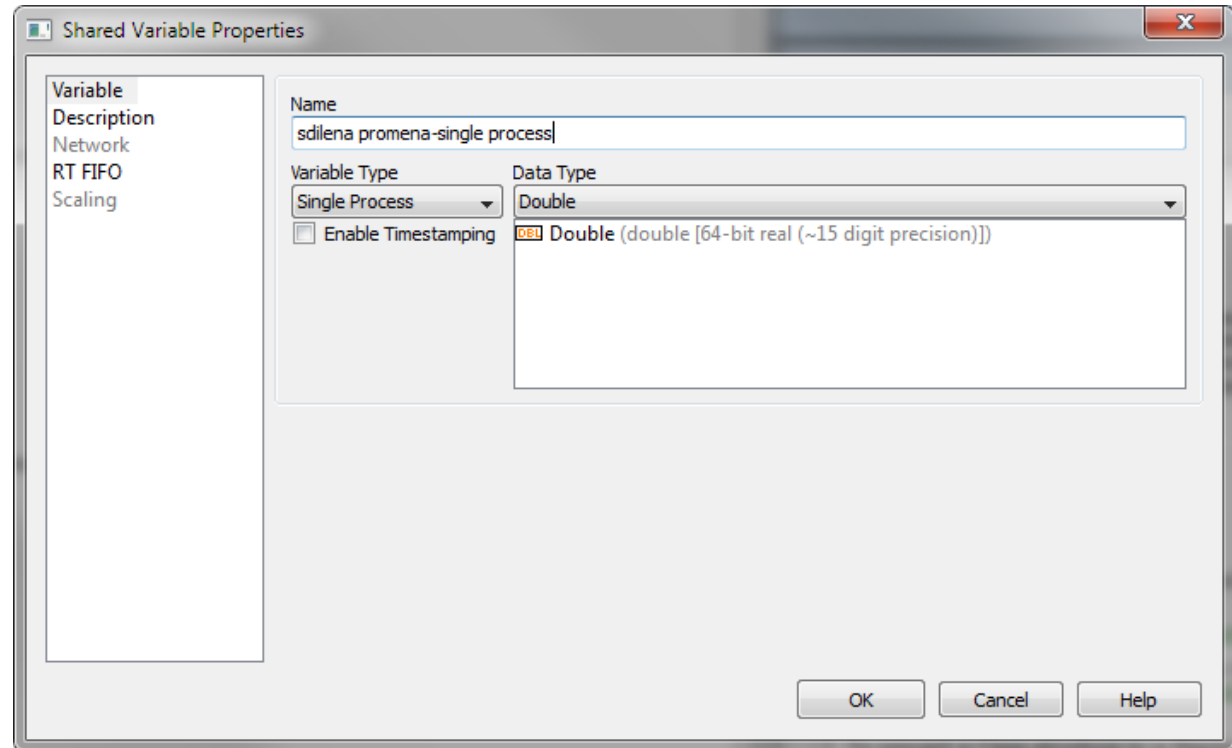
Běh několika smyček najednou

- LabVIEW umožňuje současný běh několik smyček
 - máte-li více procesorů než smyček, je možné, aby každá smyčka běžela na svém procesoru
 - jste schopni dosáhnou rychlejšího běhu aplikace



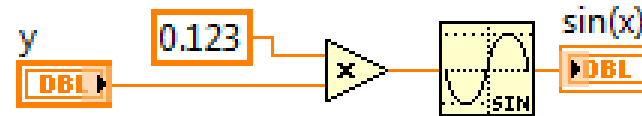
Sdílená proměnná - “Shared variable”

- Sdílená v rámci
 - jedné aplikace
 - síťová

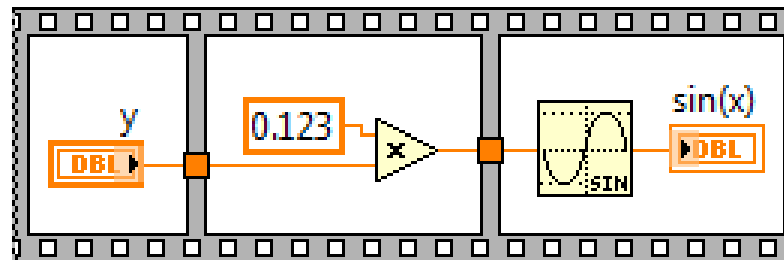


Posloupnost provádění kódu

- Dáno pořadím „zadrátování“



- Sekvencemi



Než začnu programovat

- Než začnu programovat měl bych mít jasno v
 - co má program dělat
 - uživatelském rozhraní
 - datových strukturách
 - mít náhled do budoucnosti
- Programovat od shora dolů

