



# Komputerowe techniki pomiarowe [LAB]

Wojciech Olszewski

Zajęcia 01

# Organizacja zajęć

- **Prowadzący:**
  - dr Wojciech Olszewski
  - mail: w.olszewski@uwb.edu.pl
  - tel.: 85 738 81 68
  - konsultacje: piątki 10:00 – 11:30 (online lub pokój 1057)
- **Plan zajęć:**
  - Część 1: wstęp, elementy programowania strukturalnego, tablice i klastry, wykresy, hierarchiczna budowa programów, operacje na plikach.
  - Kolokwium 1 - *Zajęcia 07*.
  - Część 2: rejestracja dźwięku, praca z plikami graficznymi oraz wideo:
    - eksperyment „Wyznaczenie prędkości dźwięku w powietrzu”,
    - analiza statystyczna obrazu z mikroskopu TEM,
    - eksperyment „Obiekt w ruchu”.
  - Kolokwium 2 – *Zajęcia 14*.
  - Kolokwium poprawkowe – *Zajęcia 15*.

# Organizacja zajęć

- **Zadania, dane do analizy:**
  - <http://physics.uwb.edu.pl/wf/wolszewski> w zakładce *Dla studentów – Komputerowe techniki pomiarowe [LAB]*
- **Zaliczenie:**
  - W semestrze odbędą się dwa kolokwia (zajęcia 7 i zajęcia 14). Maksymalna ocena z każdego z kolokwiów wynosi 50 punktów.
  - Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie powyżej 50% punktów z obu kolokwiów.
  - Dodatkowo studentowi przysługuje podejście do kolokwium poprawkowego. Odbędzie się ono na ostatnich zajęciach.
  - W przypadku niespełnienia powyższych warunków ostateczne podejście do zaliczenia przedmiotu odbędzie się w trakcie trwania sesji poprawkowej.

# Literatura



**Wiesław Tłaczała**

„Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo”

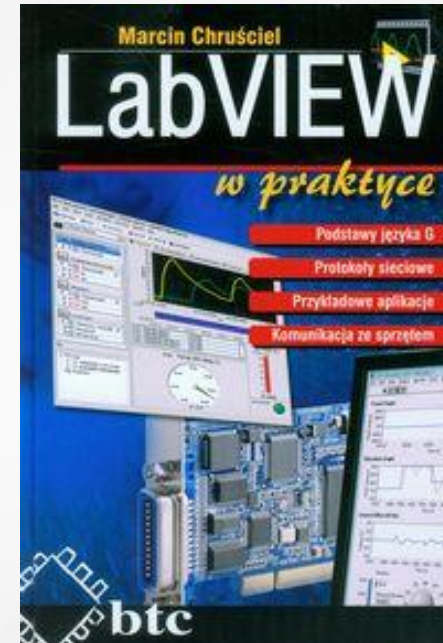
Wydawnictwo WNT 2017



**Dariusz Świsulski**

„Komputerowa technika pomiarowa”

Agenda Wydawnicza PAK-u  
2005



**Marcin Chruściel**

„LabVIEW w praktyce”

Wydawnictwo btc 2008



...

**Dowolne inne źródło**

...

# Wstęp

- **LabVIEW** – **L**aboratory **V**irtual **I**nstrumentation **E**ngineering **W**orkbench
  - środowisko programistyczne używające graficznego języka programowania (potocznie nazywanego **G**)
  - opiera się na komponentach prezentowanych w postaci symboli graficznych połączonych ze sobą przewodami
  - nie występują tu w jawnej postaci zmienne a przewody odzwierciedlają ścieżki przepływu danych
  - jedne funkcje/komponenty wywołują kolejne, przekazując (lub nie) do nich dane
  - komponent/funkcja zostanie wykonana tylko wtedy, kiedy dotrą do niej wszystkie dane wejściowe
  - dany program może być wykorzystany w innym jako podprogram
  - fragmenty kodu są kompilowane w czasie rzeczywistym podczas jego tworzenia



# Dostęp do oprogramowania

- Program dostępny jest na komputerach znajdujących się w czytelni Biblioteki Wydziału Fizyki (wersja 2011)
- Program do pobrania ze strony National Instruments:  
<https://www.ni.com/pl-pl/shop/labview.html>

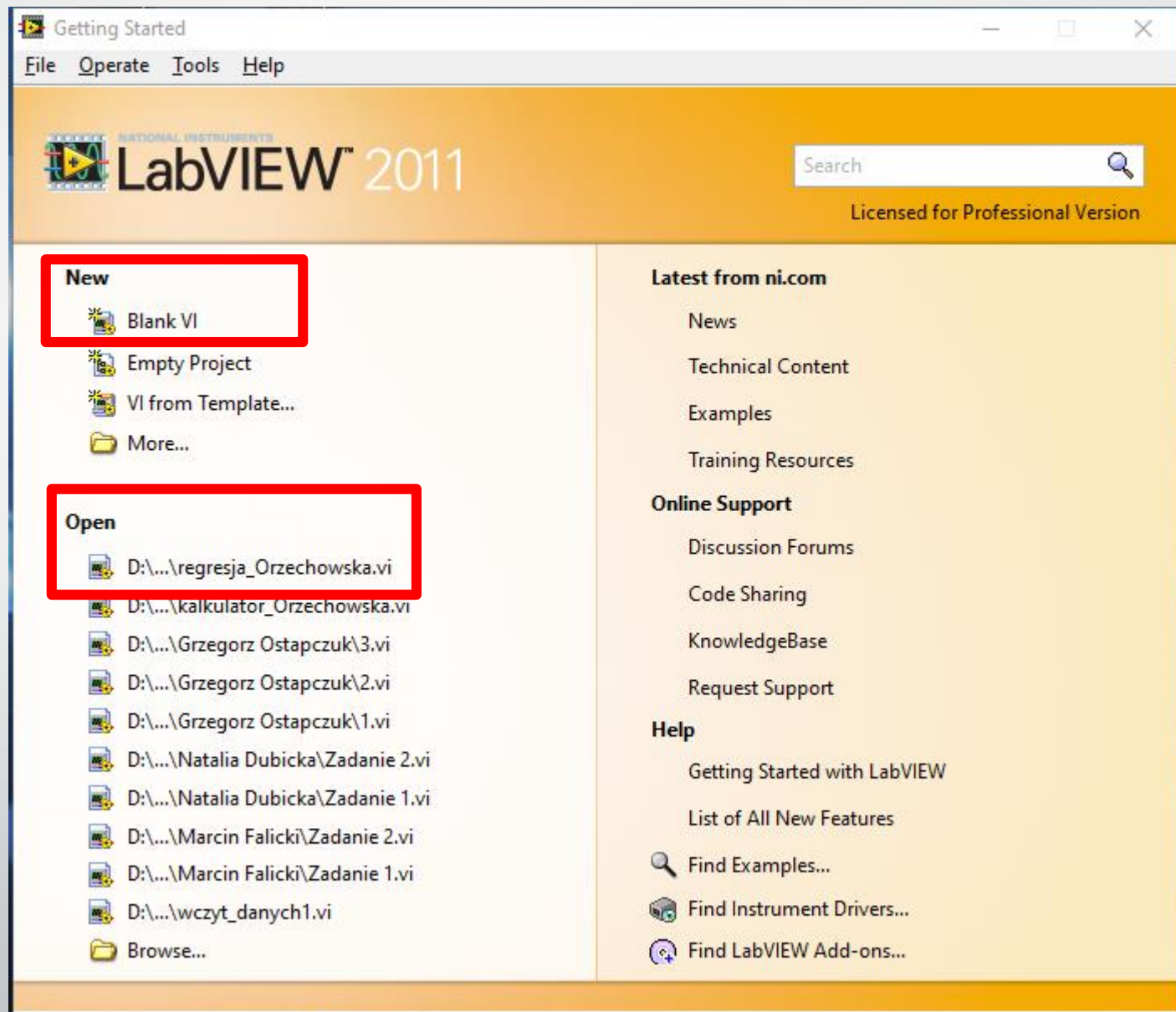
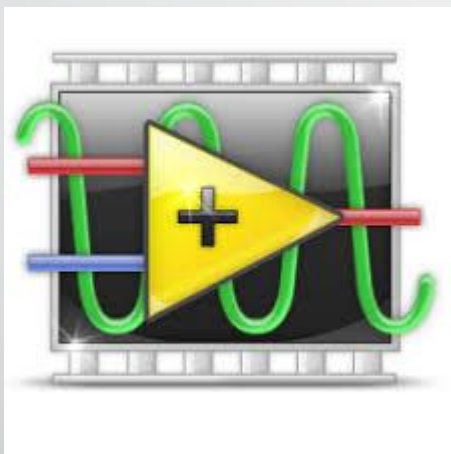


LabVIEW 2020 EDITIONS	LabVIEW NXG EDITIONS		
<small>All LabVIEW editions are available in English, French, German, Korean, Japanese, and Simplified Chinese.</small>			
	LabVIEW Base	LabVIEW Full	LabVIEW Professional
Starting from	zł 1.890,00/year	zł 15.390,00	zł 25.610,00
Select software edition	<a href="#">SELECT</a>	<a href="#">SELECT</a>	<a href="#">SELECT</a>
Free trial	—	—	<a href="#">FREE TRIAL</a>
Key differentiators	<ul style="list-style-type: none"><li>Recommended for desktop measurement applications</li><li>Includes device drivers for NI hardware and third-party instruments</li><li>Includes basic mathematics and signal processing</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Recommended for inline advanced mathematics and signal processing</li><li>Required for signal processing add-ons</li><li>Required for real-time and FPGA hardware</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Recommended for applications requiring code validation</li><li>Includes code and application deployment capabilities</li><li>Includes multiple software engineering add-ons</li></ul>
Included LabVIEW NXG editions	LabVIEW NXG Base	LabVIEW NXG Full	LabVIEW NXG Professional

- Możliwość uzyskania darmowej 6-miesięcznej licencji studenckiej po rejestracji na stronie: <https://lumen.ni.com/nicif/us/evallvstudent/content.xhtml>

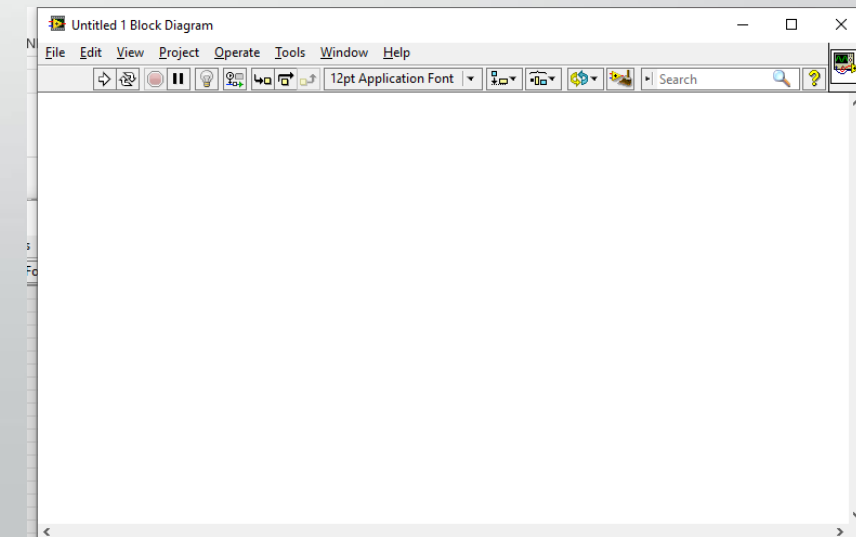
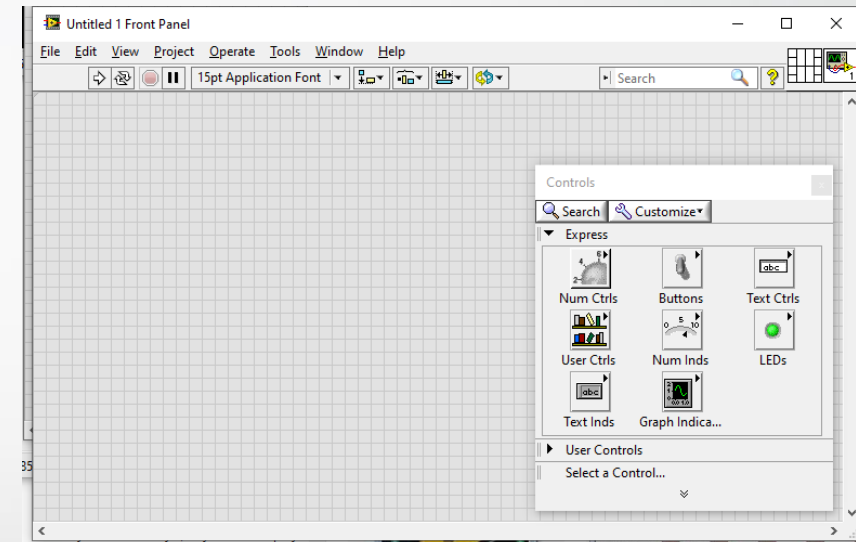
# Rozpoczynamy pracę z LabVIEW

- Utworzenie nowego lub otwarcie już istniejącego programu:



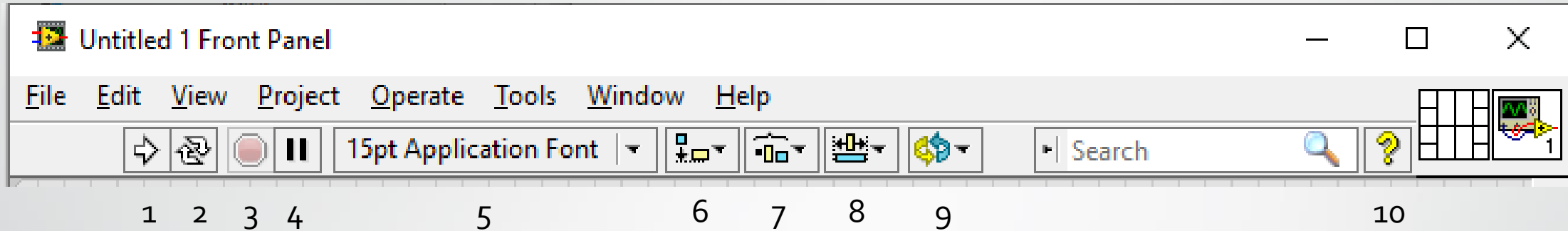
# Wirtualny Instrument

- Programy tworzone w LabVIEW nazywane są **Wirtualnymi Instrumentami** - z ang. Virtual Instruments (VI)
- Elementy składowe Wirtualnego Instrumentu:
  - panel czołowy/frontowy (z ang. Front Panel) symulacja płyty czołowej rzeczywistego przyrządu
    - przełączniki, pokrętła, wskaźniki... (z ang. Controls)
    - wyświetlacze, wykresy... (z ang. Indicators)
  - schemat blokowy (z ang. Block Diagram) kod źródłowy w języku graficznym

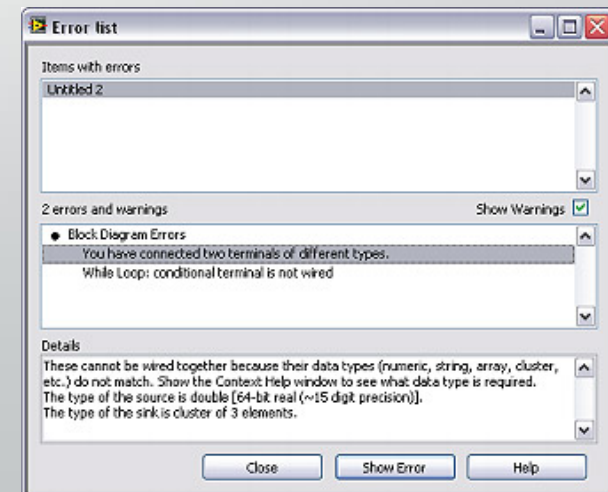
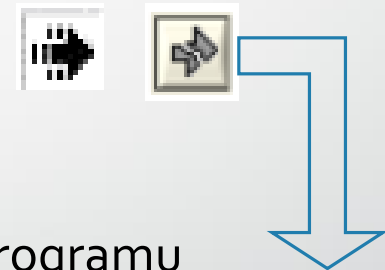




# Panel czołowy

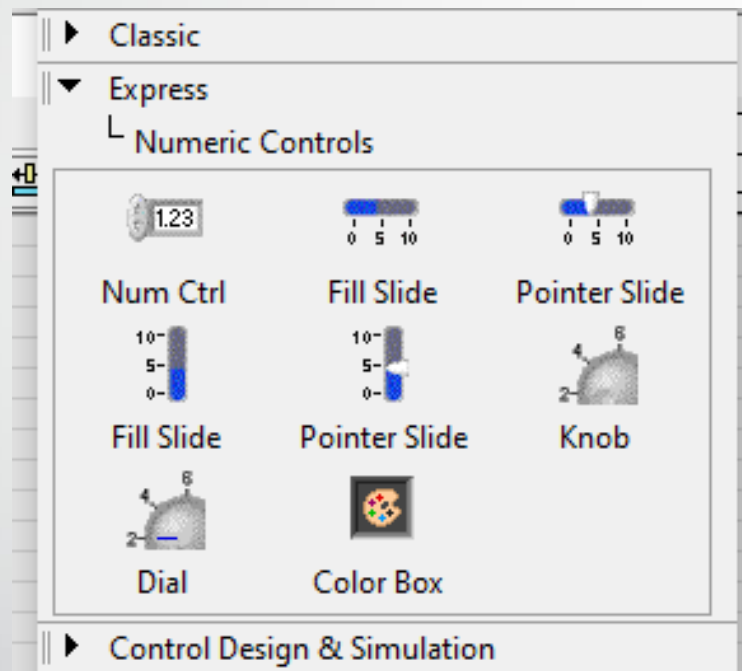


- 1 – przycisk uruchomienia programu (po uruchomieniu VI strzałka zmienia kolor na czarny; przy błędach w diagramie strzałka jest „złamana”)
- 2 – przycisk do ciągłego uruchamiania programu
- 3 – przycisk do przerywania wykonywania programu
- 4 – przycisk do wstrzymania lub wznowienia wykonywania programu
- 5 – wybór właściwości czcionki
- 6 – wyrównywanie położenia elementów
- 7 – wyrównywanie odległości między elementami
- 8 – zmiana wymiarów grup obiektów
- 9 – zmiana kolejności nakładania się wybranych obiektów
- 10 – okno pomocy

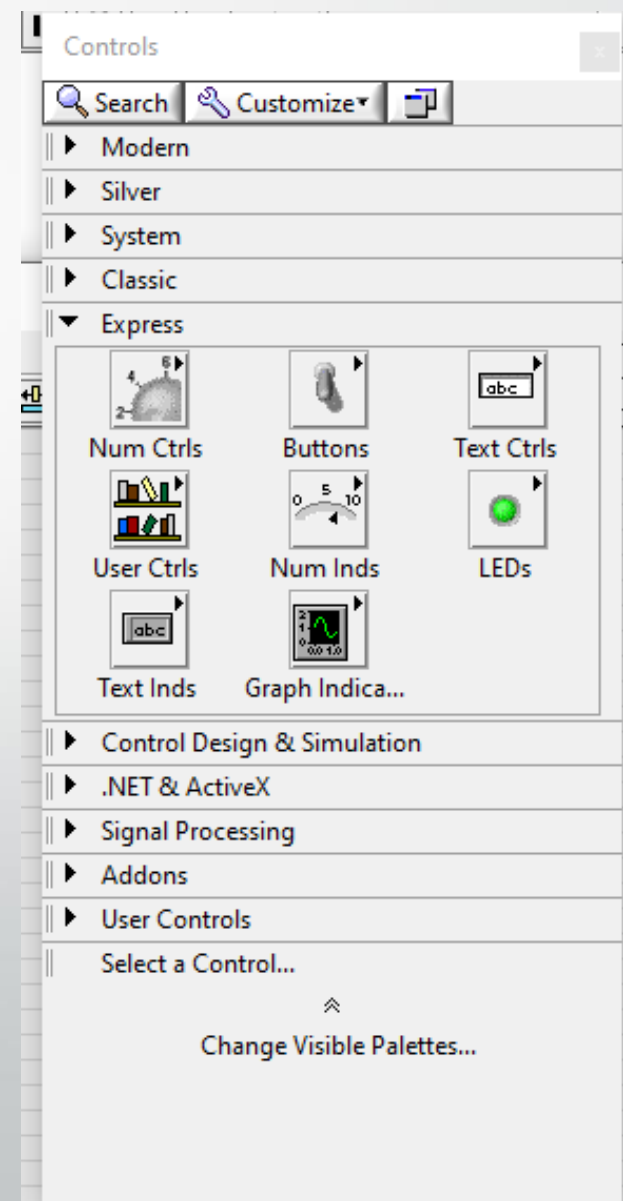


# Panel czołowy

- Paleta przełączniki, pokręta, wskaźniki... (z ang. Controls)
- Obiekty podzielone są na grupy



- Po wyborze odpowiedniego obiektu przeciągamy go na panel czołowy



# Panel czołowy

- Zmiana rodzaju kursora – SHIFT + prawy przycisk myszy



- zmiana ustawień wskaźnika („przyciskanie/akcja”)



- zmiana położenia, rozmiaru, wyboru obiektu



- edycja tekstu i tworzenie napisów



- tworzenie przewodów



- rozwijanie menu obiektów



- przewijanie/przesuwanie zawartości okna



- wstawianie punktów przerwania



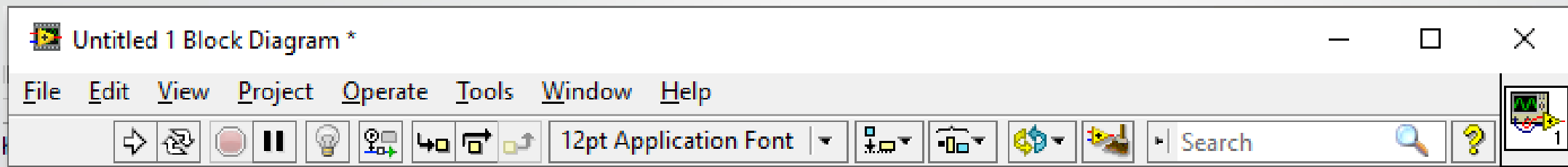
- sonda do próbkowania wartości sygnału



- kopiowanie koloru



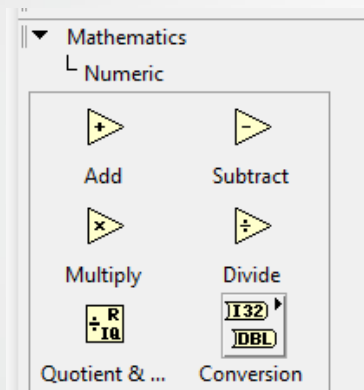
# Schemat blokowy



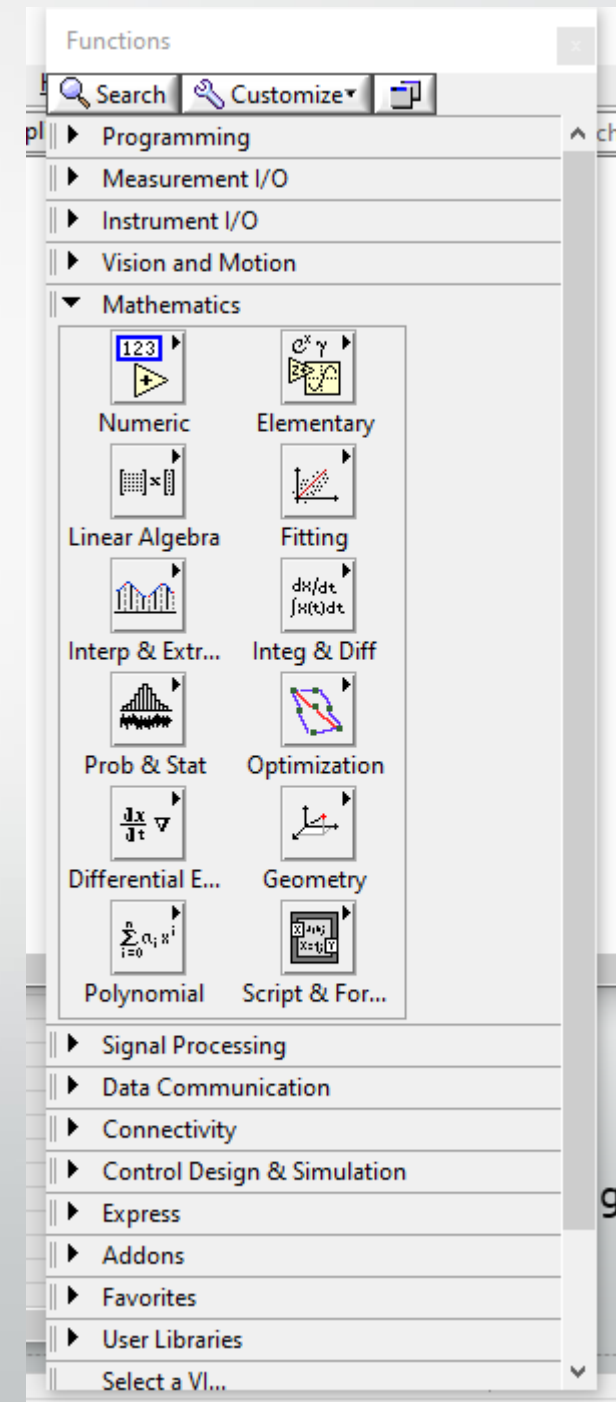
- 1 – wskaźnik przepływu danych w trakcie wykonania danej części programu
- 2 – przycisk zachowania wartości przewodu
- 3 – wykonanie programu krok po kroku 1 (powoduje otwarcie pierwszej funkcji i zatrzymanie się, kolejne kliknięcie powoduje wykonanie funkcji i zatrzymanie się na kolejnej)
- 4 – wykonanie programu krok po kroku 2 (powoduje otwarcie pierwszej funkcji, jej wykonanie i zatrzymanie się)
- 5 – wykonanie programu krok po kroku 3 (powoduje przejście do ostatniej funkcji programu)
- 6 – porządkowanie diagramu

# Schemat blokowy

- Paleta funkcji (z ang. Functions)
- Obiekty podzielone są na grupy

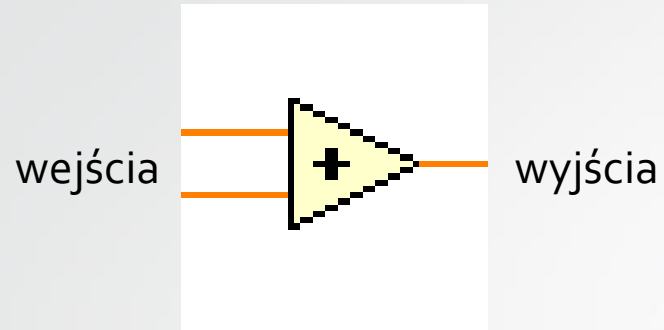


- Po wyborze odpowiedniego obiektu przeciągamy go na schemat blokowy
- Zmiana rodzaju kursora – SHIFT + prawy przycisk myszy



# Schemat blokowy

- Funkcje:



- Przewody:

niepoprawne połączenie



połączenie właściwe

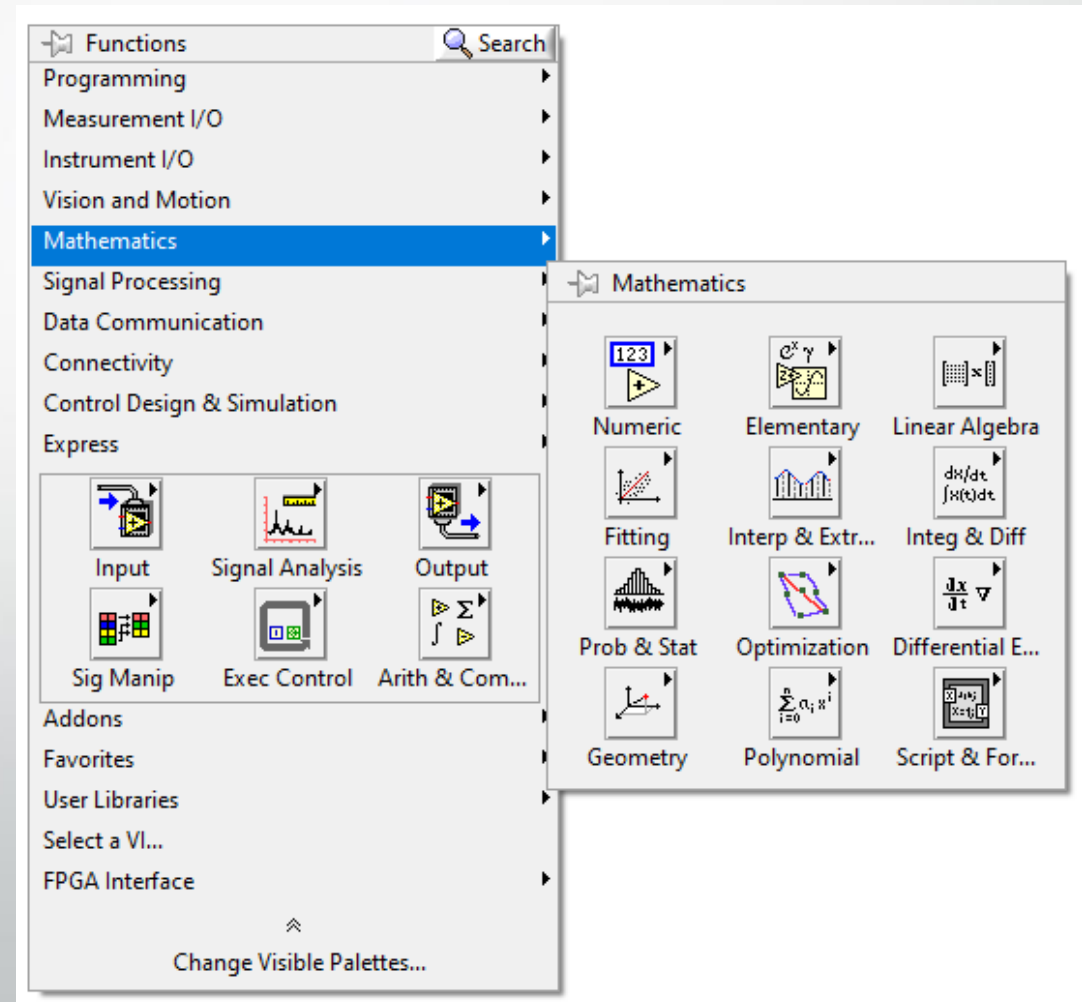


## Labview data types

Wire Type	Scalar	1D Array	2D Array
Numeric	<i>floating-point</i> 		
	<i>integer</i> 		
Boolean			
String			

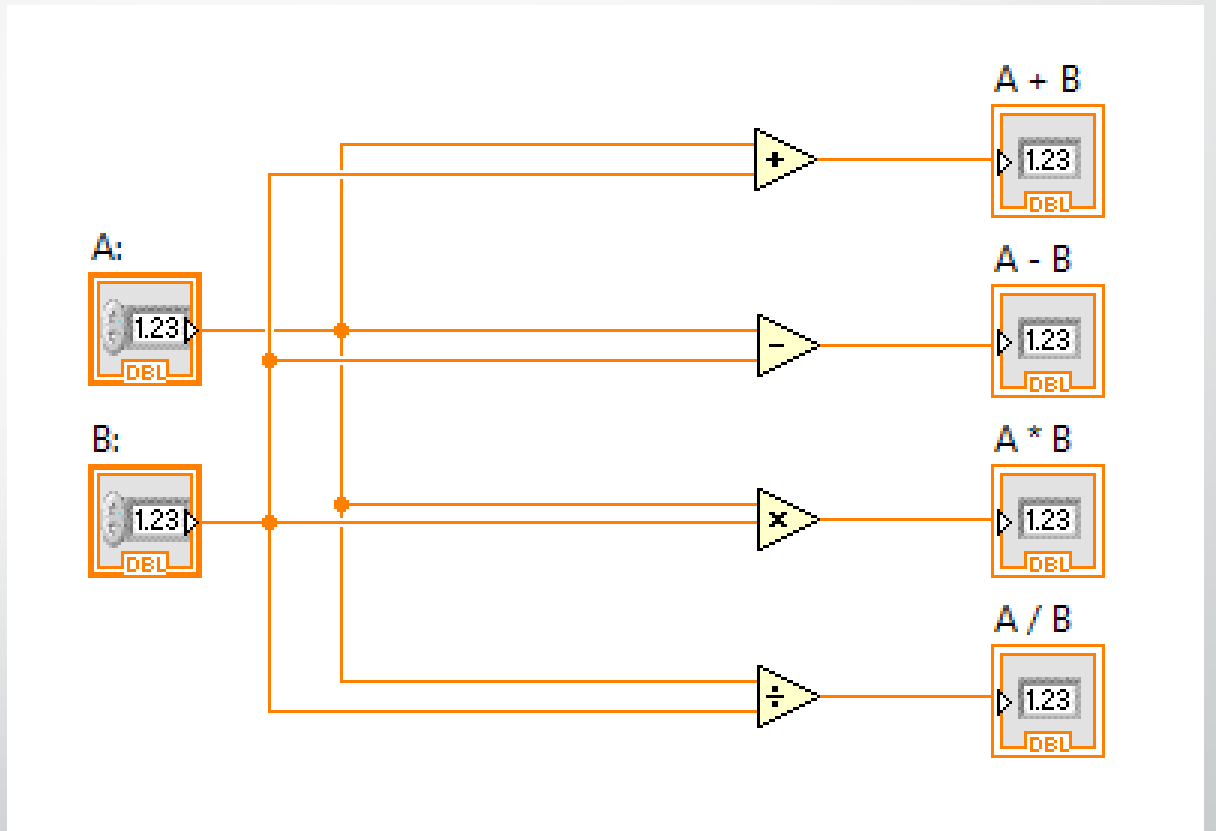
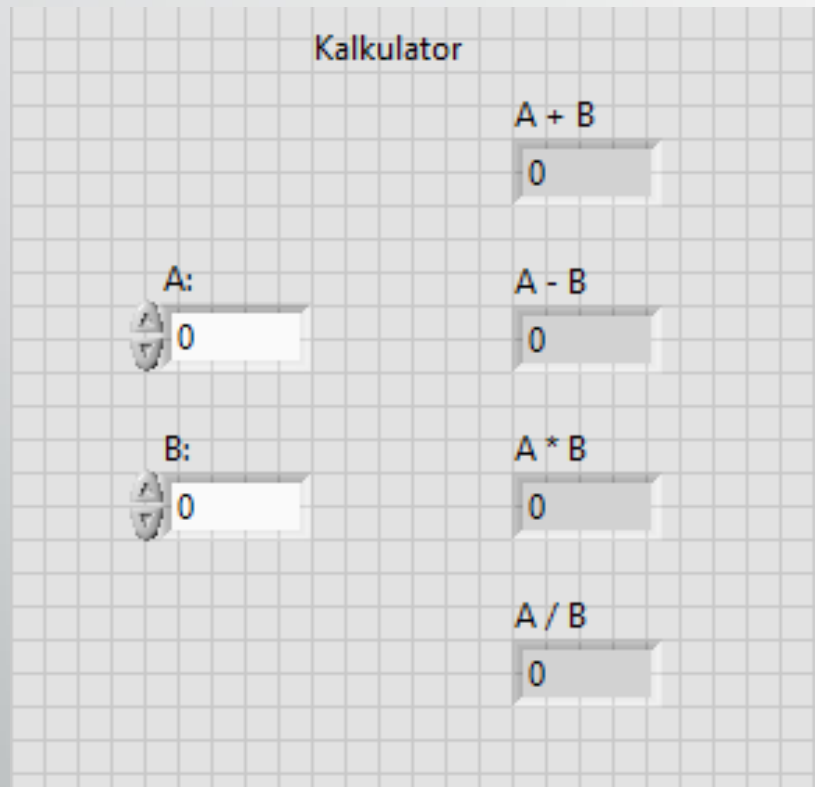
# Podstawowe funkcje matematyczne

- W LabVIEW dostępnych jest szereg funkcji matematycznych pozwalających na wykonywanie różnego rodzaju obliczeń.
- Paleta funkcji – Matematyka - ...:



# Zadanie 1

- Wykonaj prosty kalkulator i przetestuj jego działanie





# Zadanie 2

- Wykonaj wirtualny instrument wyznaczający wartości wyrażeń S1 i S2:

$$S1 = \left[ \frac{x+y}{2} \right] + \sqrt{\sin^2(t) + \left( \frac{x-y}{2} \right)^2}$$
$$S2 = \left[ \frac{x+y}{2} \right] - \sqrt{\sin^2(t) + \left( \frac{x-y}{2} \right)^2}$$

