

Środowisko programistyczne LabVIEW

WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA

Innowacyjny program
nauczania fizyki w szkołach
ponadgimnazjalnych



Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki

Człowiek – najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI**

EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Ćwiczenie:

Środowisko programistyczne LabVIEW

Ćwiczenie opracowane w ramach projektu:

„Wirtualne Laboratoria Fizyczne nowoczesną metodą nauczania”

realizowanego przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki

Autor ćwiczenia: Marcin Godziemba-Maliszewski (elab@mgmaliszewski.pl)



Na podstawie oryginalnych materiałów szkoleniowych firmy National Instrument
(www.ni.com)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Zakres ćwiczenia:

- Zapoznanie ze środowiskiem LabVIEW i językiem G.
- Podstawowe funkcje LabVIEW.
- Wzorce projektowe w środowisku LabVIEW.
- LabVIEW w przykładach.
 - Podstawowe operacje matematyczne.
 - Operacje na zbiorach.
 - Podstawowe operacje na plikach.
 - Instrukcje sterujące i pętle.
 - Ciągi tekstowe.
 - Pojęcie funkcji w LabVIEW.
 - Generacja przebiegów i ich wyświetlanie.
 - Komunikacja sieciowa.
 - LabVIEW w przykładach – przykładowe ćwiczenia.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Zapoznanie z elementami środowiska LabVIEW

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Gdzie można uzyskać więcej informacji ?

Programy przykładowe

- Help » Find Examples...

Zasoby sieci Web (ni.com)

- LabVIEW (ni.com/labview oraz ni.com/labviewse)
- Application Notes

Pozycje książkowe:

- **Wiesław Tłaczała** „Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo”
- **Dariusz Świstulski** „Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW”
- **Wiesław Winiecki** „Graficzne zintegrowane środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych”



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Tytułem wstępu ...

Co to jest i co oznacza LabVIEW?

Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench

- Istnieje od 1980 roku
- Graficzne środowisko programowania
- Stworzone przez inżynierów dla inżynierów
- Używane w laboratoriach badawczo naukowych (CERN – LHC Collimator Project, JPL, FedEx, Siemens Medical, European Southern Observatory ...)

Środowisko LabVIEW

Co sprawia że LabVIEW zyskuje taką popularność?

- Środowisko stworzone przez inżynierów dla inżynierów a nie dla programistów.
- Środowisko wykorzystujące język G (graficzny) prezentujący dany proces bezpośrednio na diagramie.
- Procesy znacznie łatwiej wyobrazić sobie i przedstawić w formie diagramu niż kodu C.
- Łatwiej zobaczyć i zrozumieć błędy w budowanej aplikacji.
- Dostęp do najnowszych technologii spotykanych w przemyśle.
- Działa na różnych platformach: Windows, Linux, Mac, Solaris.
- Duża ilość funkcji (ponad 1200) wspierających analizę i przetwarzanie sygnałów zoptymalizowanych pod kątem wielowątkowości i przetwarzania równoległego.
- Obsługa czasu rzeczywistego



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

LabVIEW – podstawowe moduły

Duża liczba dostępnych modułów od producenta jak i firm trzecich.

LabVIEW Development System

Real-Time
Module

FPGA Module

DSC Module

Statechart
Module

Mobile Module

Touch Panel
Module

Microprocessor
SDK

Control Design
& Sim Module



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW czy Text-based programming?

Co łatwiej przemawia do inżyniera – zapis tekstowy?

```
void ReadDataFile(void)
{
    FILE *hFile;
    char FileName[260];

    FileSelectPopup ("", "*.txt", "", "Open existing text file",
        VAL_LOAD_BUTTON, 0, 1, 0, 0, FileName);

    hFile = fopen(FileName, "r");
    FillBytes (Buffer, 0, 700, 0);
    fread(Buffer, 1, 699, hFile);
    ResetTextBox (mainPanel, MAINPANEL_TEXTBOX, "");
    SetCtrlVal (mainPanel, MAINPANEL_TEXTBOX, Buffer);
    fclose (hFile);
}

void WriteDataFile(void)
{
    FILE *hFile;
    char FileName[260];

    FileSelectPopup ("", "*.txt", "", "Enter file name to save.",
        VAL_SAVE_BUTTON, 0, 1, 0, 0, FileName);

    hFile = fopen(FileName, "w");
    GetCtrlVal (mainPanel, MAINPANEL_TEXTBOX, Buffer);
    fwrite(Buffer, 1, strlen(Buffer), hFile);
    fclose (hFile);
}
```



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



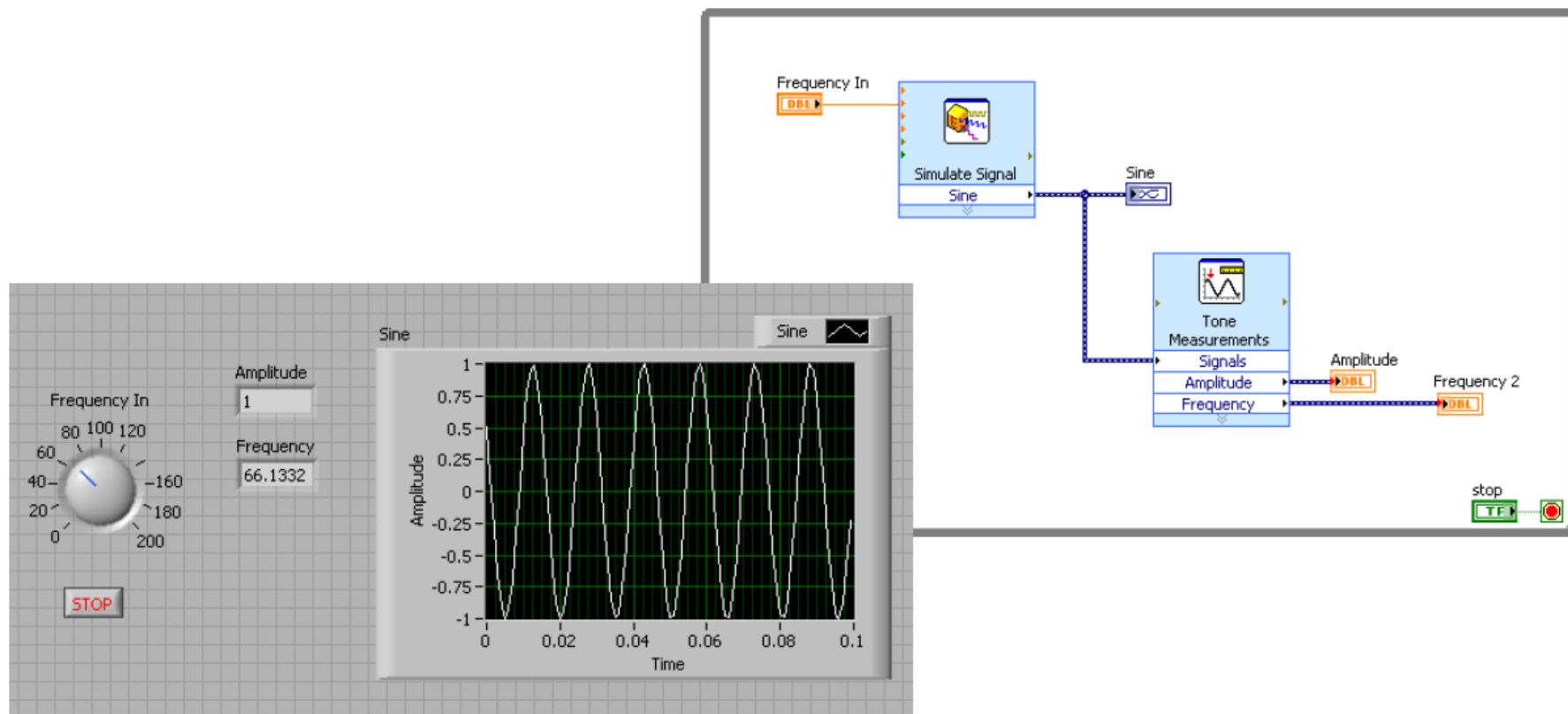
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Język programowania G

Czy może graficzna reprezentacja działań?



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Z czego składa się program w LabVIEW

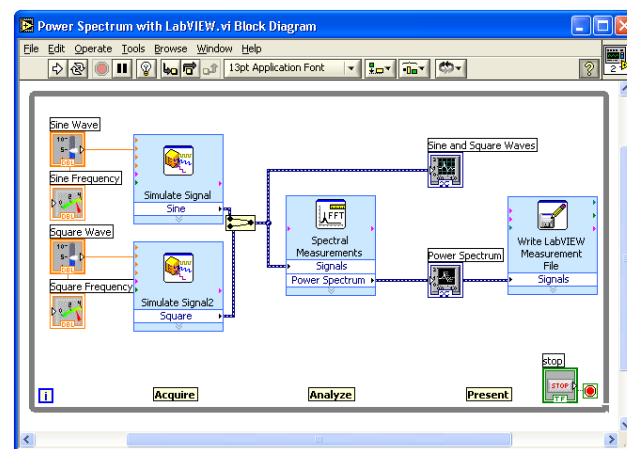
Elementy składowe programu:

Panel czołowy (Front Panel)

- Controls (Zadajniki)
- Indicators (Wskaźniki)

Schemat blokowy (Block Diagram)

- Program towarzyszący panelowi czołowemu
- „Kod programu” zarządzający wykonaniem aplikacji



Prezentacja błędów

- W LabVIEW prezentacja błędów odbywa się bezpośrednio w trakcie tworzenia diagramu. Błąd sygnalizowany jest w następujący sposób:



- Można uzyskać dodatkową pomoc opisującą problem z połączeniem dwóch elementów diagramu.
- W tekstowych środowiskach programistycznych zrozumienie błędu często wymaga sporego doświadczenia:

```
: error C2248: 'Rectangle::width' : cannot access private member declared in class 'Rectangle'
cpp(7) : see declaration of 'Rectangle::width'
cpp(5) : see declaration of 'Rectangle'
: error C2248: 'Rectangle::width' : cannot access private member declared in class 'Rectangle'
cpp(7) : see declaration of 'Rectangle::width'
cpp(5) : see declaration of 'Rectangle'
: error C2248: 'Rectangle::width' : cannot access private member declared in class 'Rectangle'
cpp(7) : see declaration of 'Rectangle::width'
```



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



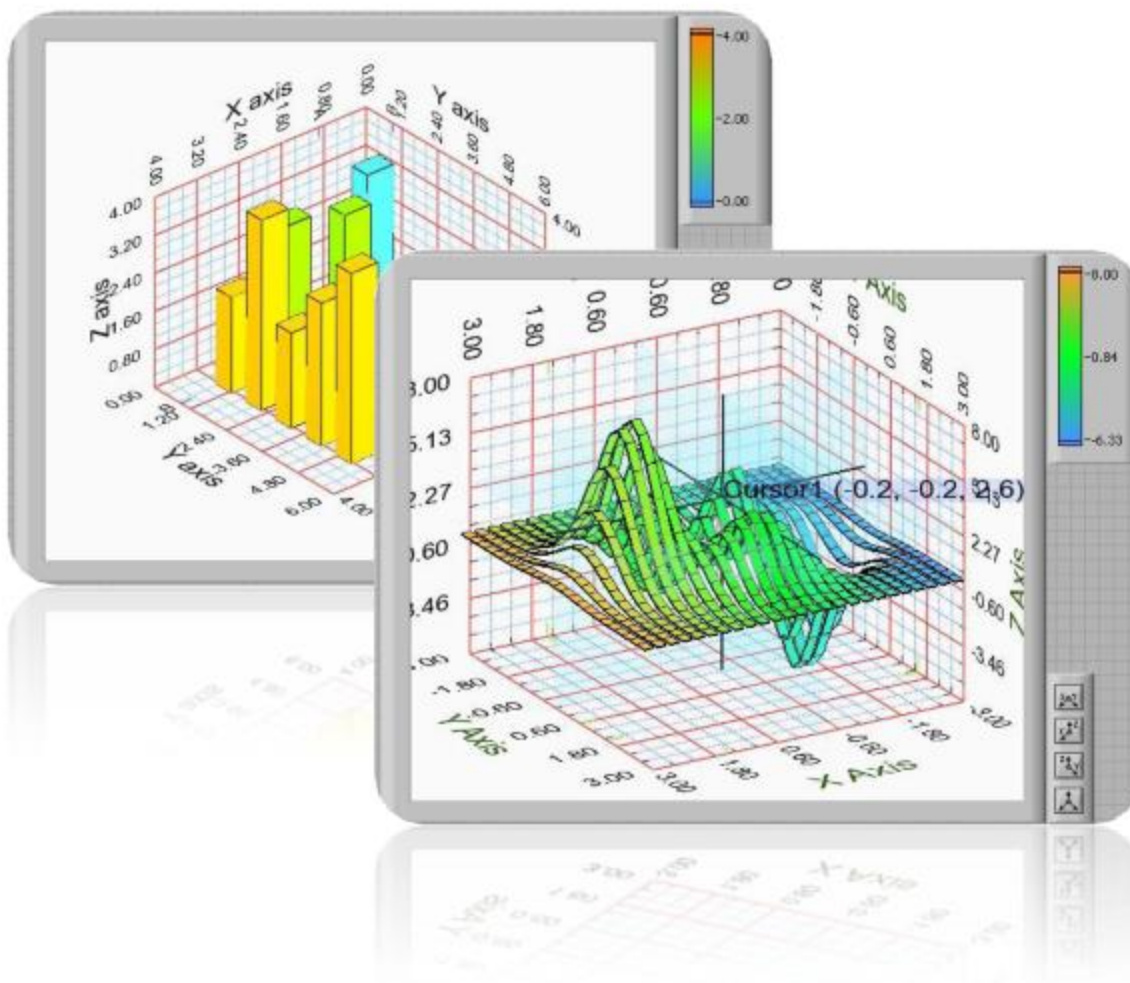
LabVIEW - wykresy 2D i 3D

New 3D Plots

- Contour
- Mesh
- Quiver
- Stem
- Surface
- Comet
- Pie
- Scatter
- Ribbon
- Waterfall
- Bar

New 2D Plots

- Compass
- Errorbar
- Feather
- Plotmatrix



LabVIEW - przechowywanie danych

Dane można zapisywać na wiele sposobów i w wielu formatach. Problemem jest wybór odpowiedniego formatu. Format zapisu zdeterminowany jest przez system dalszej obróbki oraz przez ilość danych jakie chcemy zapisać.



File I/O

ASCII

XML

Binary

Database



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

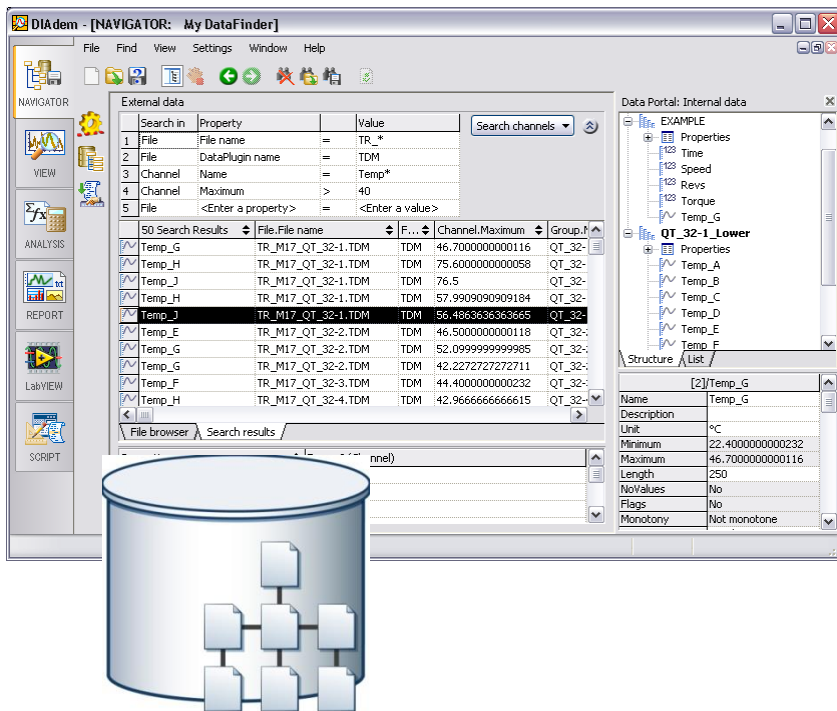


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Przeszukiwanie danych - DIAdem



Typowy obszar zastosowań (Excel dla inżynierów):

- Wyszukiwanie, analiza i raportowanie danych.
- Automatyczne indeksowanie danych umożliwiające szybkie odnajdywanie interesujących nas danych (indeksowanie atrybutów w każdym z plików wybranych do analizy)
- Możliwość przeszukiwania danych pod kątem plików, grup i kanałów spełniających nasze wymagania



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW – automatyzacja zadań (scripting)

- **Możliwość automatyzacji często wykonywanych zadań programistycznych w środowisku.**
- **Można też stworzyć i podpiąć do menu nowe stworzone przez siebie funkcje.**



LabVIEW Scripting

LabVIEW Scripting (VI Scripting) enables you to write a LabVIEW program that can generate and inspect LabVIEW code. It allows you to create new VIs, Front Panel controls, Block Diagram objects and wires as well as traverse diagram object hierarchies and modify code.

[Download](#)

[Discuss](#)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Aplikacje mobilne w LabVIEW

- Moduł PDA zawiera elementy interfejsu użytkownika znane z LabVIEW dla systemów Palm OS oraz Pocket PC.
- Kod jest optymalizowany pod kątem wydajności urządzeń PDA.
- Wbudowany emulator umożliwiający przetestowanie i debugowanie aplikacji.
- Umożliwia współpracę z kartami zbierania danych oraz przyrządami autonomicznymi.
- Umożliwia komunikację za pośrednictwem Bluetooth, WiFi, IrDA, RS232.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



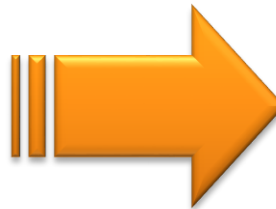
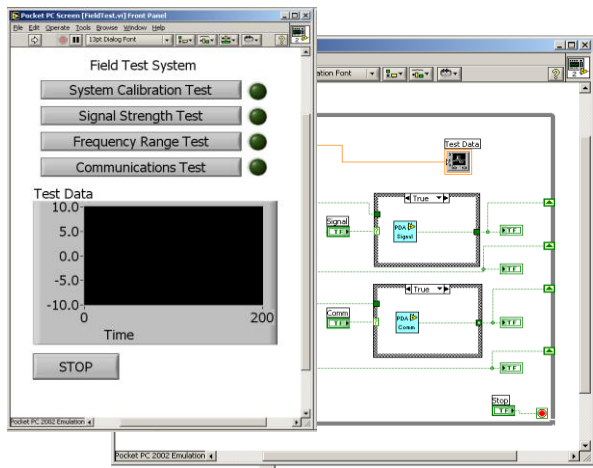
17



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Jak zacząć budowanie aplikacji dla PDA?

- Wybór właściwego systemu operacyjnego urządzenia PDA.
- Zbudowanie interfejsu użytkownika.
- Zaimplementowanie logiki programu.
- Kompilacja i uruchomienie aplikacji w symulatorze – weryfikacja poprawności działania.
- Instalacja na urządzeniu.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



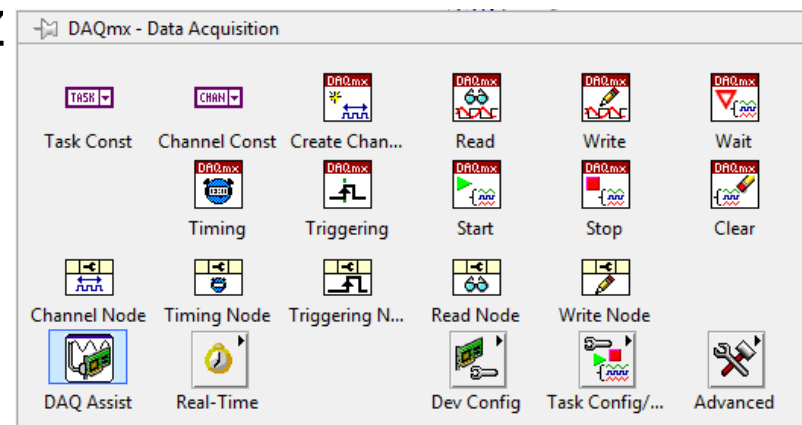
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Używanie DAQ w PDA

- Dostęp do funkcji DAW poprzez bibliotekę DAQmx
- Współpraca ze wszystkimi kartami PCMCIA
 - 200 ks/s
 - wielokanałowa akwizycja
 - możliwość synchronizacji i używania triggerów
- Intuicyjna obsługa – jak DAQmx dla PC



Używanie przyrządów autonomicznych

- Możliwość użycia przyrządów pomiarowych wykonanych w postaci kart PCMCIA, np. Multimetr cyfrowy 5 1/2 cyfry (NI 4050)
- Tworzy z PDA przenośne narzędzie (przyrząd) o właściwościach dopasowanych do potrzeb użytkownika.
- Możliwość rejestracji i wysyłania danych pomiarowych (karta SD, WiFi, Bluetooth)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

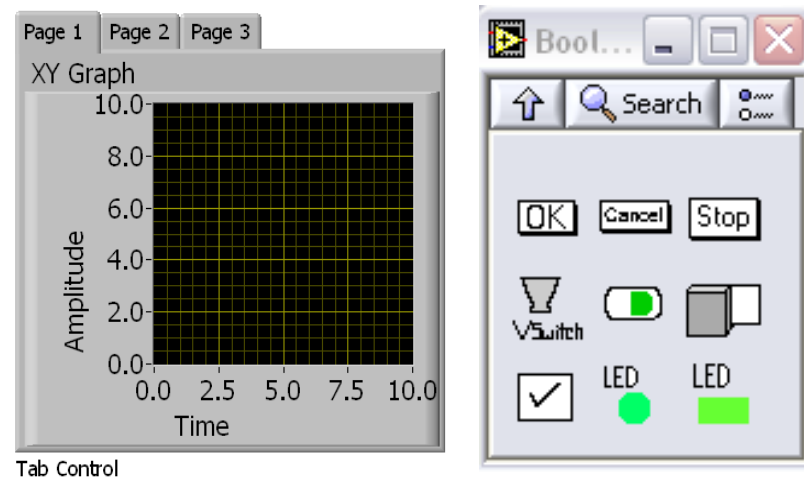
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Ograniczenia

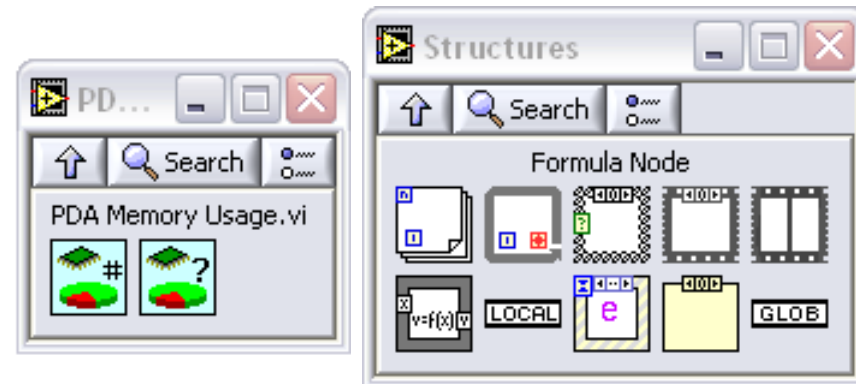
Rozdzielczość ekranu

- konieczność przemyslenia i zaplanowania rozmieszczenia jedynie niezbędnych elementów na interfejsie



Pamięć

- przemysłana i zoptymalizowana pod względem zużycia pamięci aplikacja



Moc obliczeniowa

- aplikacje oparte o wzorzec Event Structure



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Podsumowanie

- Moduł PDA dla LabVIEW umożliwia budowanie aplikacji umożliwiających akwizycję sygnałów oraz mobilne pomiary.
- Można zbudować dowolną aplikację do wspomagania procesów konserwacji i diagnostyki systemów pomiarowych.
- Możliwość komunikacji za pośrednictwem WiFi, Bluetooth.
- Mobilne urządzenie pomiarowo-diagnostyczne.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW Project

Jako sposób zarządzanie projektem i utrzymanie porządku w plikach projektu oraz na automatyzację procesów wytwarzania aplikacji.

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

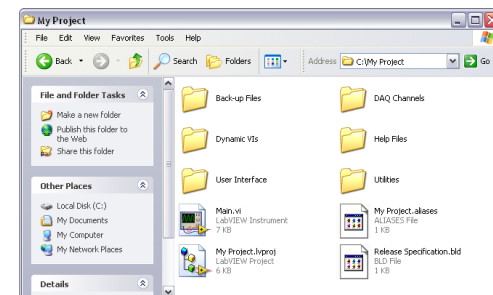
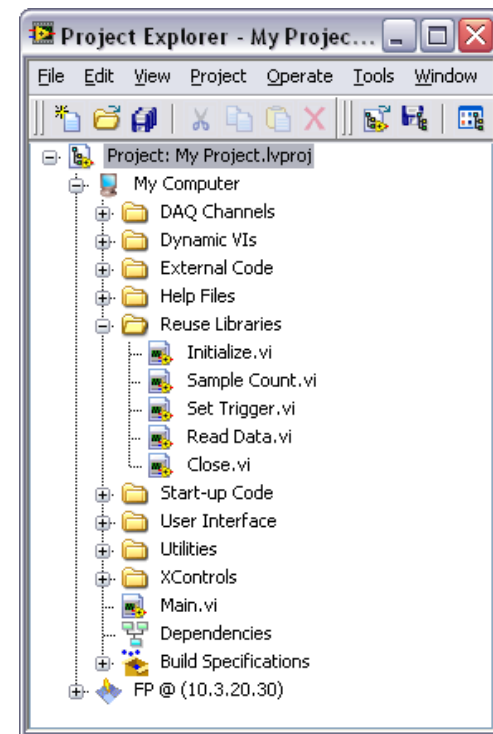


Zarządzanie plikami programu

LabVIEW Project Explorer pozwala osiągnąć właściwą organizację plików w projekcie

Kilka zasad pozwalających uniknąć podstawowych problemów z organizacją plików projektu:

- Utworzyć osobny katalog dla każdego projektu
- Budować drzewo katalogów zgodne z hierarchią komponentów w projekcie
- „Vi’aje” nadrzędne powinny być dostępne z głównego katalogu projektu.
- Struktura katalogów i plików powinna odzwierciedlać strukturę projektu



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

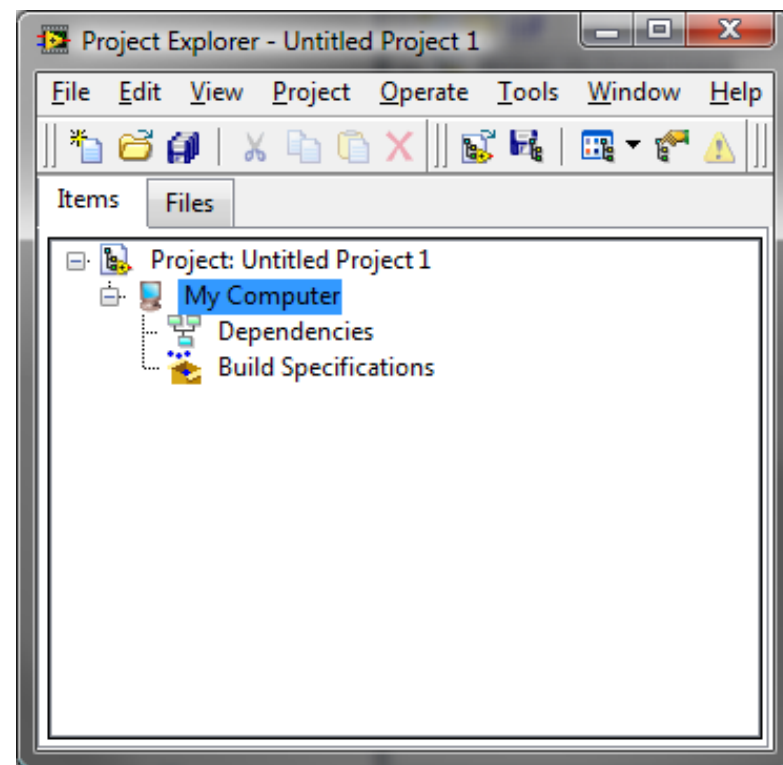
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW Project – nowy projekt

Project Explorer (PE)

- Używać PE do tworzenia i edycji plików projektu
- Domyślne katalogi (gałęzie):
 - **Project Root**
(główne drzewo projektu)
 - **My Computer**
(elementy składowe projektu)
 - **Dependencies**
(biblioteki projektu)
 - **Build Specifications**
(zarządzanie dystrybucją projektu)

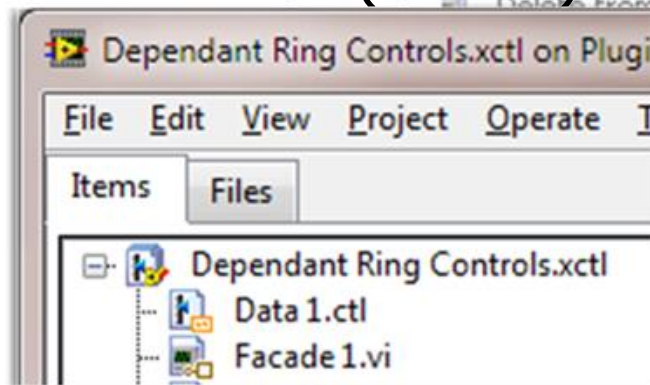


Odzwierciedlenie architektury systemu

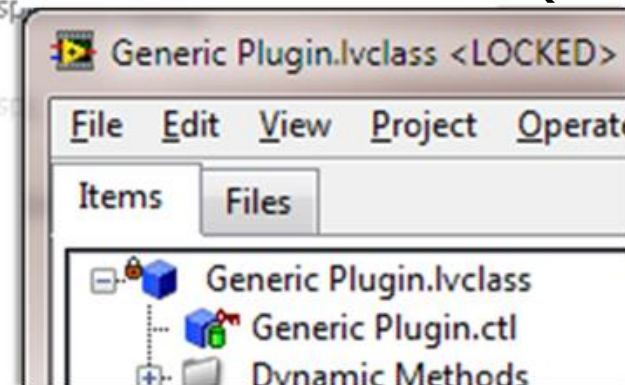
Biblioteki projektu (*.lvlib)



Biblioteki kontrolek (*.xctl)



Biblioteki klas (*.lvclass)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Biblioteki w projektach – kilka faktów

- **Budować biblioteki lvlib a nie LLB czy zip będące jedynie kontenerem dla plików**
- **LVLIB pozwalają na używanie względnych nazw funkcji:**

```
mylibrary.lvlib:Initialize.vi
```

- **Korzyści ze stosowania bibliotek lvlib:**
 - Przestrzenie nazw (Namespaces)
 - Kontrola wersji
 - Kontrola dostępu do kodu – możliwość zastosowania hasła dostępu do kodu źródłowego
 - Krok w kierunku budowy aplikacji z komponentów
 - Krok w kierunku programowania obiektowego w LabVIEW
 - Przyspieszenie budowania przyszłych aplikacji dzięki wykorzystaniu gotowych komponentów



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



27

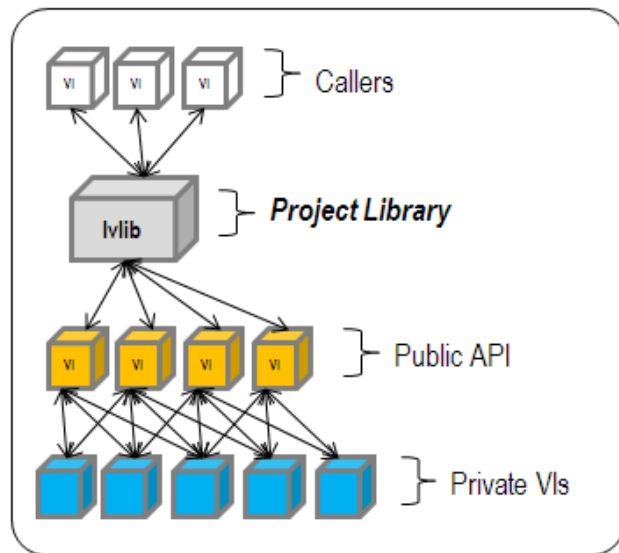


„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

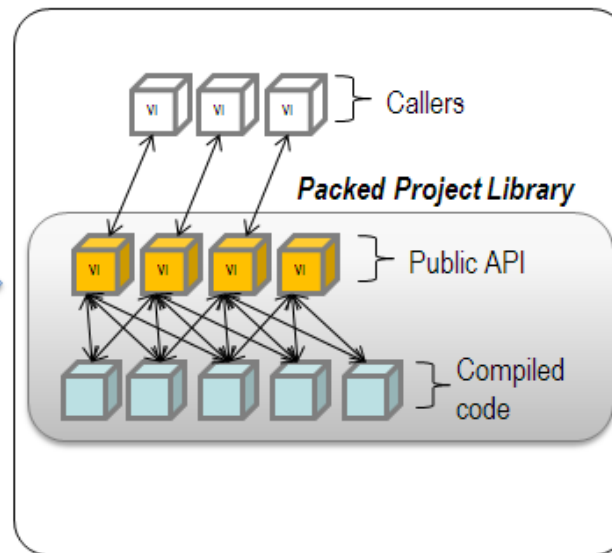
Biblioteki projektu

Publikacja biblioteki jako pojedynczego pliku

Środowisko developerskie



Gotowa aplikacja



- Upraszcza i przyspiesza budowanie pakietu dystrybucyjnego
- Hierarchia bibliotek umieszczona w pojedynczym pliku



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Source Code Control – zarządzanie wersją

- Perforce
- Microsoft Visual SourceSafe
- IBM Rational ClearCase
- Serena Version Manager (PVCS)
- IonForge Evolution
- Borland StarTeam
- MKS Source Integrity
- Subversion
- CVS
- Inne kompatybilne z pakietem Microsoft Visual Studio



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



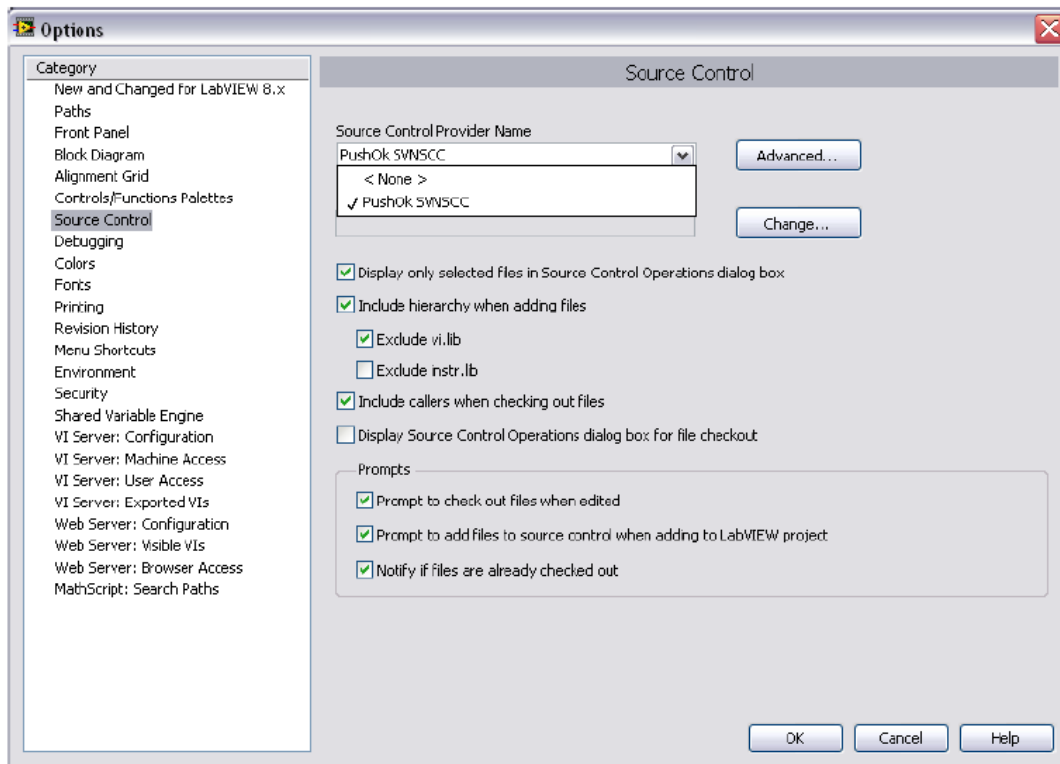
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

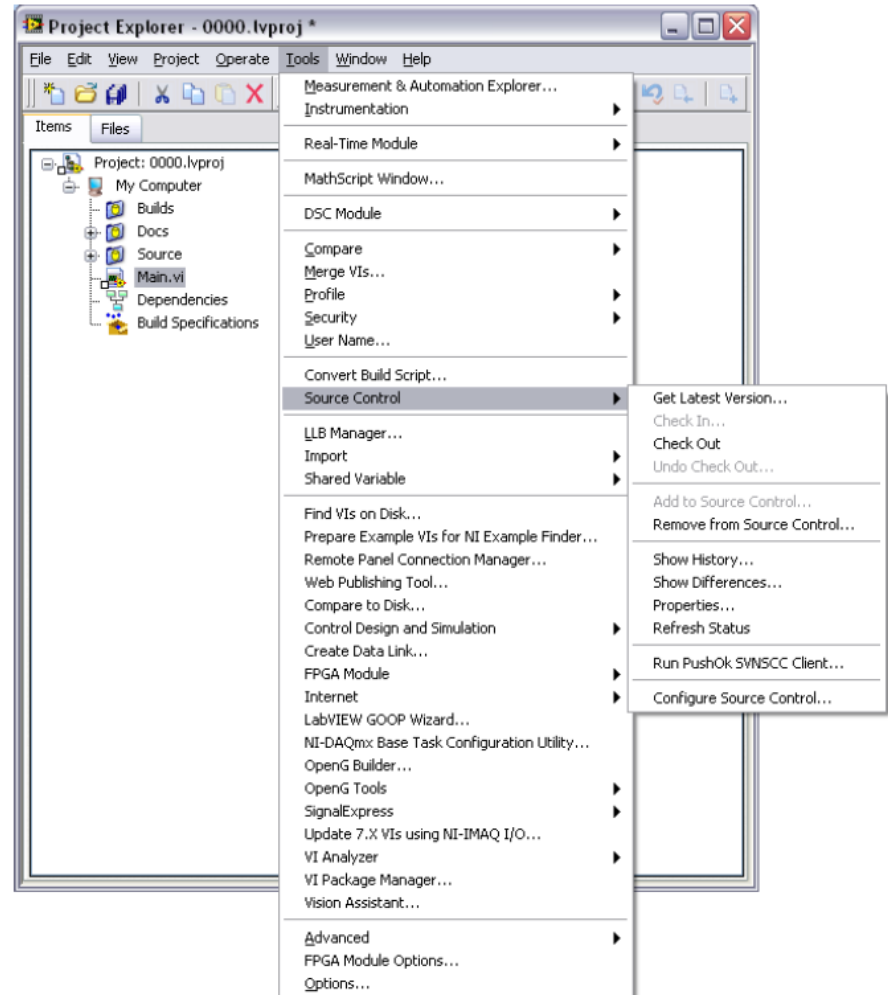
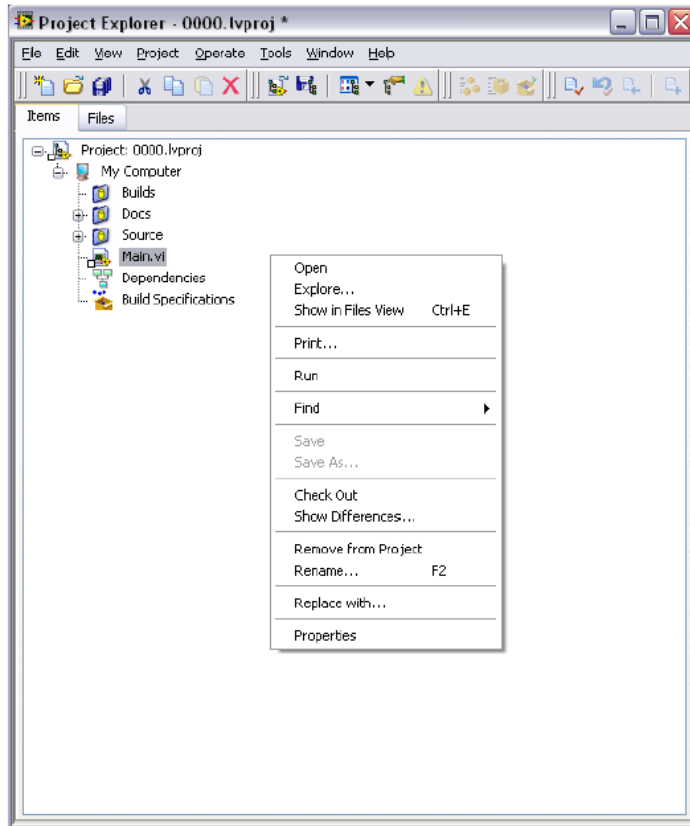


Source Code Control – zarządzanie wersją

Oprogramowanie SCC musi posiadać uniwersalną wtyczkę (jak do każdego innego środowiska) do LabVIEW pozwalającą na integrację z środowiskiem



Source Code Control – zarządzanie wersją



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW Project

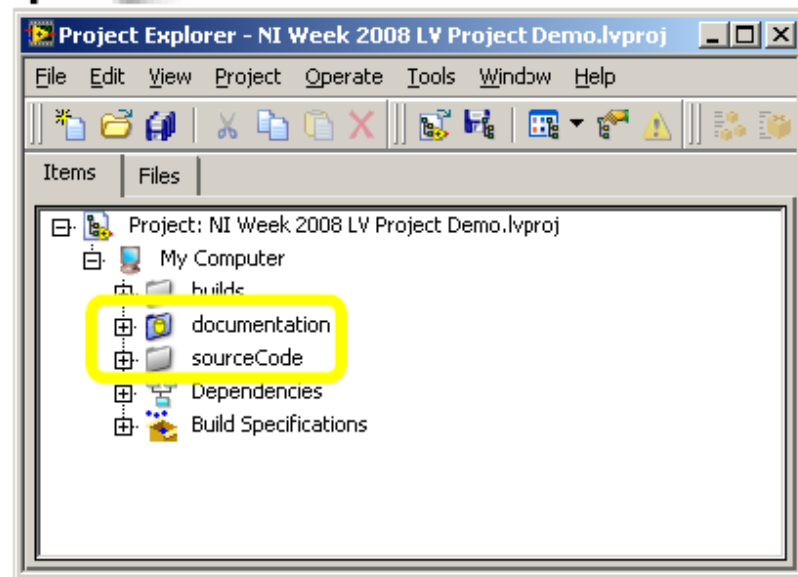
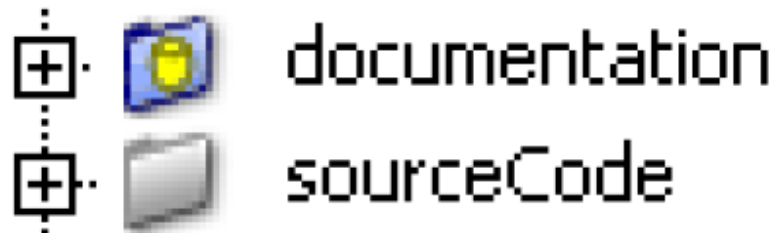
Project Explorer Window – dwa typy katalogów: wirtualne i samo powielające – które użyć?

Katalog wirtualny

Katalog samopowielający

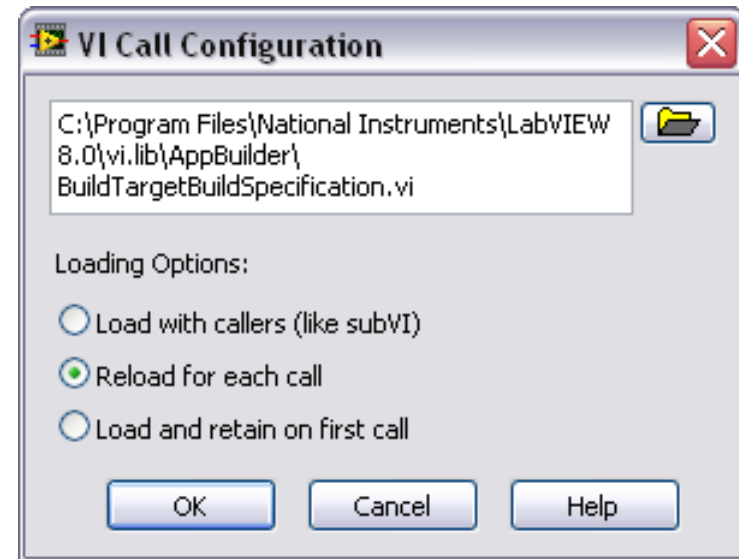
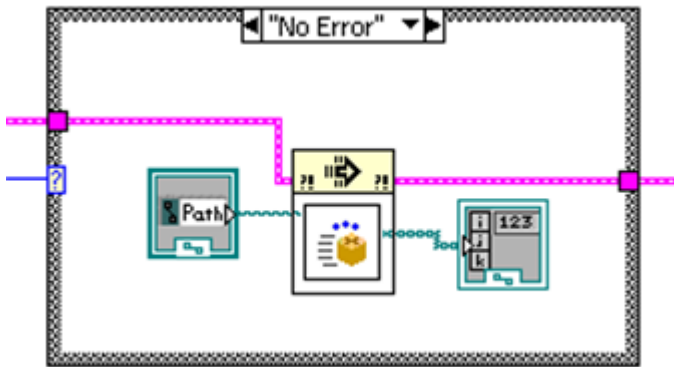
Katalog wirtualny – logiczne pogrupowanie elementów projektu nie mające odzwierciedlania w strukturze katalogów

Katalog samopowielający – będący odzwierciedleniem fizycznego katalogu na dysku. Wszystkie elementy dodane do katalogu są automatycznie dodawane do projektu



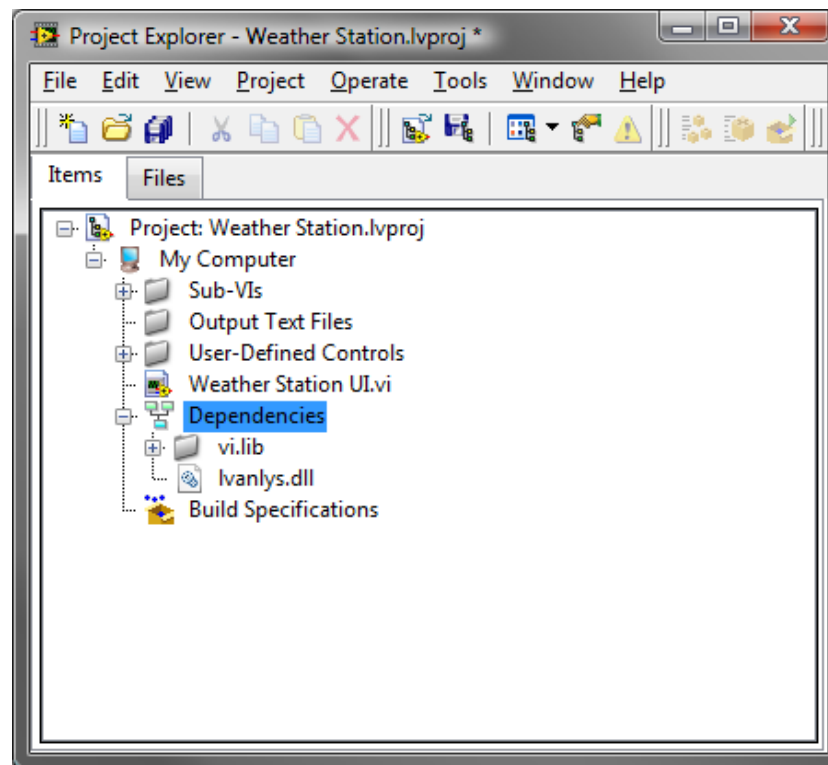
Katalog wirtualny – o czym nie zapomnieć

- Łatwiejsze dynamiczne ładowanie plików
- Należy pamiętać aby wszystkie potrzebne pliki bibliotek oraz plików vi ładowanych dynamicznie zostały dołączone do pakietu instalacyjnego (lub w projekcie poprawnie skonfigurować dostęp www lub ftp)



LabVIEW Project – biblioteki projektu

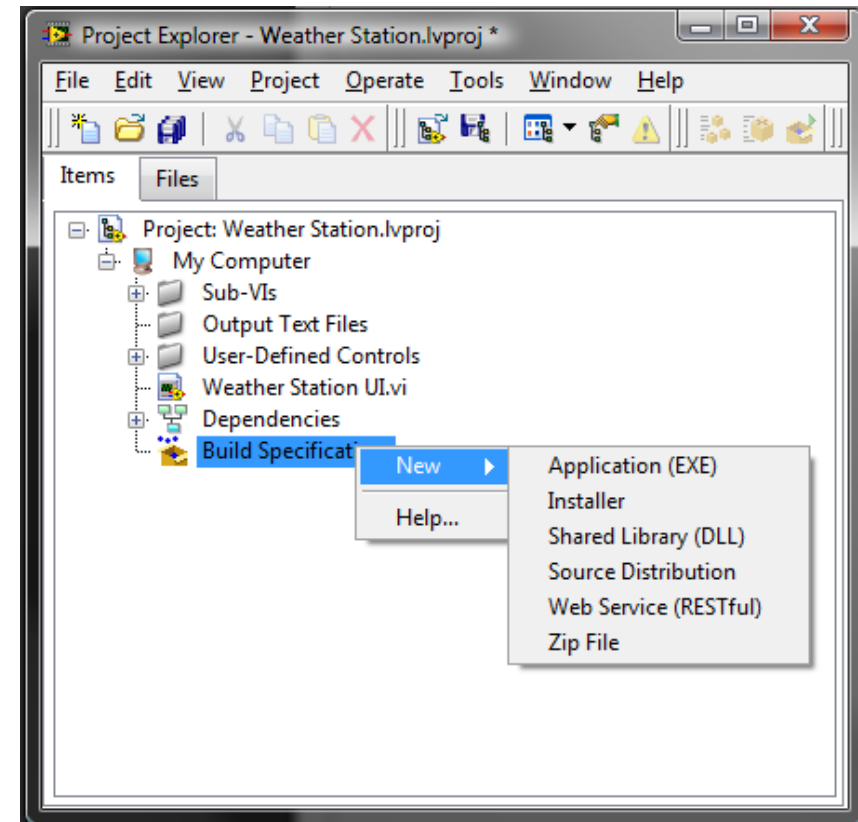
Dependencies – katalog zawierający informacje o wszystkich używanych funkcjach i bibliotekach. Jeśli używamy swoich bibliotek koniecznie trzeba je tu umieścić.



LabVIEW Project – dystrybucja aplikacji

Build Specification:

- Application (EXE) – wymagany jedynie LabVIEW Runtime
- Shared Library (DLL) – do użytku z C/C++/Visual Studio i innymi środowiskami
- Installer – kompletny pakiet dystrybucyjny, zawiera pliki, sterowniki i potrzebne biblioteki
- Source Distribution – umożliwia zbudowanie paczki np. dla repozytorium kodu
- Web Service, Zip File



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



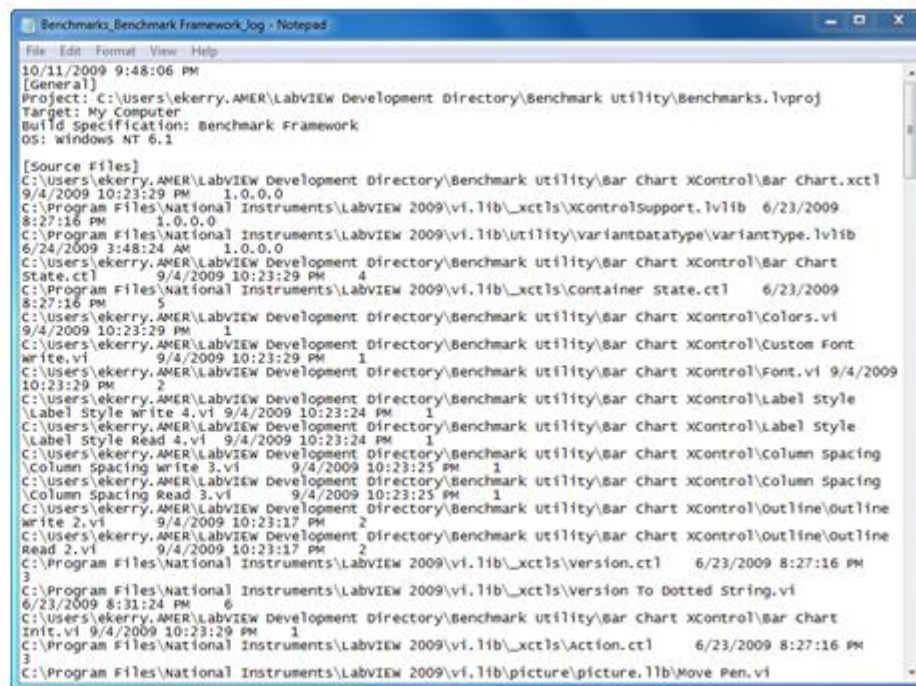
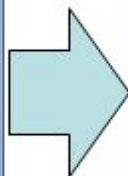
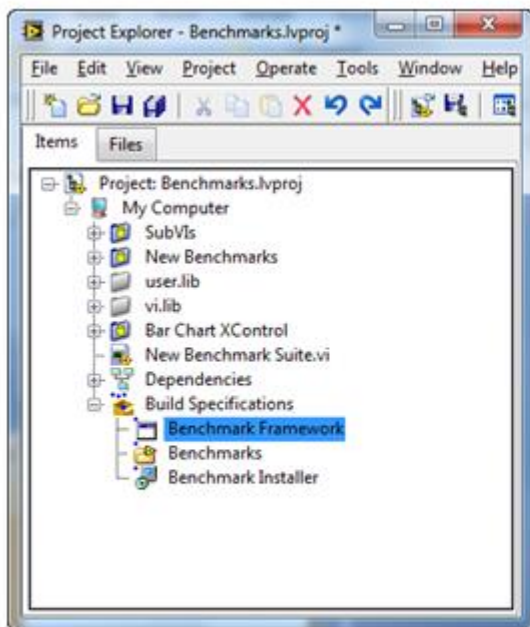
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



App Builder Log File

Ułatwia budowanie i zarządzanie dokumentacją wersji dystrybucyjnej



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



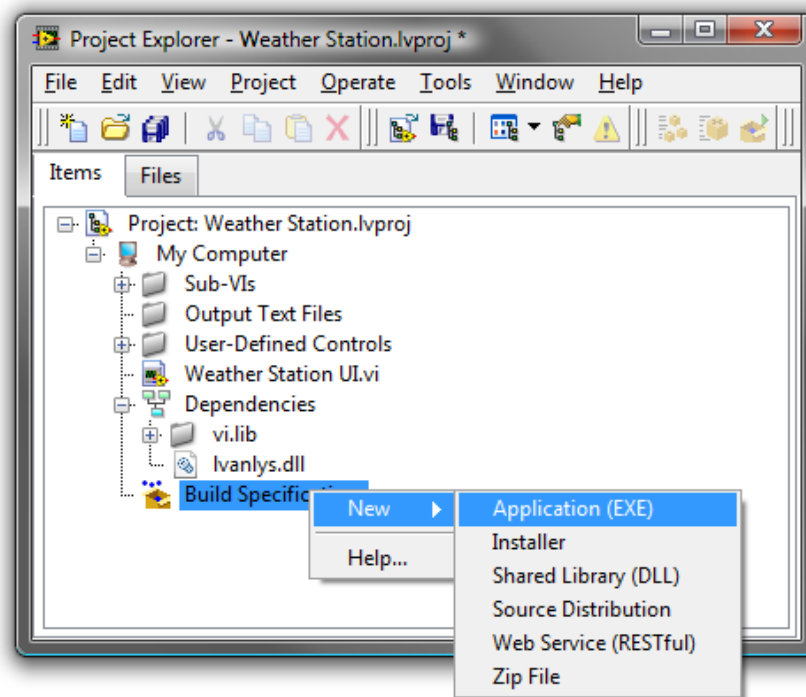
36



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Application Builder – executables

Buduje aplikacje w postaci pliku exe. Do uruchomienia pliku nie jest wymagane LabVIEW. Jest potrzebny darmowy LabVIEW Runtime (do pobrania ze strony producenta) w odpowiedniej wersji.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



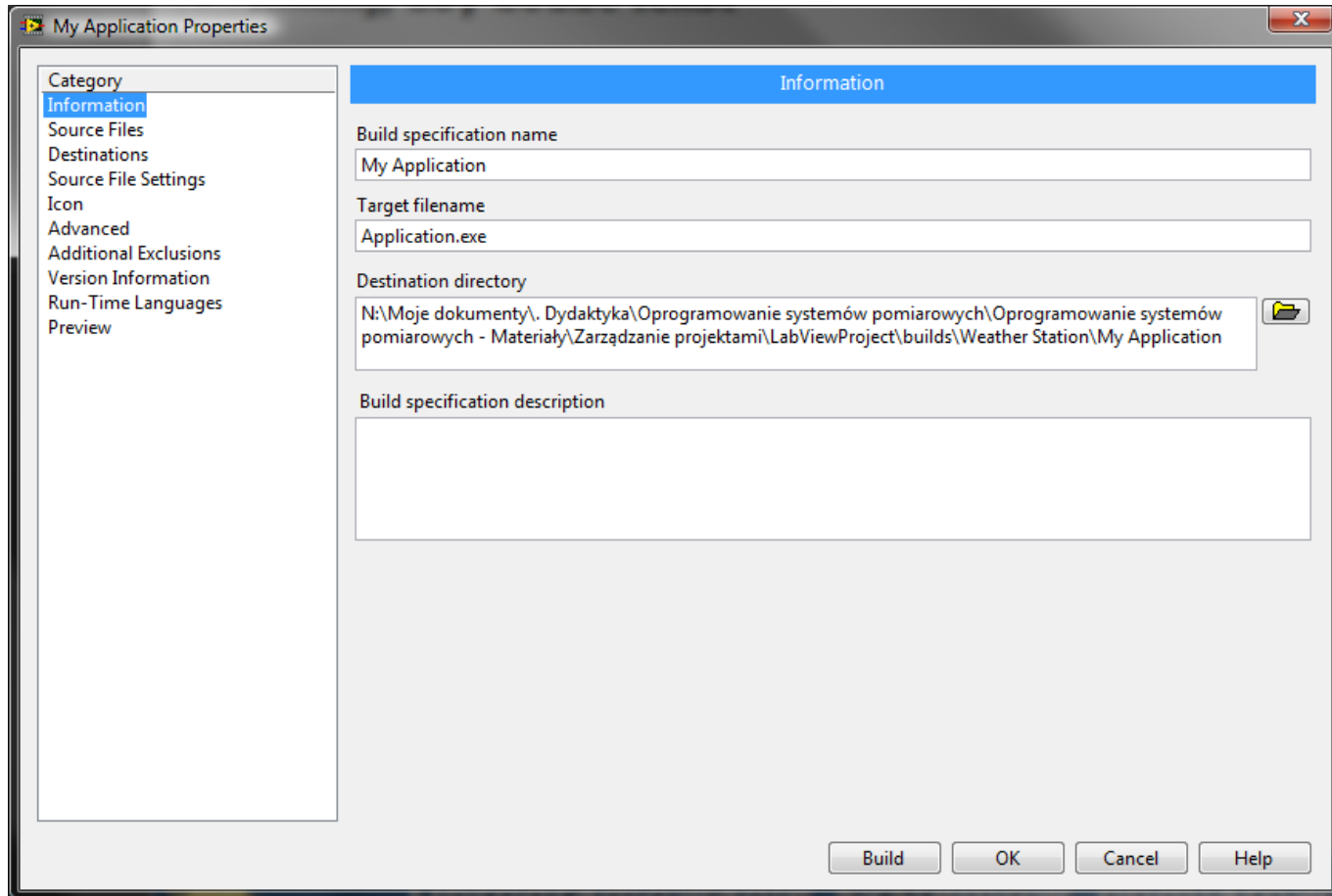
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Application Builder – executables

Podstawowe informacje o pliku exe



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



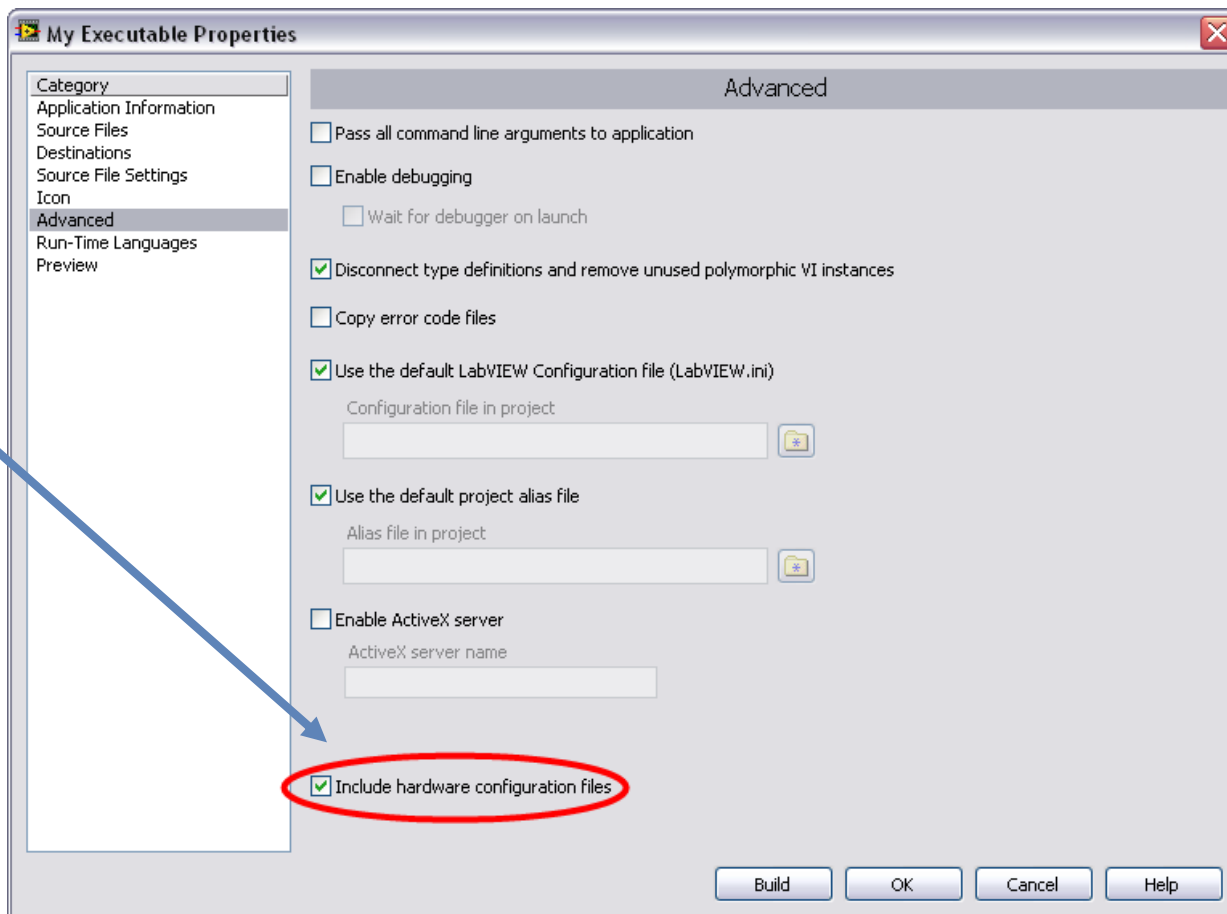
Application Builder – executables

Możliwość dołączenia plików konfiguracja sprzętu pomiarowego.

Include hardware configuration files



Application.ini
Configuration Settings
3 KB



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



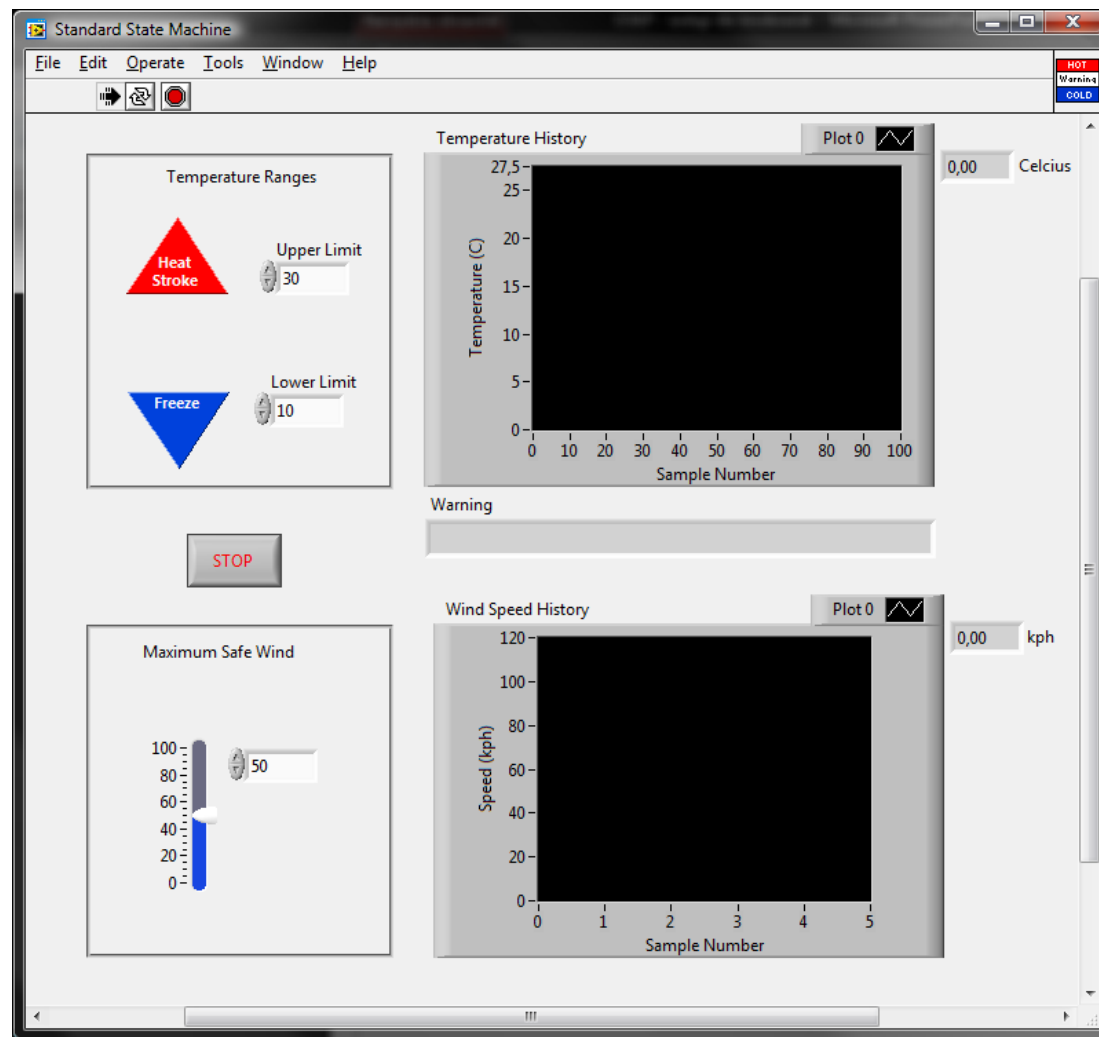
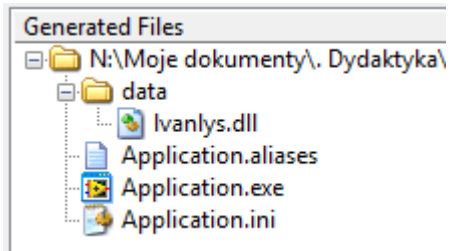
39



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Application Builder – executables

Pliki aplikacji exe



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



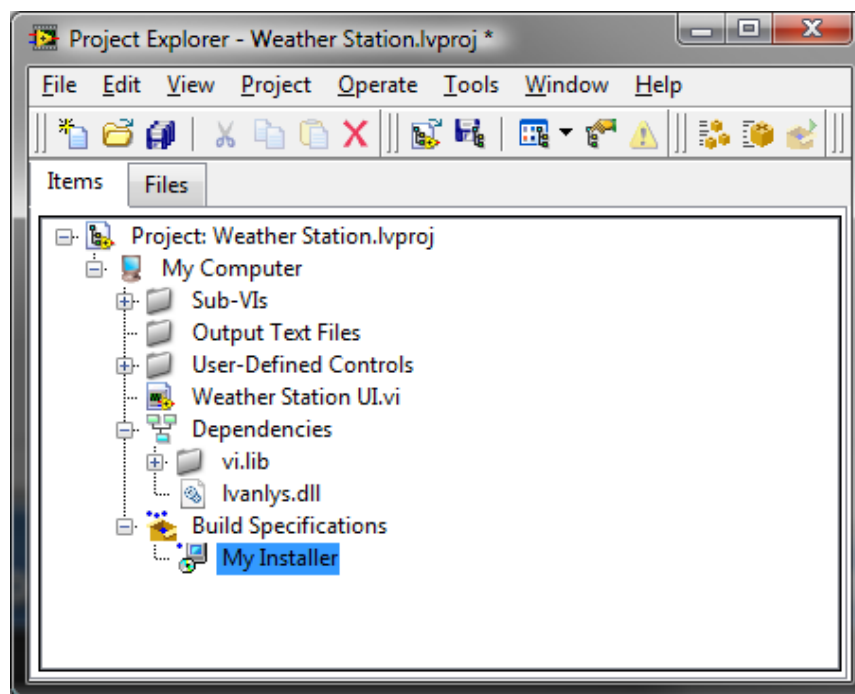
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Application Builder – tworzenie pakietu dystrybucyjnego

- Tworzy profesjonalny pakiet dystrybucyjny (instalacyjny).
- Można dołączać dowolne pliki, dokumentacja, pliki pdf itp.
- Można wymusić instalację sterowników i usług oraz innych aplikacji i pakietów składowych



Podstawowe informacje a instalowanej aplikacji

My Installer Properties

Category

- Product Information
- Source Files
- Source File Settings
- Shortcuts
- Additional Installers
- Dialog Information
- Registry
- Hardware Configuration
- Advanced

Product Information

Build specification name
My Installer

Product name
Weather Station

Installer destination
N:\Moje dokumenty\ Dydaktyka\Oprogramowanie systemów pomiarowych\Oprogramowanie systemów pomiarowych - Materiały\Zarządzanie projektami\LabViewProject\Builds\Weather Station\My Installer

Product version
1 . 0 . 0 ☒ Auto increment product version

Company name
Politechnika Warszawska

Company URL
<http://www.PolitechnikaWarszawska.com/>

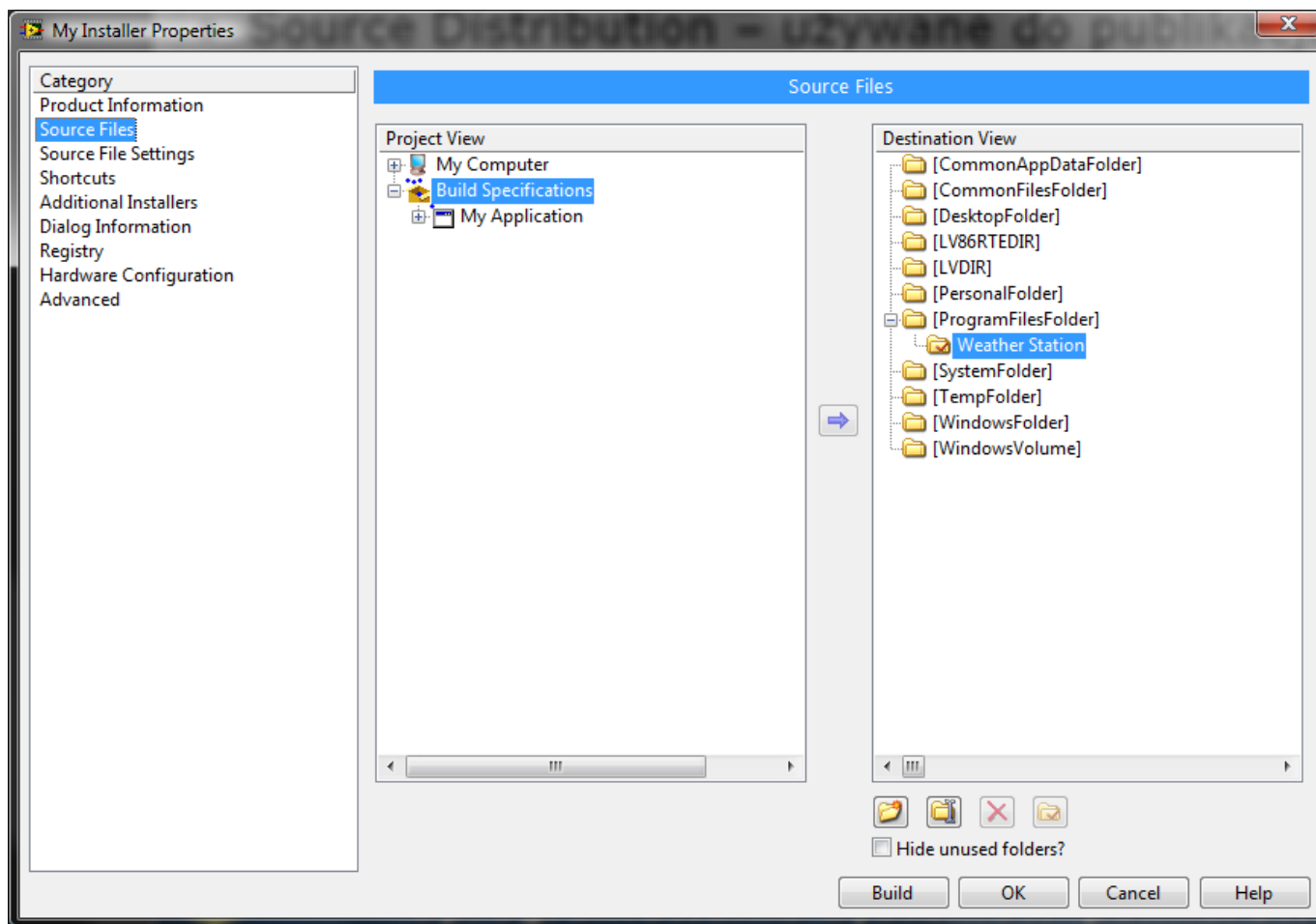
Company contact

Company phone

Build OK Cancel Help

Application Builder – tworzenie pakietu dystrybucyjnego

Instalowanie w domyślnych folderach systemu Windows



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



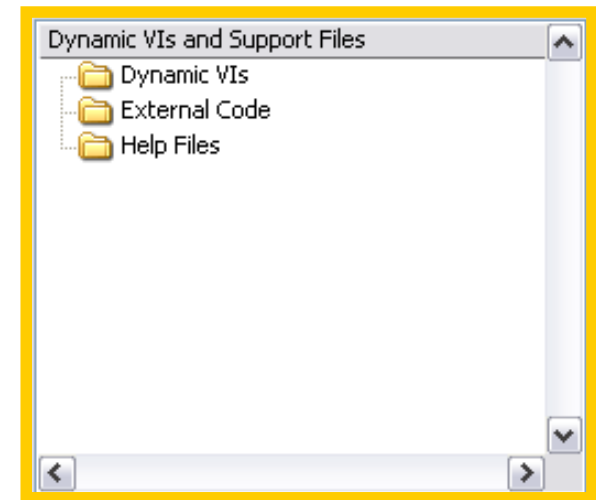
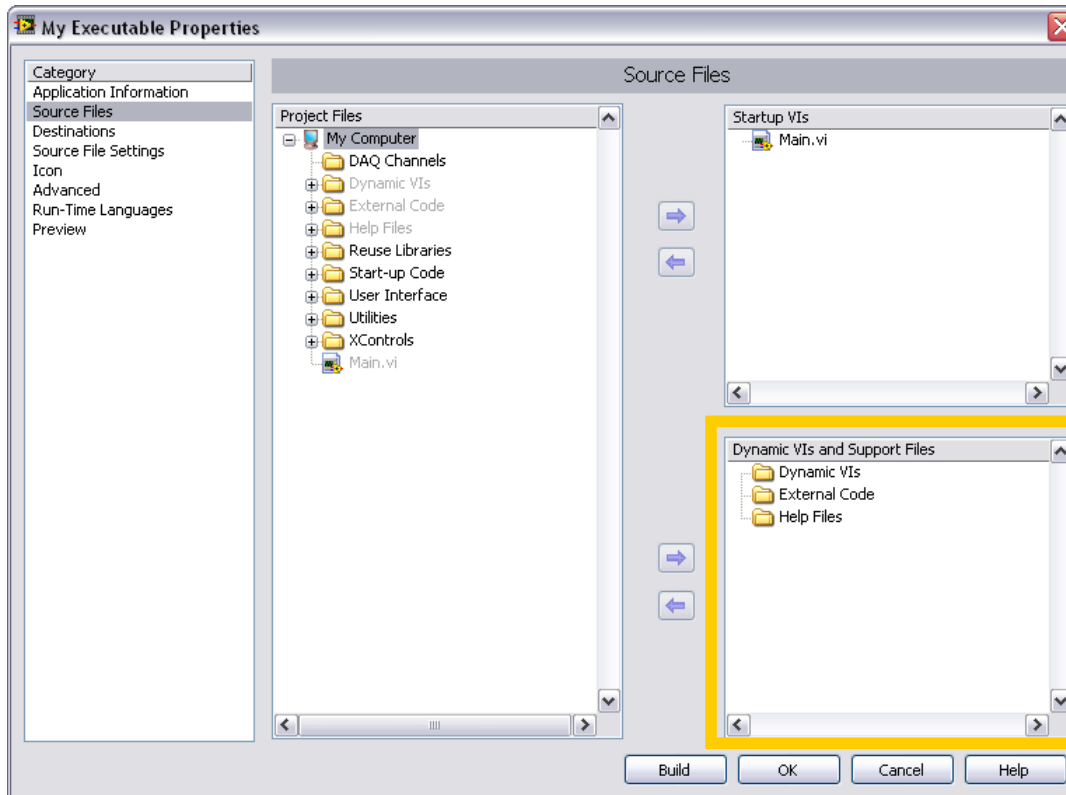
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Application Builder – tworzenie pakietu dystrybucyjnego

**Nie zapomnieć o dynamicznie ładowanych plikach!
(pliki vi, biblioteki dll, pliki konfiguracyjne)**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



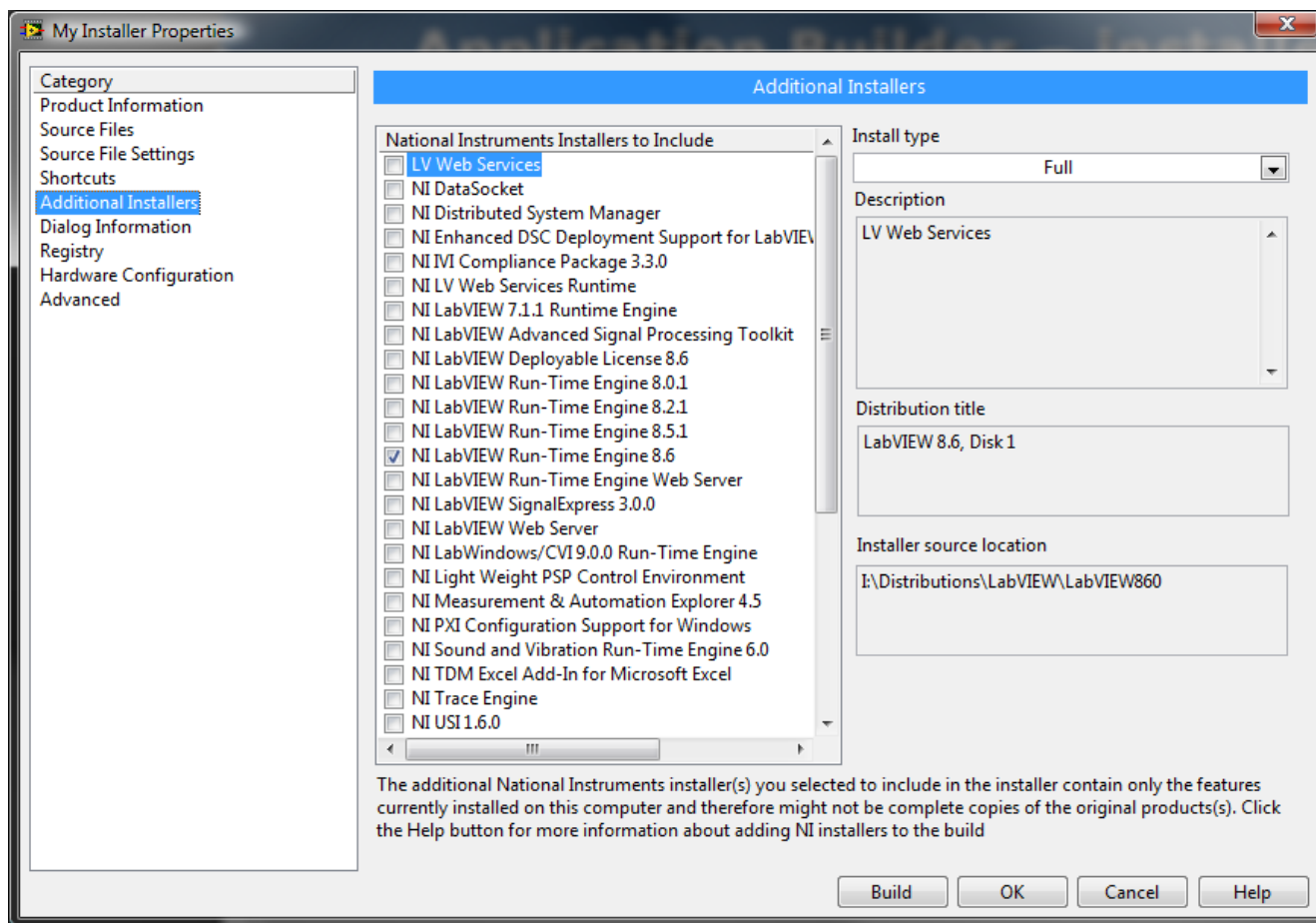
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Application Builder – tworzenie pakietu dystrybucyjnego

Możliwość dołączenia bibliotek instalowanych automatycznie



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



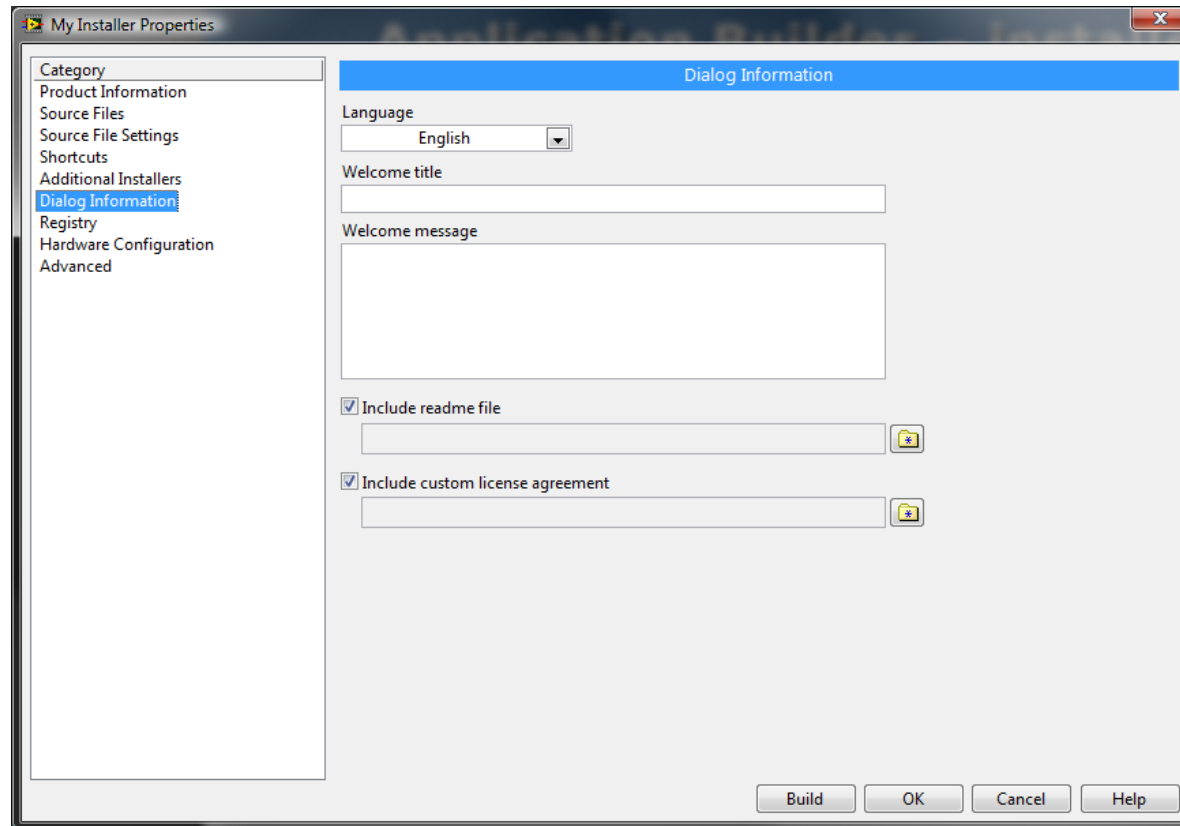
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

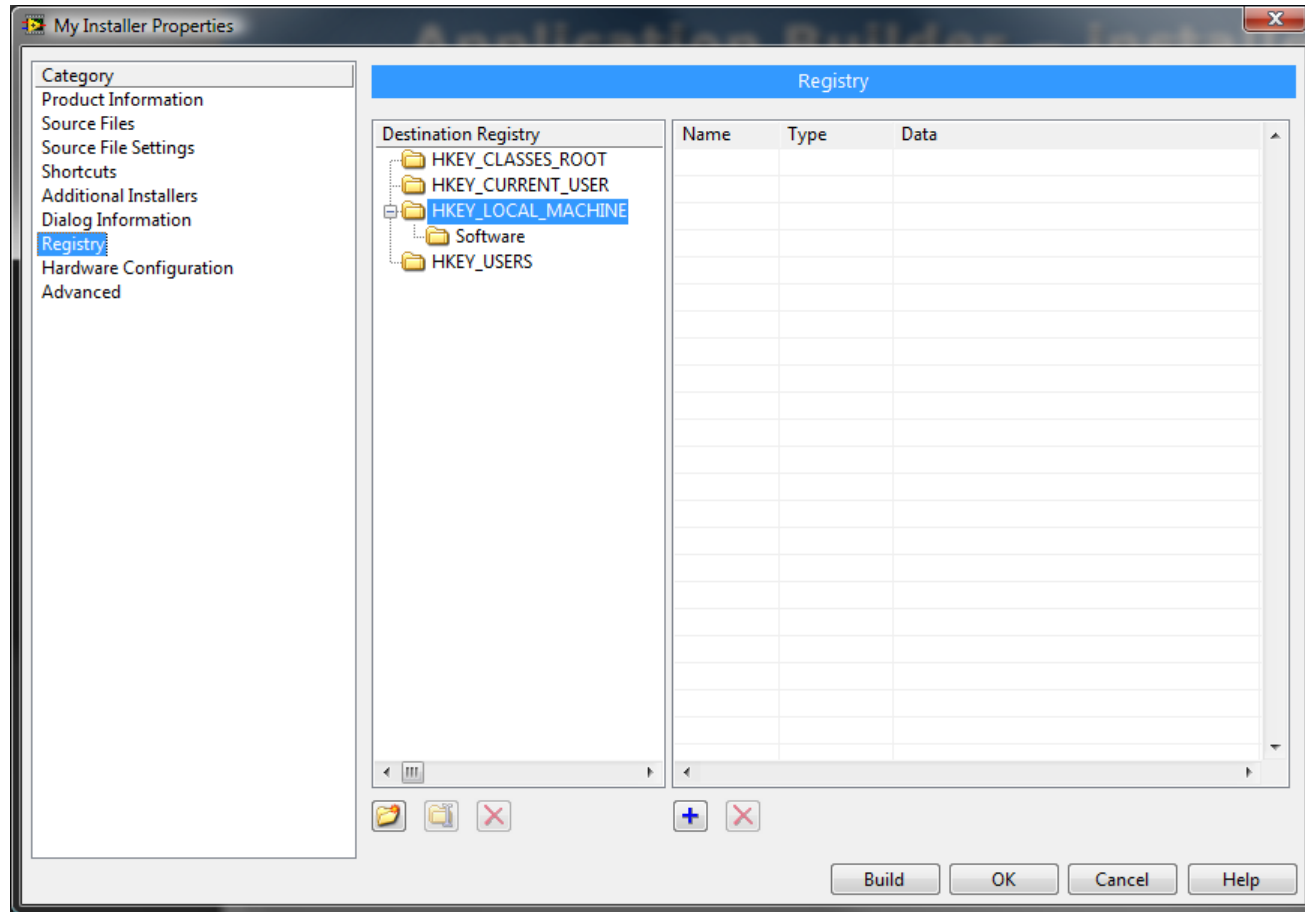


Konfiguracja powitalnego okna dialogowego

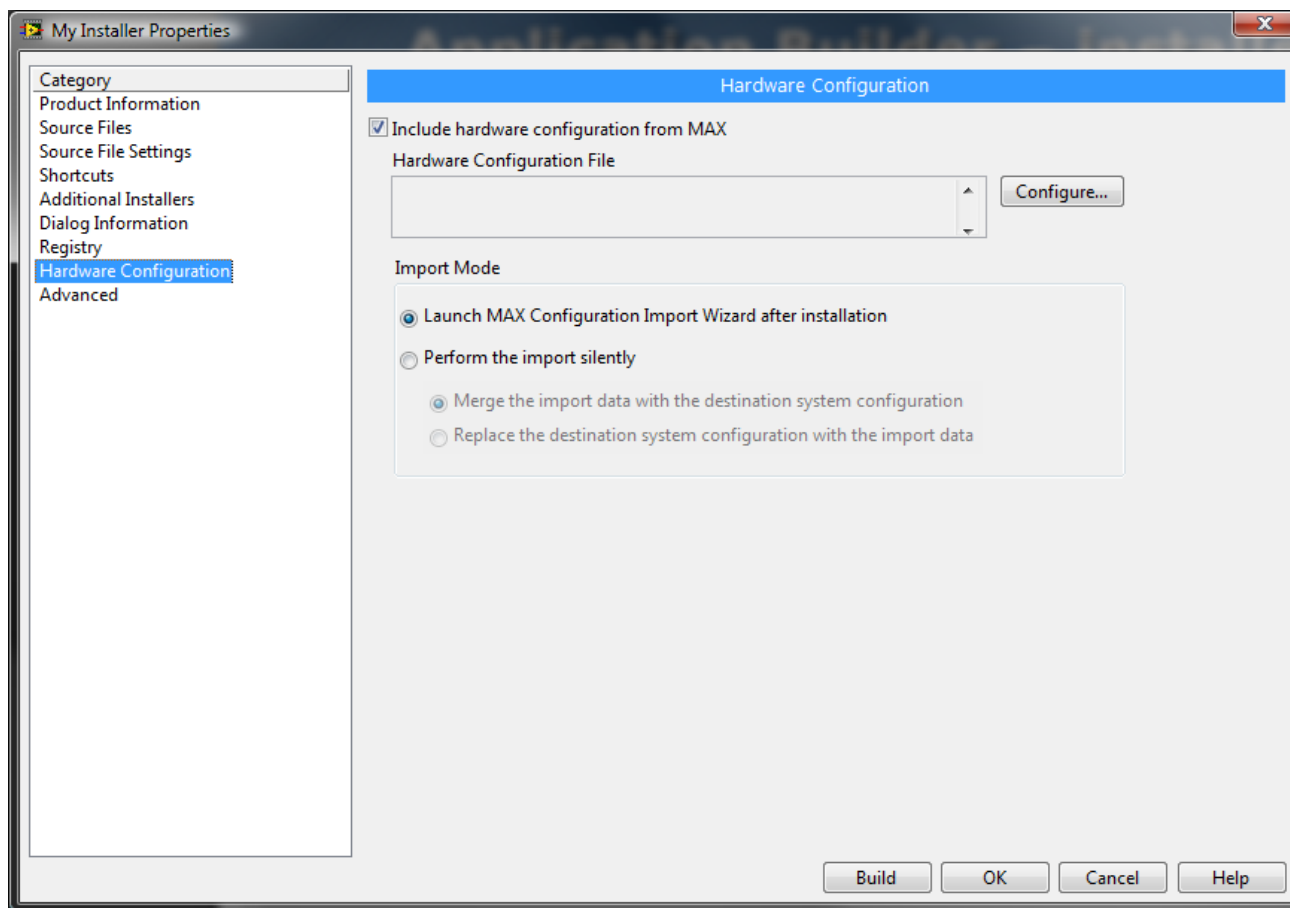
BRAK wsparcia dla języka polskiego!



Możliwość dodawania wpisów do rejestru Windows



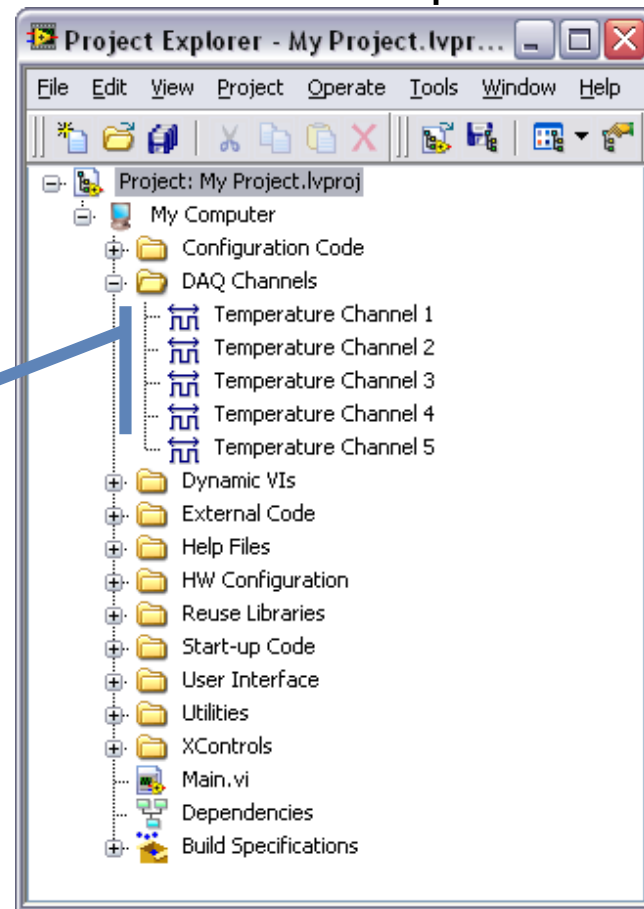
Możliwość dołączania plików z konfiguracją sprzętu



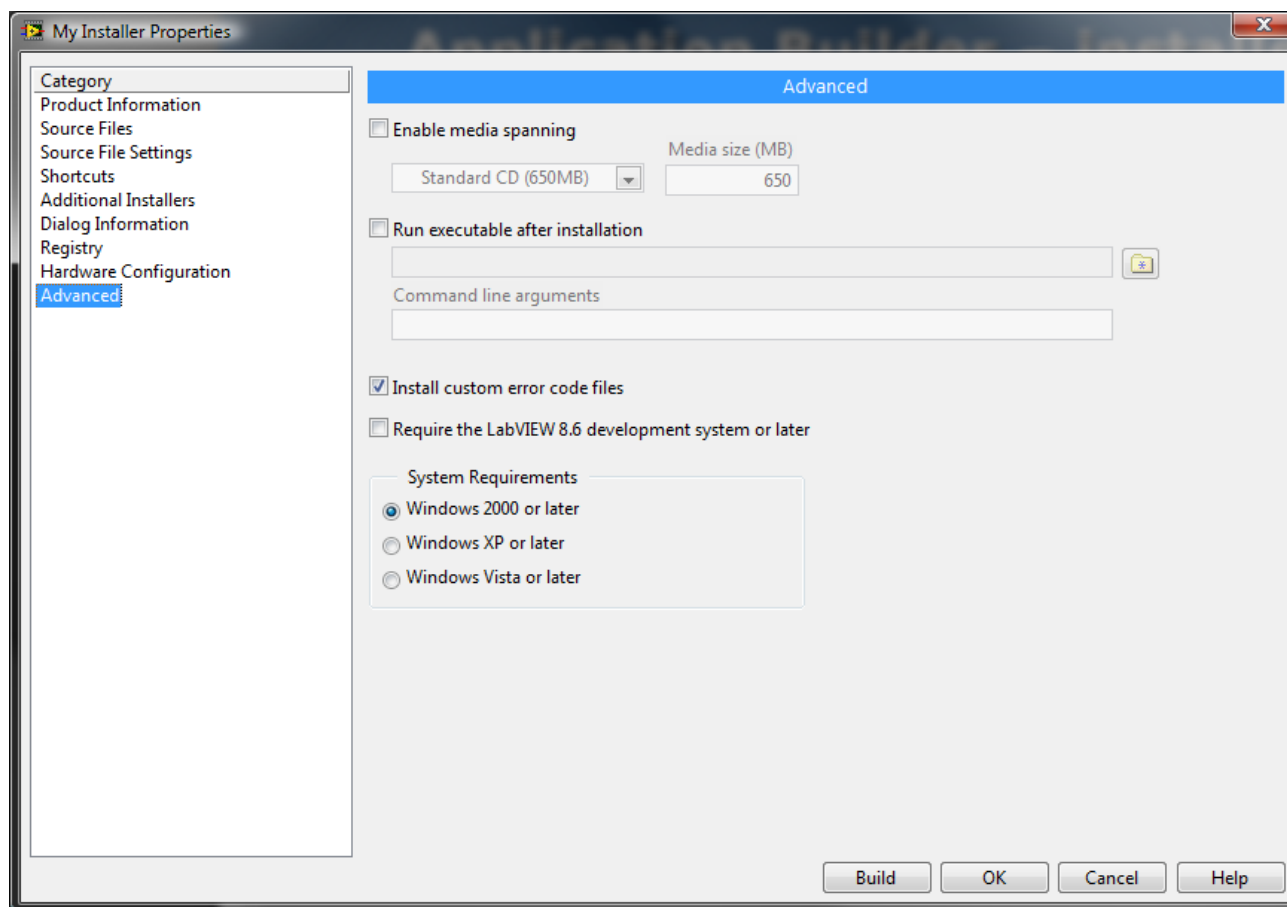
Application Builder – konfiguracja sprzętowa

Pozwala na zapisanie i skonfigurowanie odpowiednich zadań w trakcie wykonywania instalacji oprogramowania na komputerze użytkownika.

Należy pamiętać o dodaniu do instalacji programu NI-DAQmx.



Definiowanie sposobu dystrybucji pakietu instalacyjnego



Application Builder – pozostałe opcje

- **Source Distribution** – używane do publikacji źródeł programu
- **Web Service** – przygotowanie instalatora usługi sieciowej przeznaczonej do dystrybucji danych
- **Zip File** – paczka zip zawierająca kody źródłowe i/lub inne elementy projektu. Najczęściej używana do tworzenia kopii zapasowych danej wersji programu.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Weryfikacja instalacji

- Instalator powinien zostać uruchomiony na czystym komputerze który nie posiada zainstalowanych żadnych komponentów i programów pochodzących od producenta National Instrument.
- Po instalacji aplikacja powinna zostać uruchomiona i przetestowana pod kątem poprawności działania, poprawności współpracy z urządzeniami pomiarowymi i kartami zbierania danych.
- Po zakończeniu należy przetestować uninstaller i po odinstalowaniu aplikacji porównać obrazy i konfigurację systemu.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Dystrybucja oprogramowania

W przypadku dystrybucji na CD/DVD należy pamiętać o zamieszczeniu prawidłowej struktury plików uruchomieniowych instalatora:

- Installer
- Autorun.exe
- Autorun.inf
- Dokumentacja i instrukcja instalacji wraz z pomocą.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Podsumowanie:

- Struktura katalogów i plików powinna odzwierciedlać strukturę projektu
- Utworzyć oddzielny katalog dla każdej biblioteki
- Uważać na opcję „Zapisz jako” – używać tylko w ostateczności
- Czytać a nie „przeklikiwać” ostrzeżenia i informacje w trakcie zapisywania plików i nie tylko.
- W dużych projektach używać bibliotek
- Używać unikalnych i jednoznacznych nazw funkcji.
- Nie używać więcej niż jednego projektu w tym samym czasie.
- Nie używać kopiowania plików gdy są otwarte pliki projektu.
- Duże aplikacje umieszczać w projektach podzielonych na spójne części

Podstawowe funkcje LabVIEW



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Program w LabVIEW

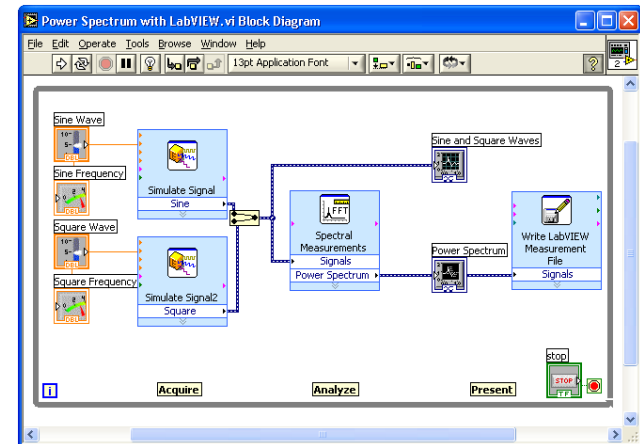
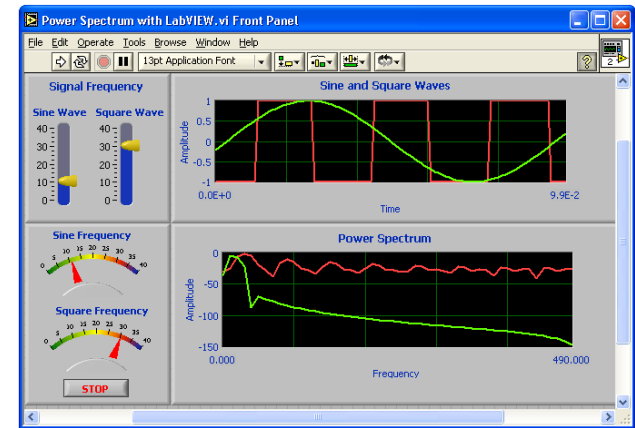
Elementy składowe programu:

Panel czołowy (Front Panel)

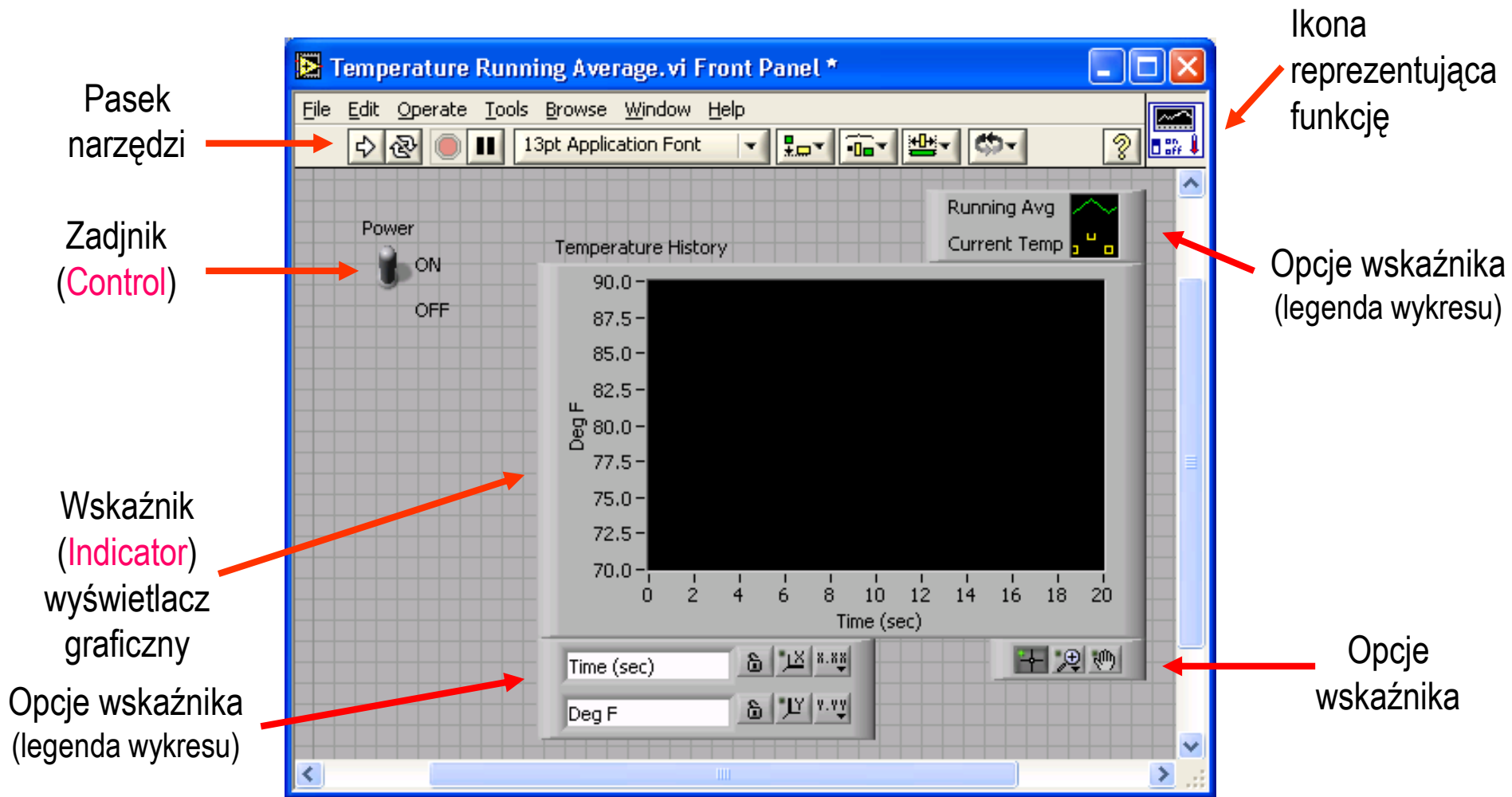
- Controls (Zadajniki)
- Indicators (Wskaźniki)

Schemat blokowy (Block Diagram)

- Program towarzyszący panelowi czołowemu
- „Kod programu” zarządzający wykonaniem aplikacji



Panel Czołowy czyli GUI (VI Front Panel)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

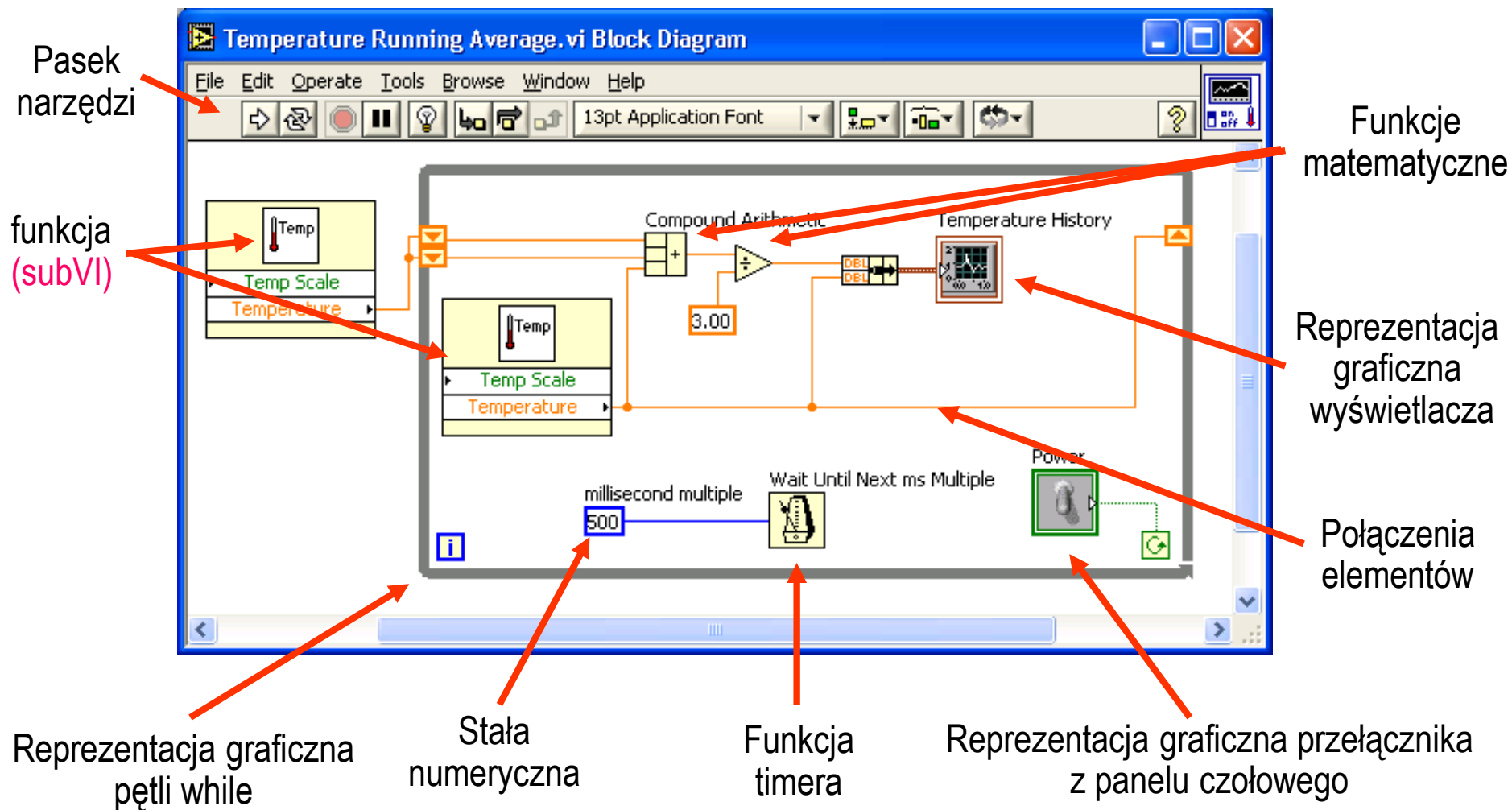


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Schemat blokowy (VI Block Diagram)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



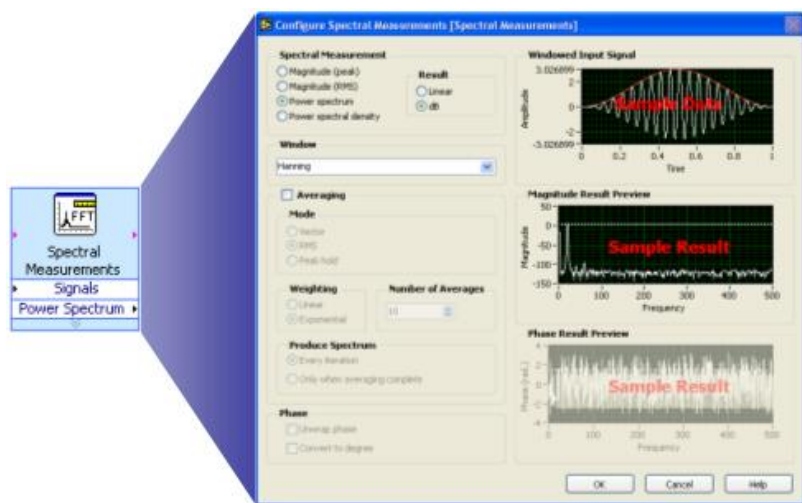
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



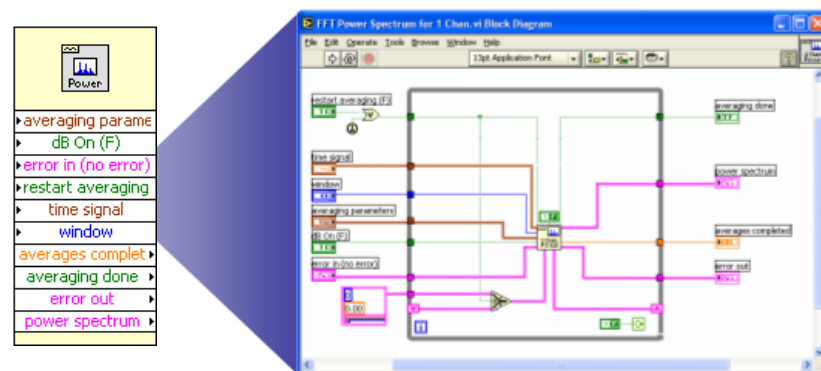
Express VI, VI i Funkcje

- Express VI: interaktywny VI wyposażony w panel konfiguracyjny
- Standard VI: modułowy VI
- Instrukcje i Funkcje: podstawowy element LabVIEW nie posiada panelu konfiguracyjnego



Express VI

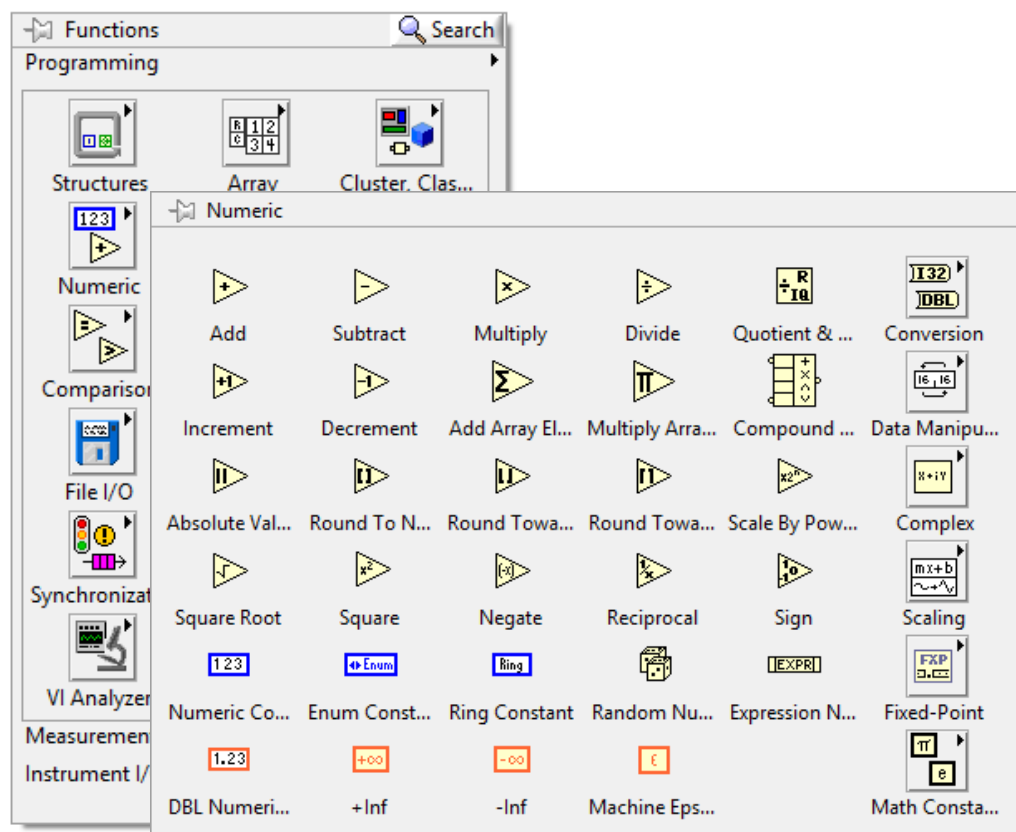
Instrukcje i funkcje 



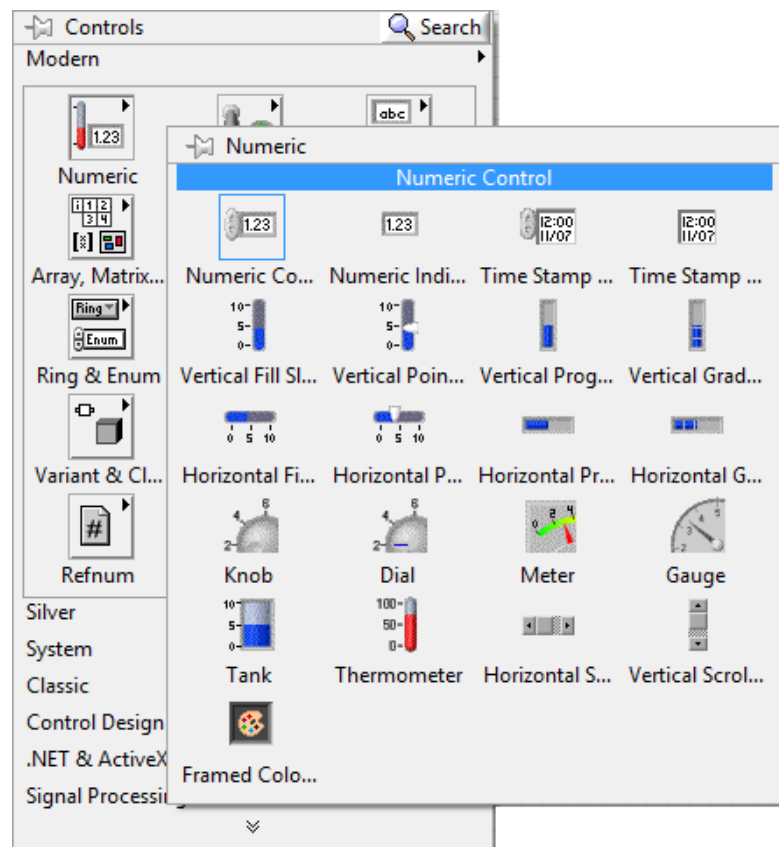
Standard VI

Paleta kontrolek i funkcji

Paleta funkcji programu Functions Palette (Block Diagram Window)



Paleta elementów płyty czołowej Controls Palette (Front Panel Window)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Paleta narzędzi (Tools Palette)



Paleta narzędzi wykorzystywana jest do budowania, modyfikowania oraz obsługiwanie: płyty czołowej i diagramu programu.



Narzędzie automatycznego wyboru



Obsługa płyty czołowej



Przenoszenie/skalowanie



Etykiety tekstowe



„Szpula” – łączenie funkcji



Menu kontekstowe



Przewijanie/przenoszenie zawartości ekranu



Wstawianie pułapek



Próbník



Kopiowanie kolorów



Zmiana kolorów



KAPITAŁ LUDZKI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

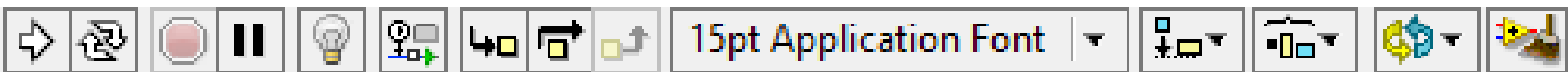


61



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Pasek narzędzi (Status Toolbar)




 Uruchomienie programu

 Uruchomienie w pętli


 Przerwanie działania

 Pauza


 15pt Application Font Ustawienia tekstu

 Wyrównanie elementów płyty czołowej

 Rozmieszczenie elementów płyty czołowej

 Zmiana położenia elementów płyty czołowej w osi Z

 Przeskalowanie elementów płyty czołowej

 Śledzenie wykonania programu (krok po kroku)

 Funkcja Step Into

 Funkcja Step Over

 Funkcja Step Out

 Przywrócenie wartości

 „Posprzątanie” vi



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Typy danych - reprezentacja graficzna



Zmienna logiczna – reprezentowana na diagramie jako element graficzny



Zmienna logiczna



Typ całkowitoliczbowy



Typ zmiennoprzecinkowy



Ciąg znaków



Typ zespolony



Obraz graficzny, plik



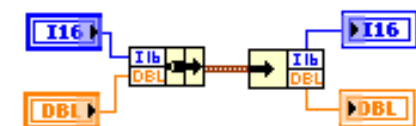
Tablica jednowymiarowa typu zmiennoprzecinkowego



Tablica dwuwymiarowa typu zmiennoprzecinkowego

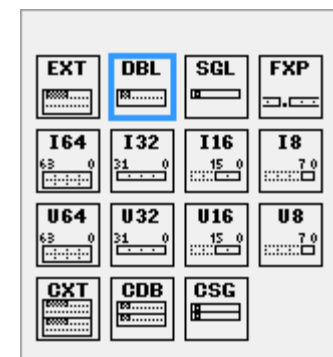


Tablica n-wymiarowa typu zmiennoprzecinkowego



Struktura danych (ang. Cluster)

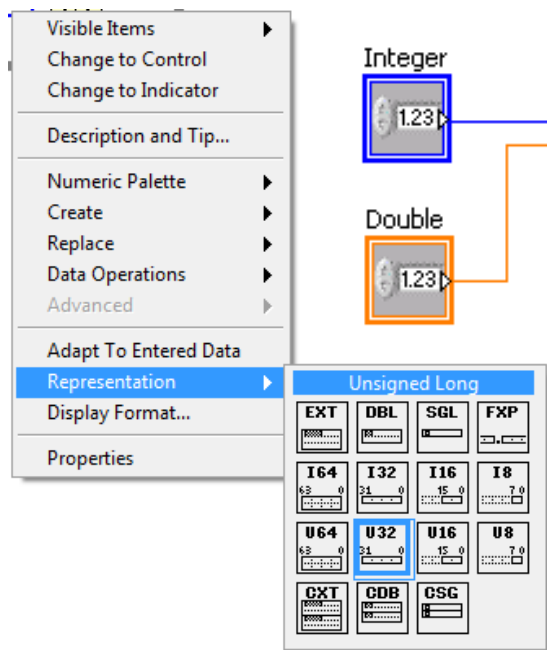
Literały typów danych



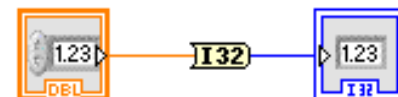
Automatyczna konwersja typów

Zasady automatycznej konwersji:

- LabVIEW wybiera reprezentację używającą więcej bitów.
- Przy tej samej ilości bitów (reprezentacja ze znakiem i bez) LabVIEW wybierze reprezentację bez znaku a nie ze znakiem.



Możliwość wymuszenia konwersji typów



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tips & Tricks – przydatne skróty

Przydatne skróty klawiaturowe:

<u>Windows</u>	<u>Sun</u>	<u>Linux</u>	<u>MacOS</u>	
<Ctrl-R>	<◆-R>	<M-R>	<⌘-R>	Uruchom VI
<Ctrl-F>	<◆-F>	<M-F>	<⌘-F>	Znajdź obiekt
<Ctrl-H>	<◆-H>	<M-H>	<⌘-H>	Wyświetl Context Help
<Ctrl-B>	<◆-B>	<M-B>	<⌘-B>	Usuń błędne połączenia
<Ctrl-W>	<◆-W>	<M-W>	<⌘-W>	Zamknij aktywne okno
<Ctrl-E>	<◆-E>	<M-E>	<⌘-E>	Przełączanie Diagram/Panel

- Tools Palette -> <shift>-right-click
- Increment/Decrement z <shift> znacznie szybciej
- Wiring: spacebar -> zmiana kierunku połączeń
- Wiring: right mouse click -> usunięcie rysowanego połączenia

Tips & Tricks – zamiana terminali

Aby zamienić kolejność połączeń należy wcisnąć CTRL a następnie lewy przycisk myszy na terminalu



Niestety działa tylko na terminalach o dwu wejściach. Terminale muszą być podpięte.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



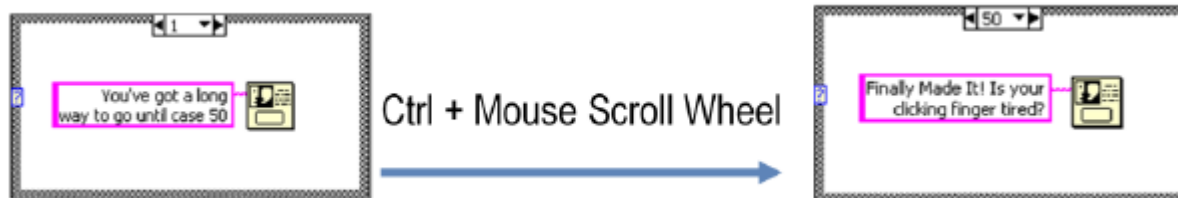
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tips & Tricks – przewijanie struktur

Aby „przewijać” zawartość struktur należy wcisnąć CTRL i za pośrednictwem rolki można przewijać zawartość.



Działa z:

- Case Structures
- Event Structures
- Stacked Sequence Structures
- Diagram Disable Structures



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



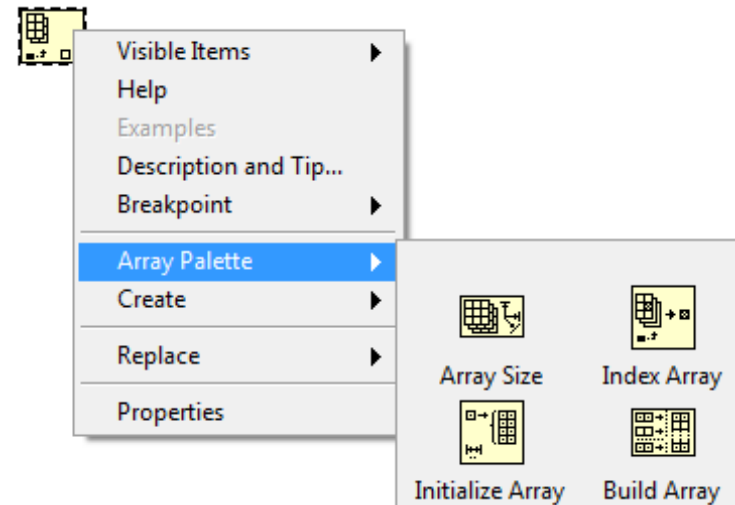
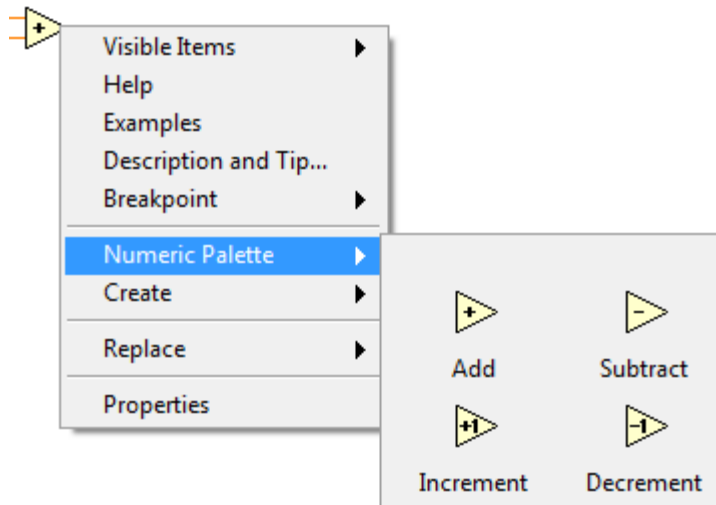
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tips & Tricks – dodawanie elementów

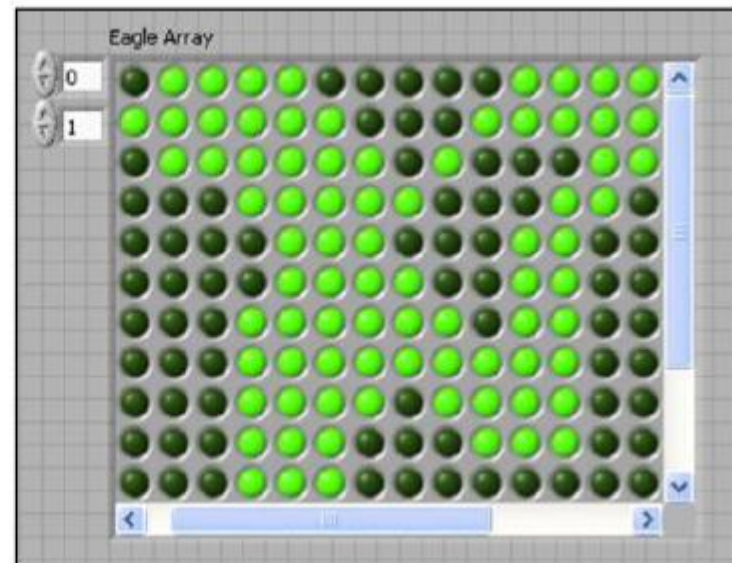
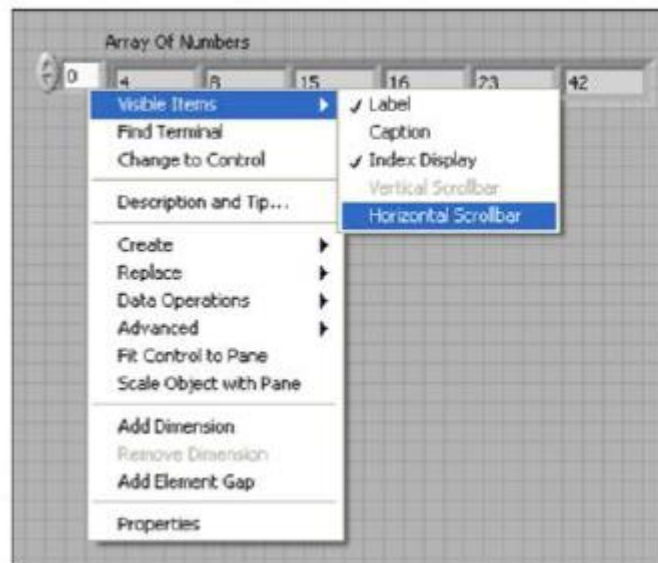
Szybkie wstawianie nowych elementów z podobnej grupy za pomocą prawego klawisza myszy.



Tips & Tricks – tablice i przewijanie

Włączenie przewijania zawartości dużych tablic na interfejsie znacznie ułatwia pracę.

Visible Items >> Horizontal Scrollbar (or Visible Items >> Vertical Scrollbar)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

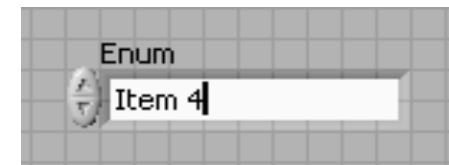
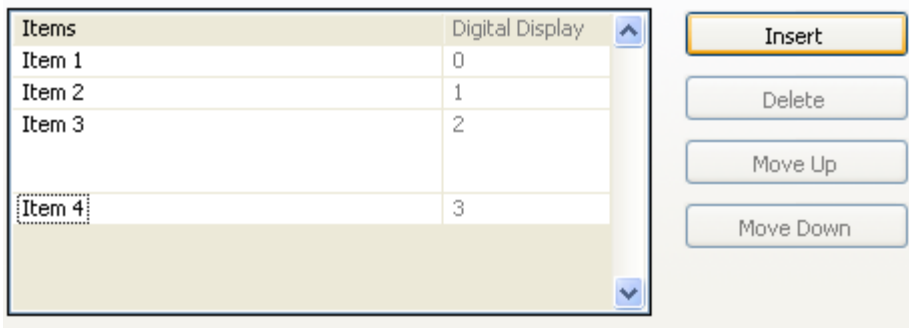
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tips & Tricks – wstawianie nowych pól w listach

Aby wpisać jakąś wartość do pola listy należy wcisnąć CTRL gdy jest się w polu listy co przełączy automatycznie użytkownika do trybu Text Tool.

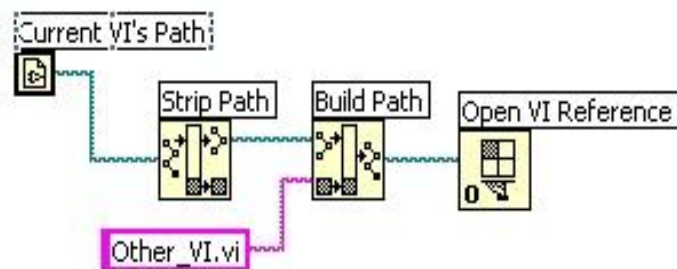
Dodanie nowego pola: Shift + Enter



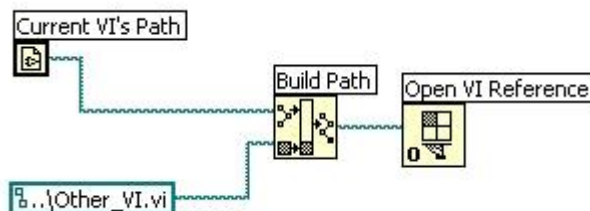
Tips & Tricks – używanie ścieżek do plików

LabVIEW automatycznie szuka plików w bieżącym katalogu aplikacji

Tak było kiedyś



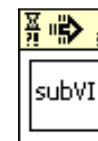
Często robi się to tak
(z przyzwyczajenia)



Uwaga: Wymaga **path** constant.

A tak powinno się to robić

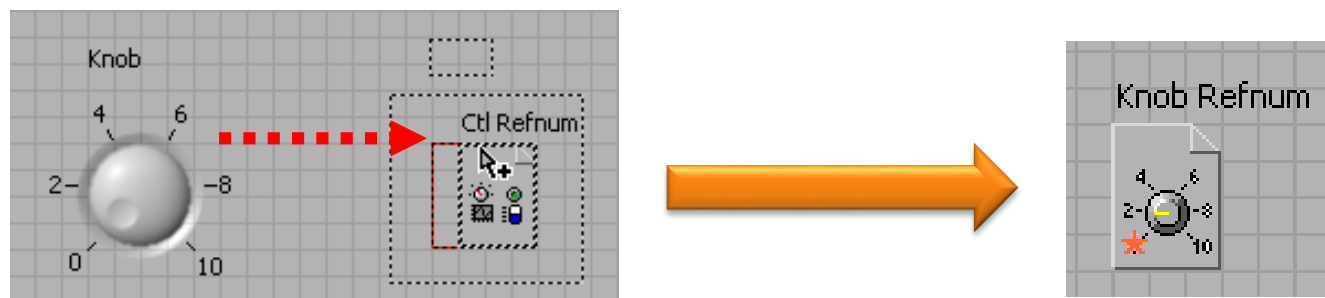
Call Setup



lub



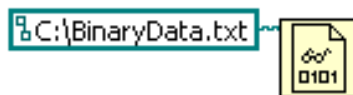
Aby utworzyć referencję z kontrolą typu bez konieczności przechodzenia przez szereg okienek konfiguracyjnych należy utworzyć na interfejsie Referencje a następnie obiekt interfejsu (np. knob) i przeciągnąć go do referencji. Aby zachować oryginalny element na interfejsie należy użyć CTRL przy przeciąganiu.



Tips & Tricks – przeciągnij i upuść

Aby zaoszczędzić czas można użyć technologii przeciągnij i upuść do:

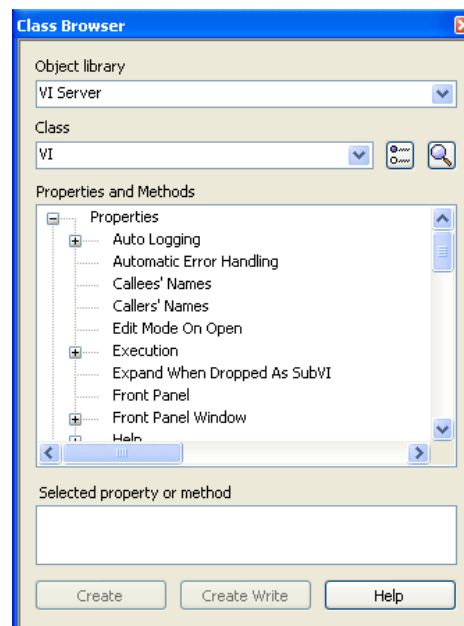
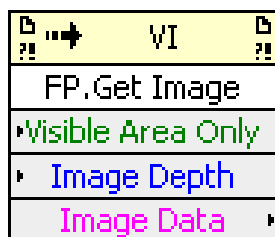
- umieszczenia ikonki
- wpisania do zmiennej Path nazwy i ścieżki do pliku.
- Wpisania adresu url do zmiennej
- Wstawienie subVi



Tips & Tricks – szybki dostęp właściwości

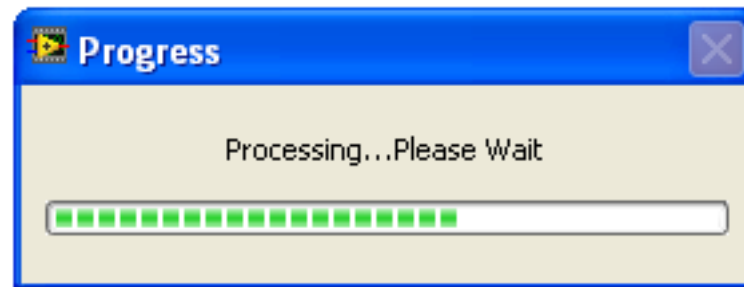
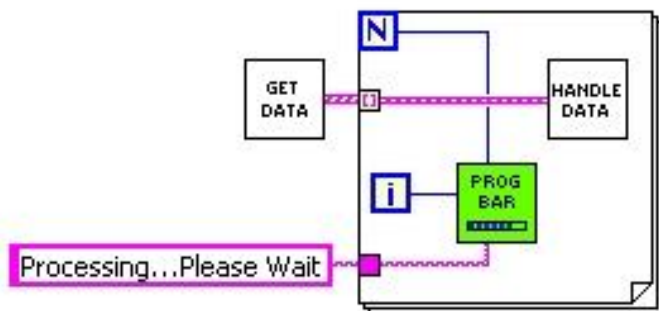
Aby szybko ustawić interesujące nas właściwości można:

- użyć Class Browsera (View->Class Browser)
- Skrótu Ctrl+Shift + B
- Przeciągnąć daną metodę bezpośrednio do VI



Tips & Tricks – wskaźnik postępu

- Gotowy element: Progress Bar.vi
- Możliwość uruchomienia paska postępu dopiero po upływie określonego czasu.
- Automatyczna aktualizacja postępu.
- Wskazane dla długotrwałych obliczeń i operacji.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



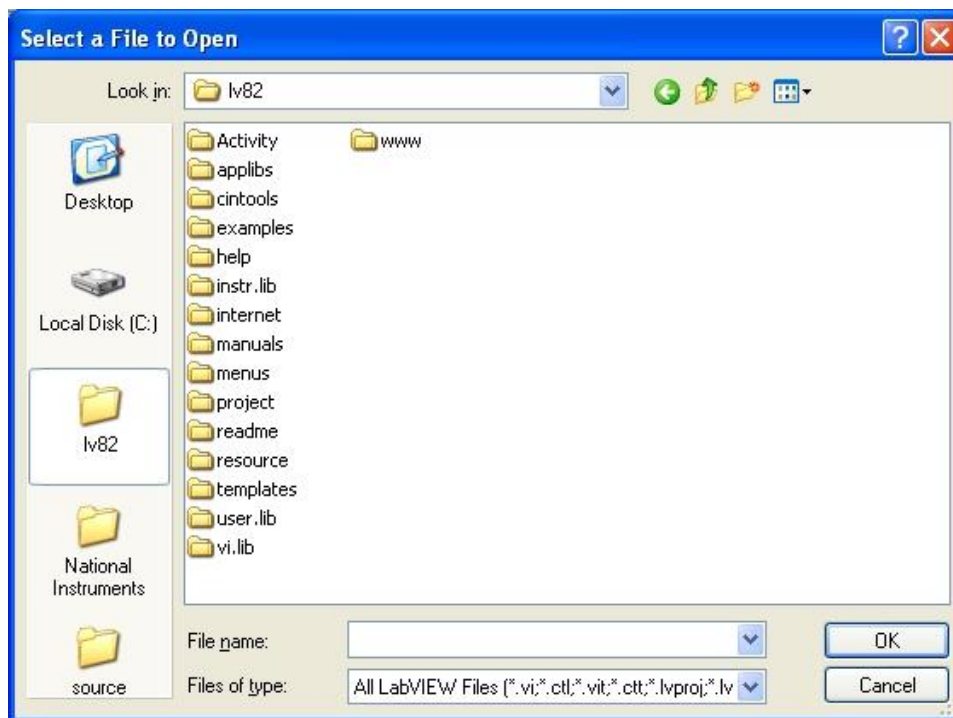
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



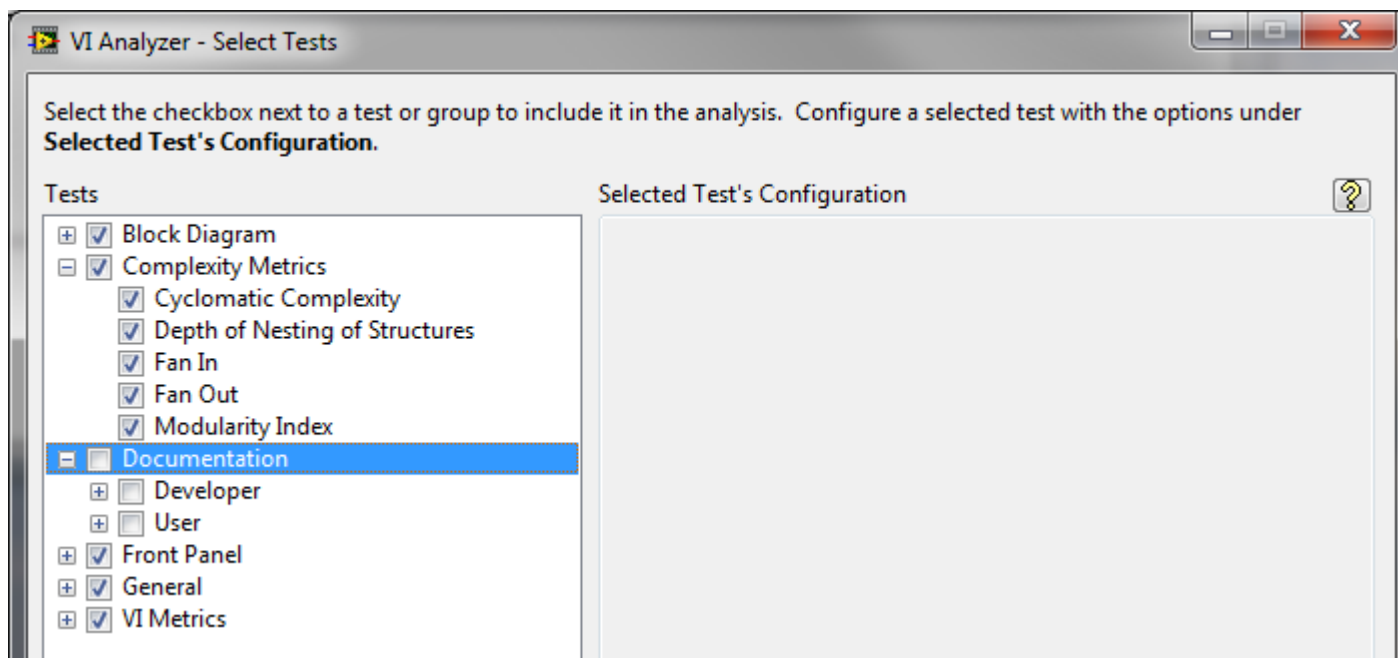
Tips & Tricks – włączenie MRU

- W pliku LabVIEW.ini należy zmienić wpis „MRUFolders=TRUE”
- Szybki dostęp do 5 ostatnio używanych lokalizacji



Tips & Tricks – automatyczna analiza budowanego VI

- Narzędzie VI Analyzer pozwala na sprawdzanie kodu (rewizja kodu) pod względem wydajności, dokumentacji i innych właściwości.
- Możliwość zapisania ustawień rewizji kody dla przyszłych wywołań



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

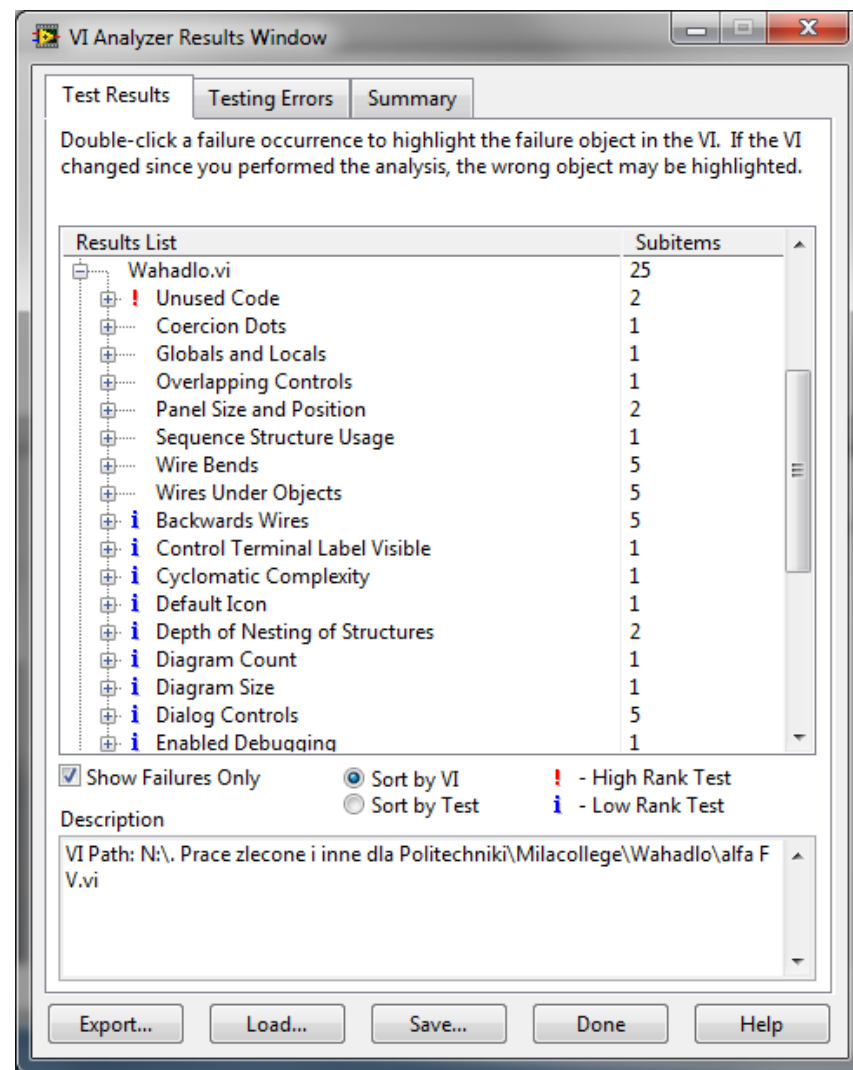
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

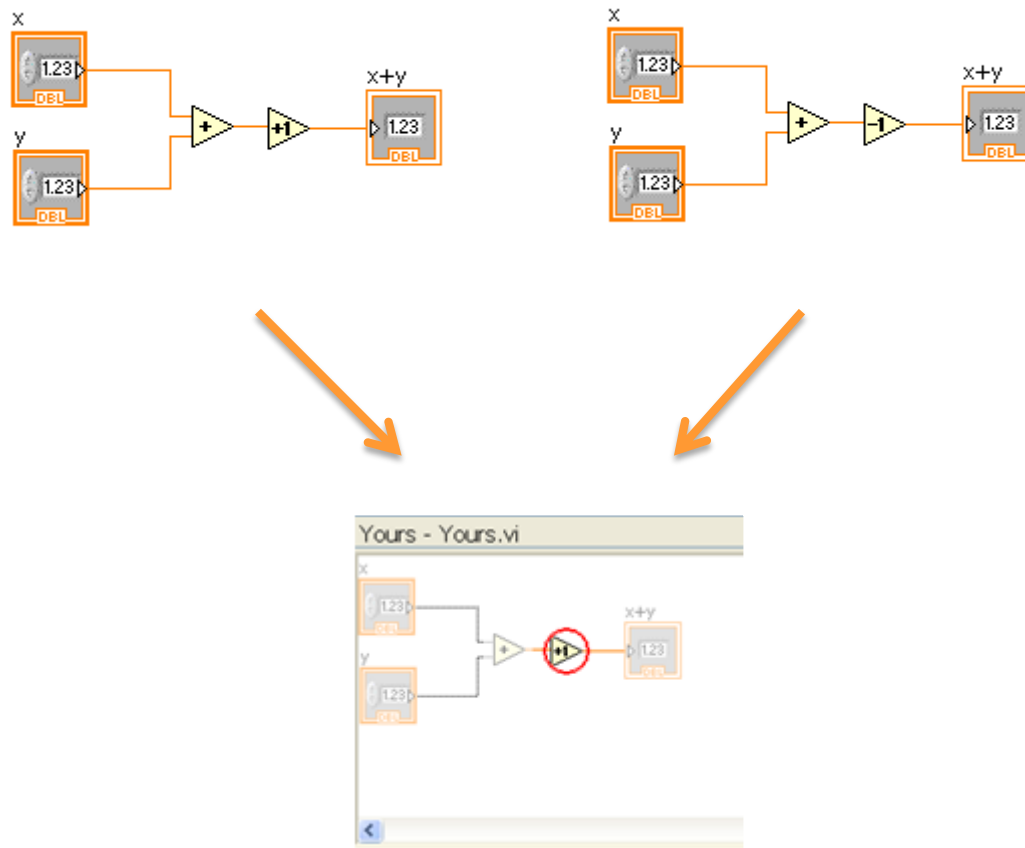
Tips & Tricks – wynik analizy

Wypisuje szczegółowy raport dotyczący pojedynczego pliku lub całego projektu z rozbiciem na wszystkie pliki i subVI-je.



Tips & Tricks – porównywanie dwóch VI

Narzędzie: Tools -> Merge VIs



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



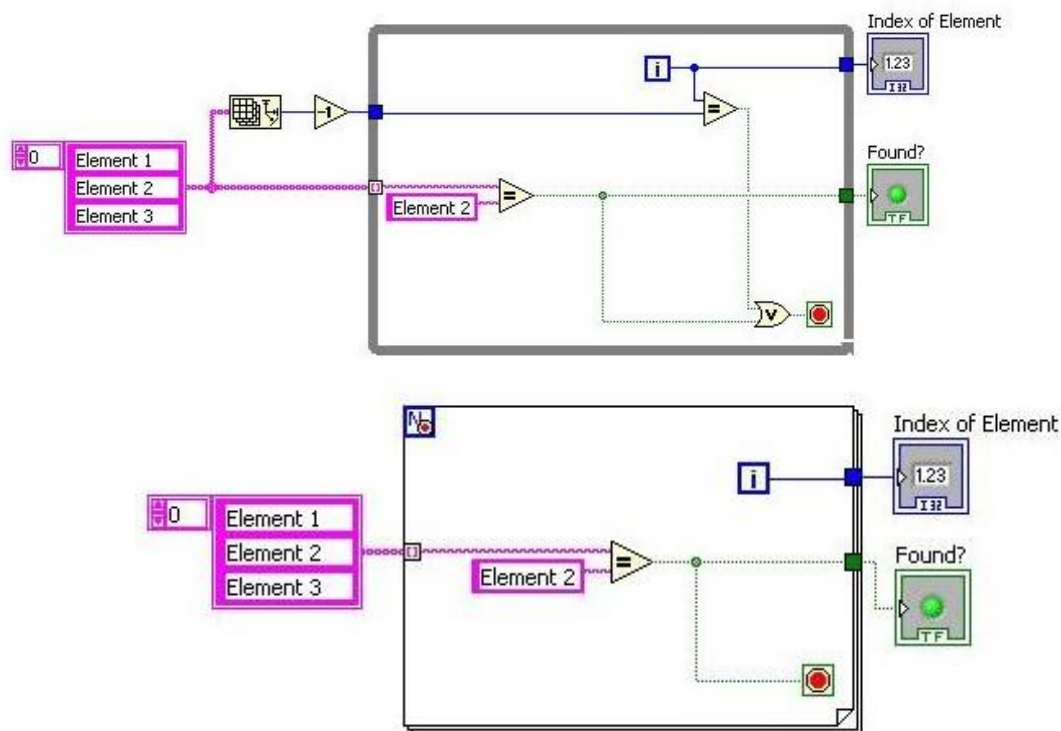
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tips & Tricks – używanie Stop Terminal

Często pętle wykonywane są do końca chociaż można przerwać po wykonaniu oczekiwanej czynności, np.:



Wzorce projektowe i dobre praktyki w LabVIEW

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

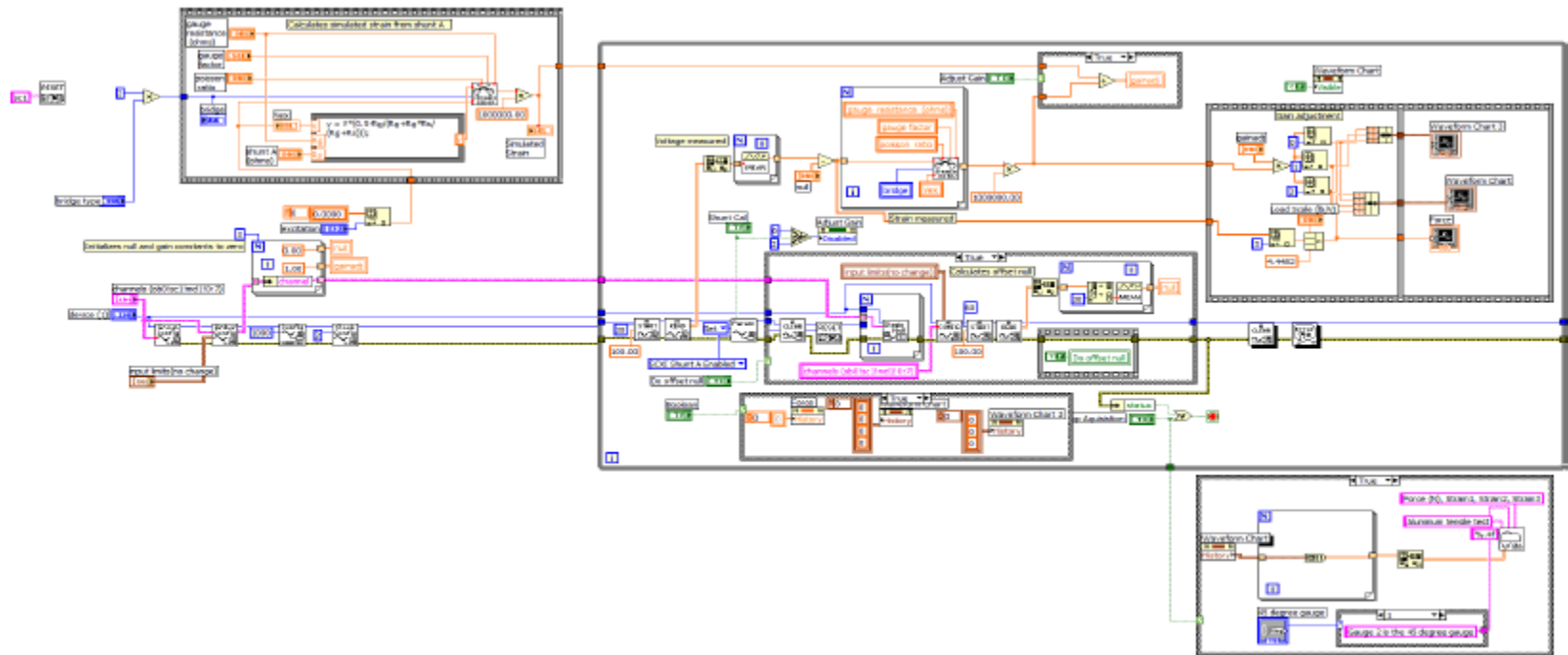
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Jak pisać dobre programy

LabVIEW bez planu = **katastrofa**

lub **spaghetti code**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Programy w LabVIEW za zwyczaj buduje się w oparciu o:

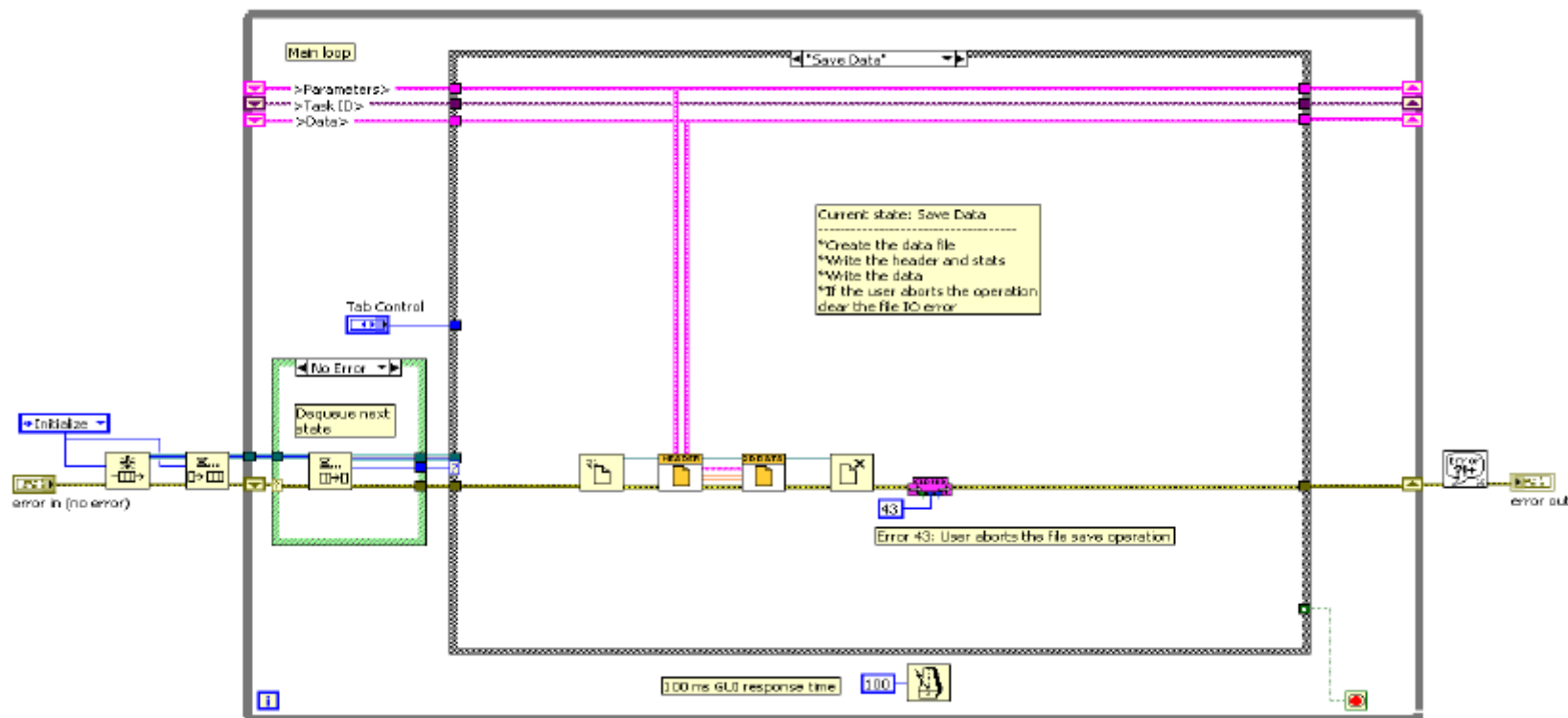
- Pojedynczą pętlę

Architektura aplikacji wykorzystywana w prostych projektach gdzie w ramach jednej pętli wykonywane są określone zadania.

- Równoległe pętle

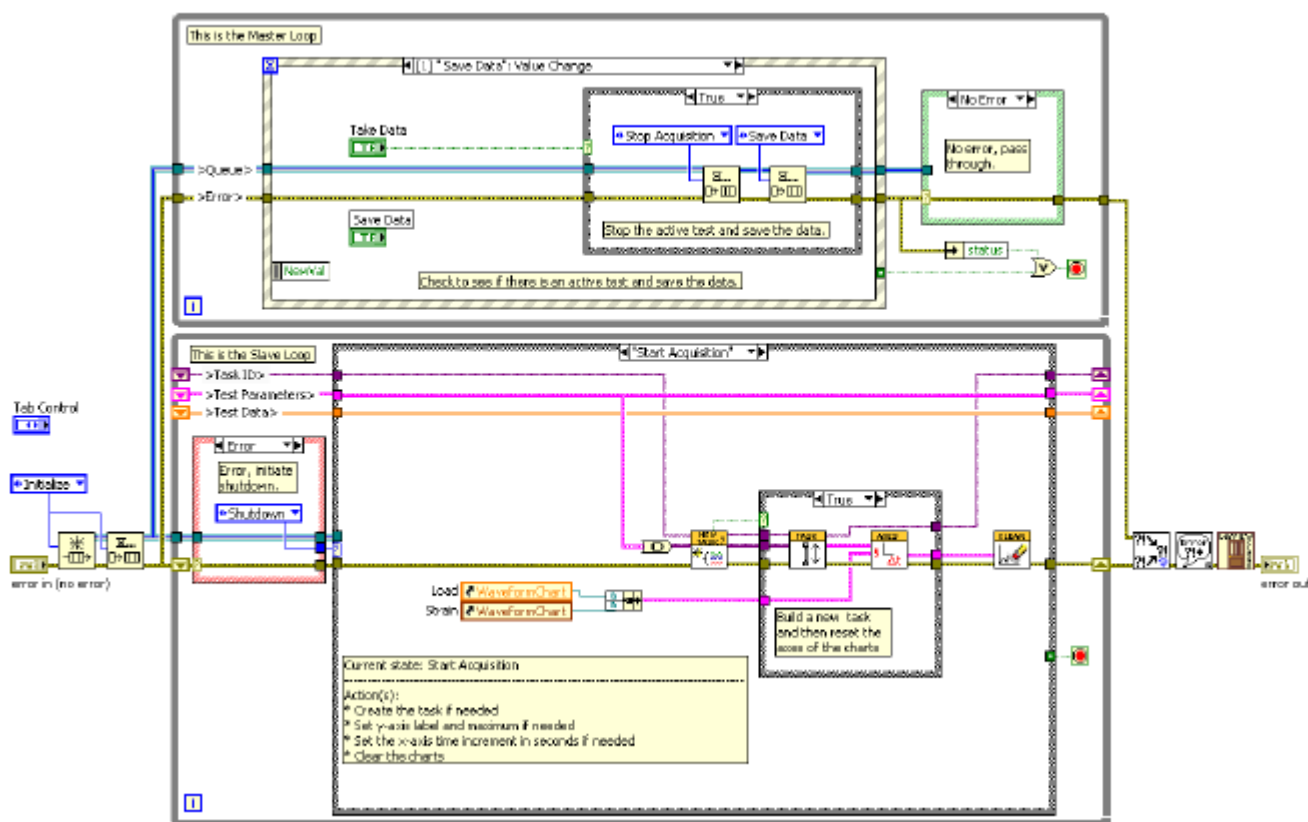
Architektura aplikacji wykorzystywana w projektach gdzie zadania w ramach pętli wykonywane są w oddzielnym wątku. Zastosowanie takiej architektury programu umożliwia zrównoleglenie czynności – np.: akwizycja danych, obsługa interfejsu użytkownika, przetwarzanie i archiwizacja danych.





Wzorce projektowe - Parallel Loop Architecture

Przykład aplikacji z dwoma równoległymi i niezależnymi pętlami.



Aplikacja nastawiona na interakcję z użytkownikiem.

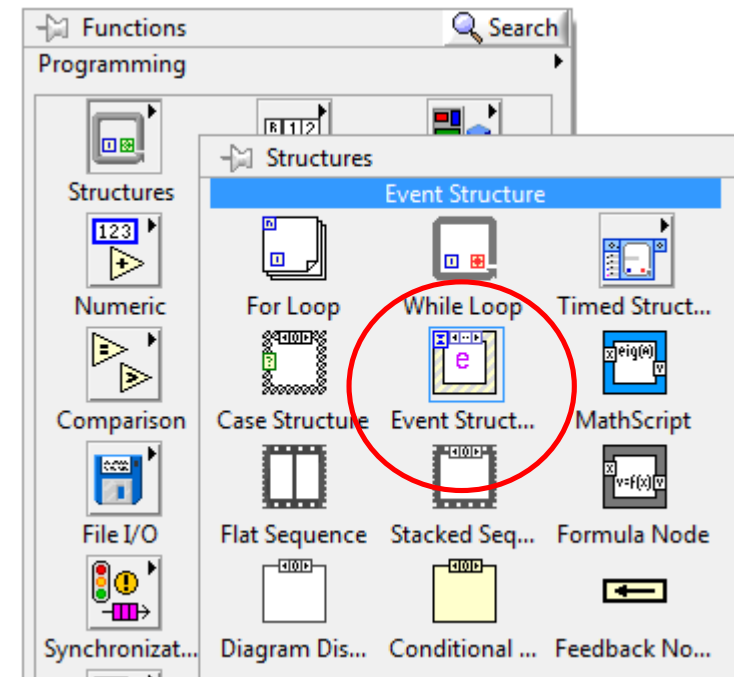
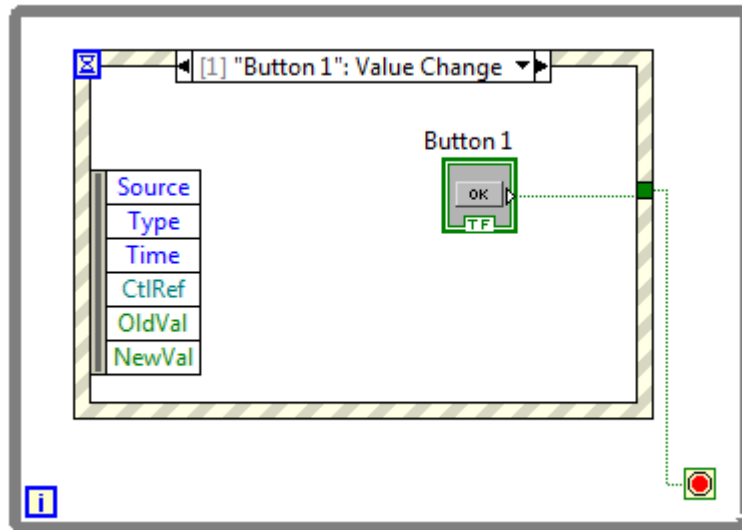
Aplikacja wykrywa zdarzenia wygenerowane przez użytkownika i podejmuje akcje. Interfejs użytkownika nie powinien konsumować zbyt wiele zasobów systemowych. Wywoływane zdarzenia nie są zależne od siebie.

Rozwiązanie: Wzorzec oparty o strukturę zdarzeń.

Możliwość blokowania interfejsu na czas wykonania obsługi zdarzenia i przekazanie wyników za pośrednictwem rejestrów w pętli głównej programu, bądź odblokowanie interfejsu na czas wykonania funkcji obsługi zdarzenia gdy zdarzenia są niezależne od siebie. Możliwość zastosowania kolejki do przekazywania wyników.

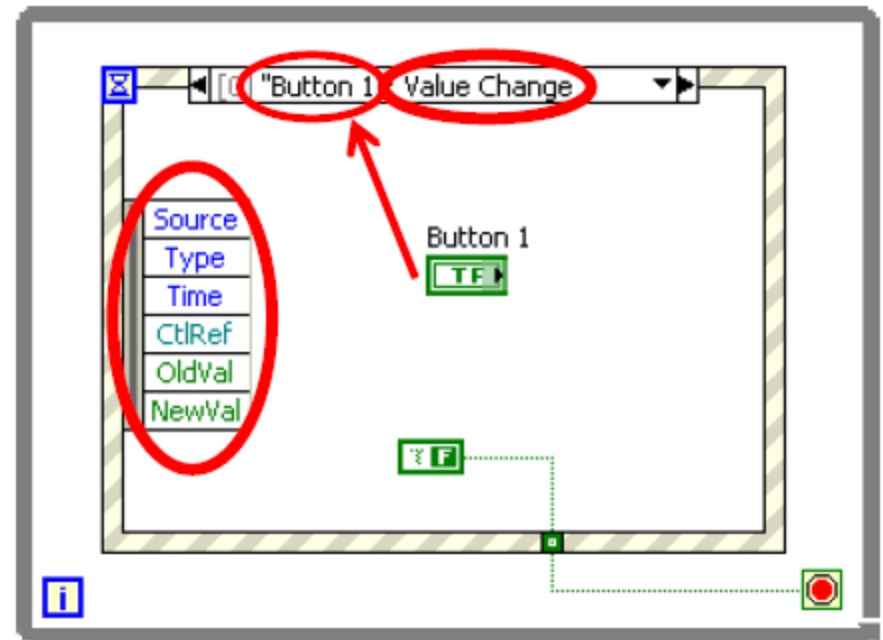


Program oparty o strukturę zdarzeń



Zdarzenia

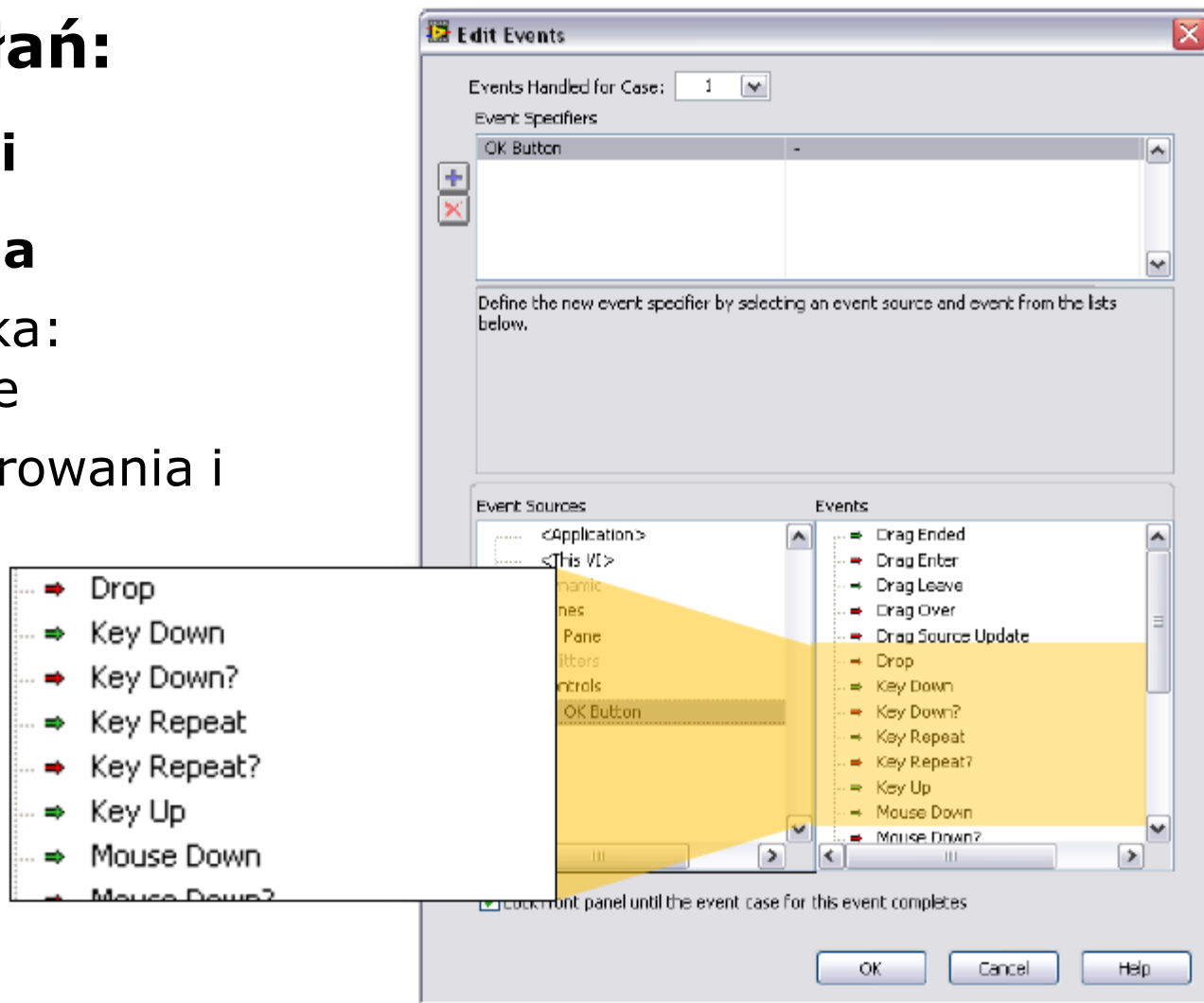
- System operacyjny zgłasza zdarzenia zaistniałe w aplikacji i systemie.
- Event structures przechwytuje zarejestrowane zdarzenia i wykonuje kod przypisany do obsługi zdarzeń
- Pełna informacja o zdarzeniu wewnątrz case
- Kolejowanie zdarzeń
- Blokada na czas wykonania zdarzenia



Dostępne zdarzenia

Kolejność działań:

- Wybór kontrolki
- Wybór zdarzenia
 - Zielona strzałka: powiadomienie
 - Czerwona: filtrowania i oczekiwanie



Wzorce projektowe – State Machine

Rozwiązanie przeznaczone dla aplikacji które muszą wykonywać się w oparciu o określony stan aplikacji. Użycie tego wzorca pozwala na decydowanie o stanie aplikacji po określonym stanie poprzedzającym. Można użyć dodatkowo struktury zdarzeń aby móc obsługiwać interakcję z użytkownikiem. Rozwiązanie przeznaczone dla systemów nie posiadających zbyt wielu stanów.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

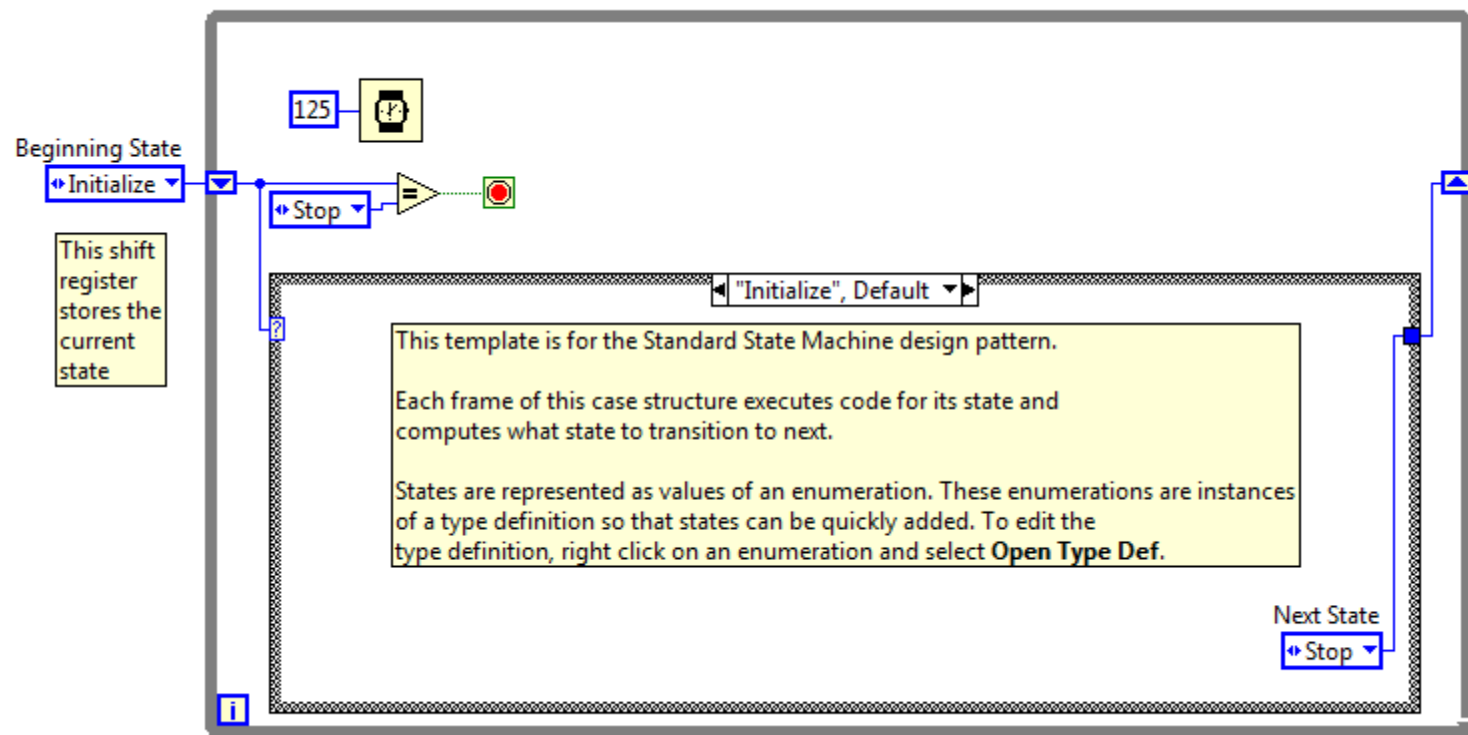


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Program oparty o maszynę stanów



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



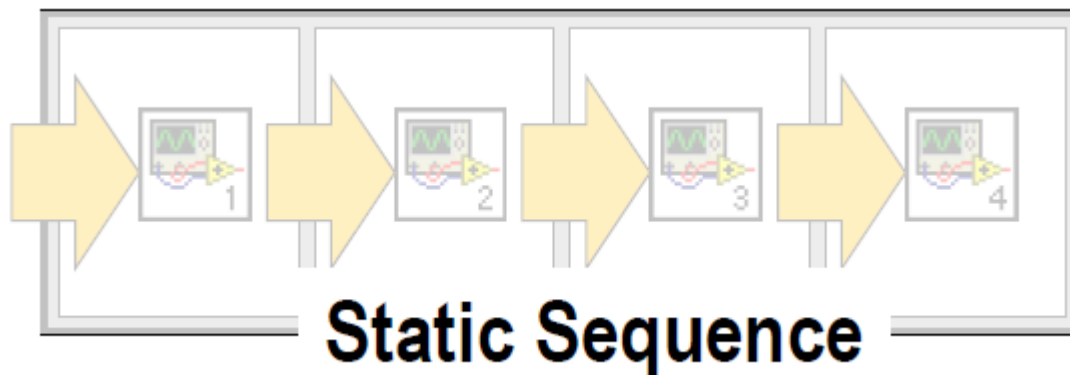
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

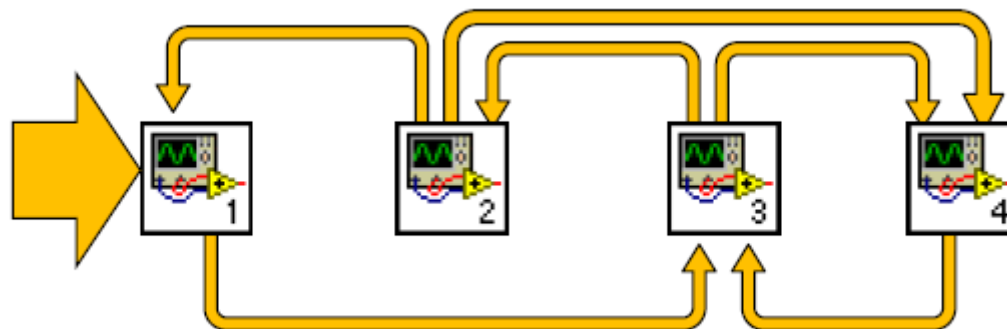


Możliwe sekwencje zdarzeń

- **Sekwencja prosta**



- **Sekwencja dynamiczna**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

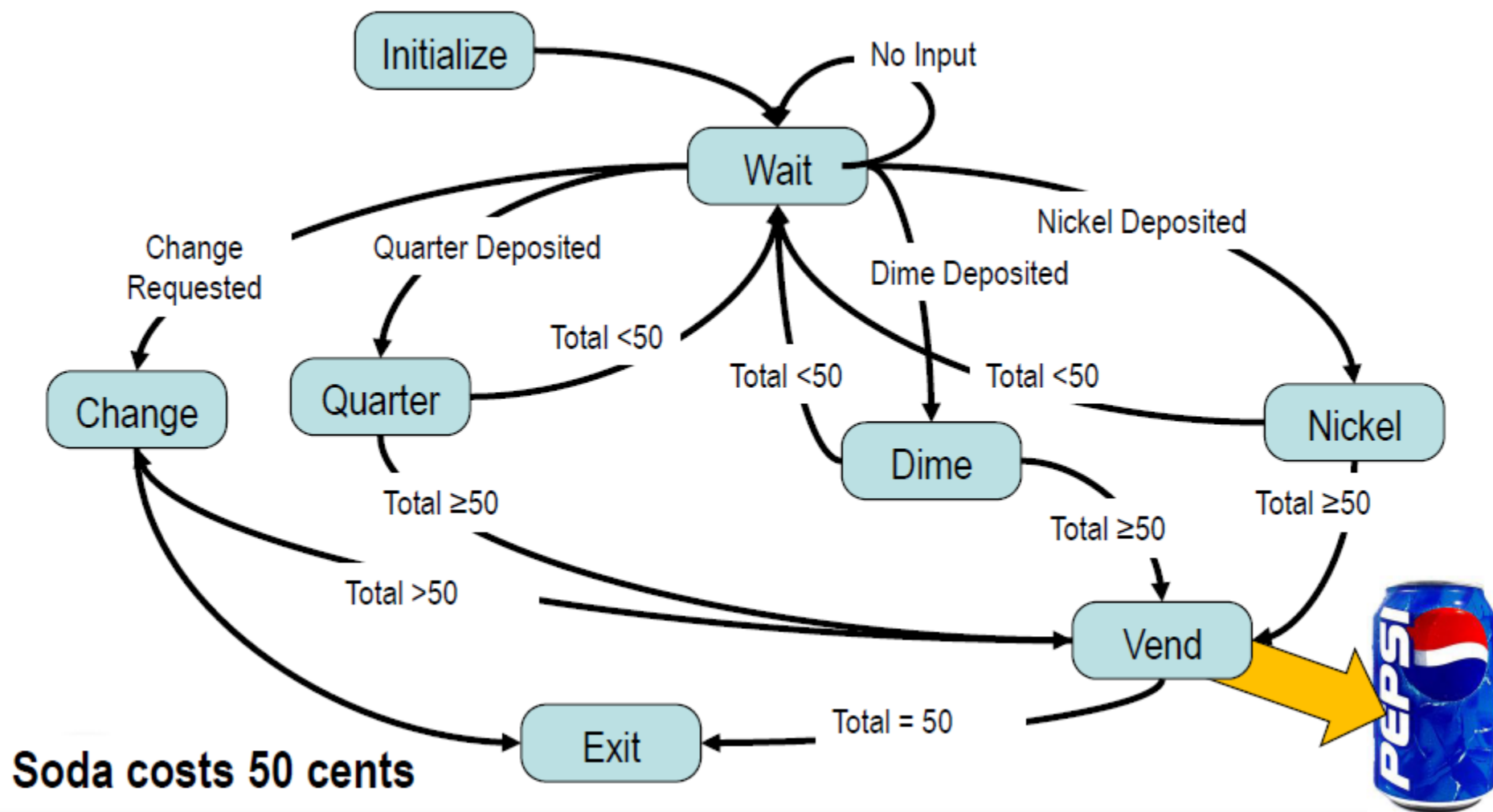


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Sekwencja dynamiczna - przykład



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

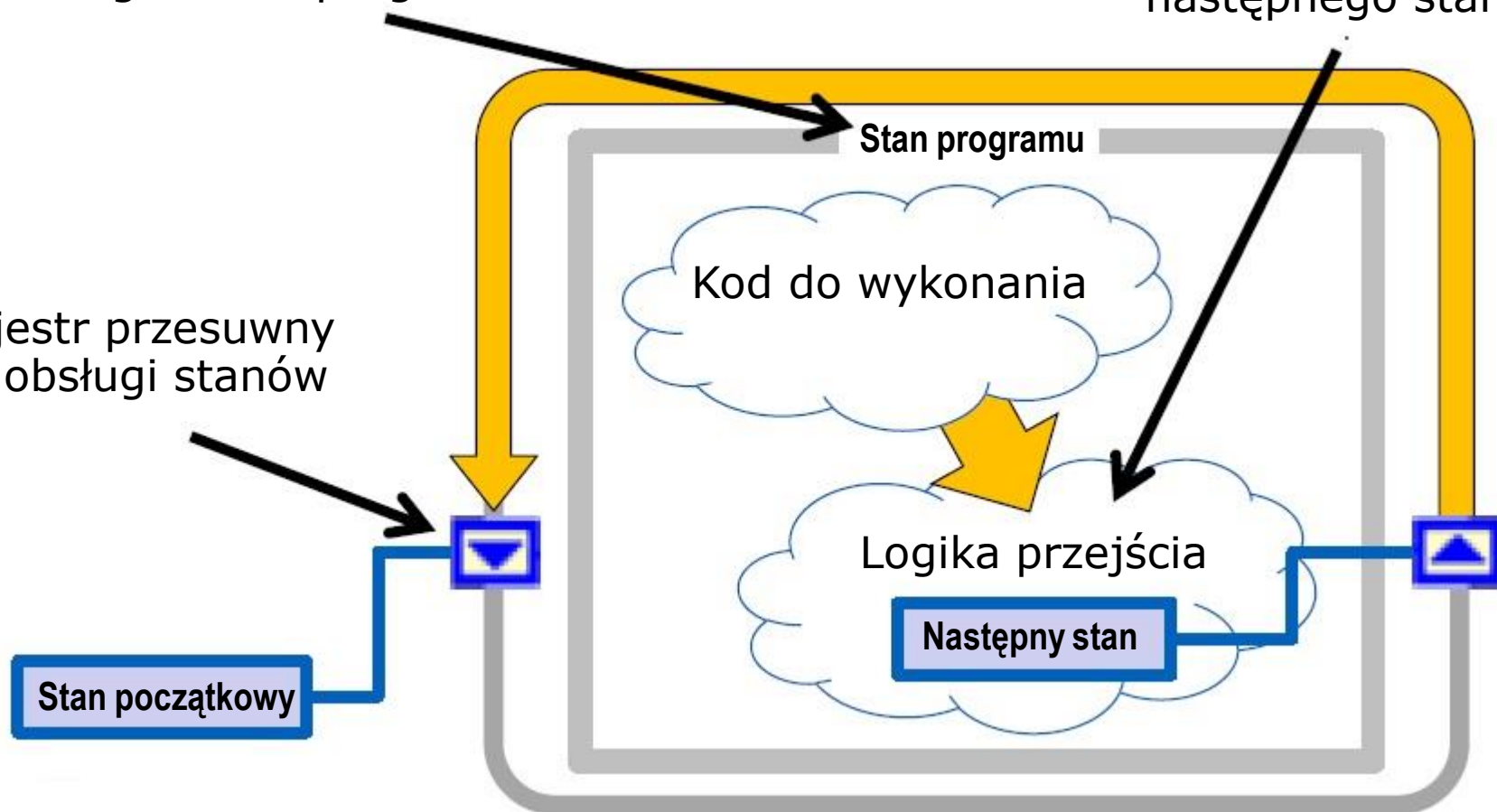


Zastosowanie pętli i struktur

Case structure – struktura danych dla każdego stanu programu

Logika przejścia do następnego stanu

Rejestr przesuwany do obsługi stanów



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Wzorce projektowe – producer/consumer

Wzorzec używany w aplikacjach składających się z wątku produkującego dane oraz wątku który zajmuje się przetworzeniem i wizualizacją tych danych.

Najczęstsze zastosowanie to wątek zajmujący się akwizycją sygnału oraz wątek zajmujący się ich obróbką, zapisem i wyświetlaniem. Przepływ danych pomiędzy pętlami zrealizowany jest zazwyczaj w oparciu o kolejkę. Akwizycja wkłada dane do kolejki, przetwarzanie zdejmuję dane z kolejki i wykonuje określone operacje na danych. Kolejka może mieć określoną długość lub być „nieskończona” – rozwiązanie wygodne gdy akwizycja produkuje więcej danych niż wątek przetwarzający jest w stanie obrobić. Istnieje możliwość rozpraszania zadań na poszczególne maszyny – co ułatwia skalowalność aplikacji.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



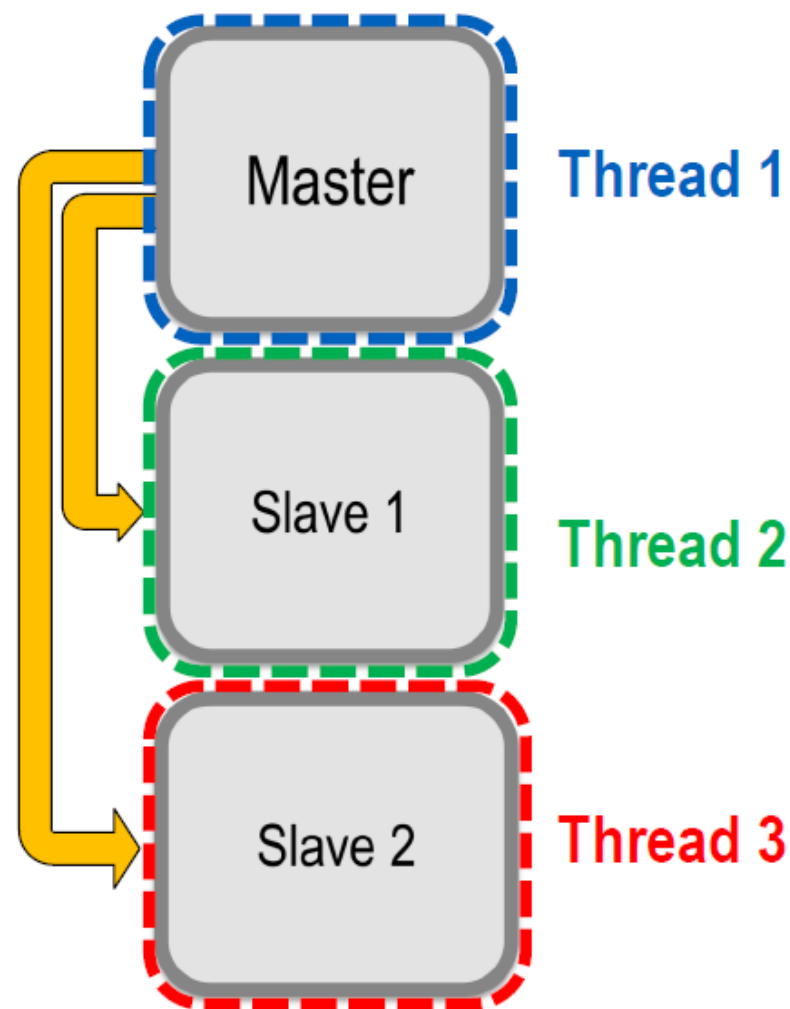
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



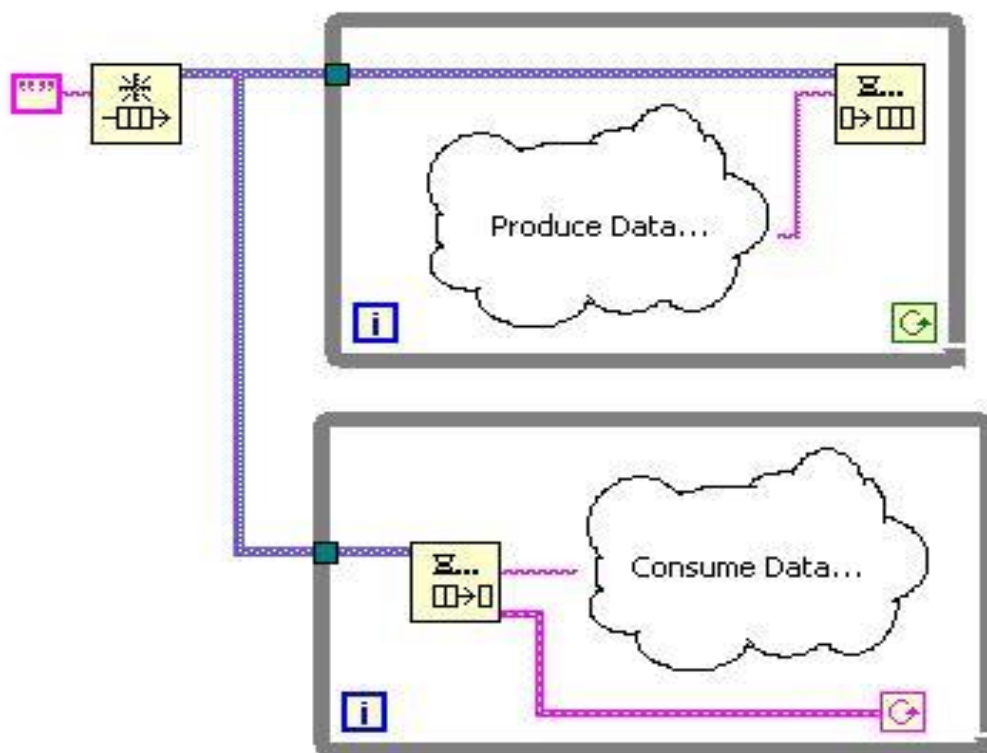
Producer/Consumer - działanie

- Główna pętla uruchamia podrzędne pętle
- Możliwość wykonywania asynchronicznego pętli głównej i pętli podrzędnych
- Komunikacja i synchronizacja pomiędzy pętlami podrzędnymi – jeśli konieczna
- Kolejowanie danych pomiędzy pętlą produkującą a przetwarzającą



Producer/Consumer - przykład

Przykład wzorca wykorzystującego pętlę do „produkowania” danych i pętli do ich przetwarzania z wykorzystaniem kolejki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



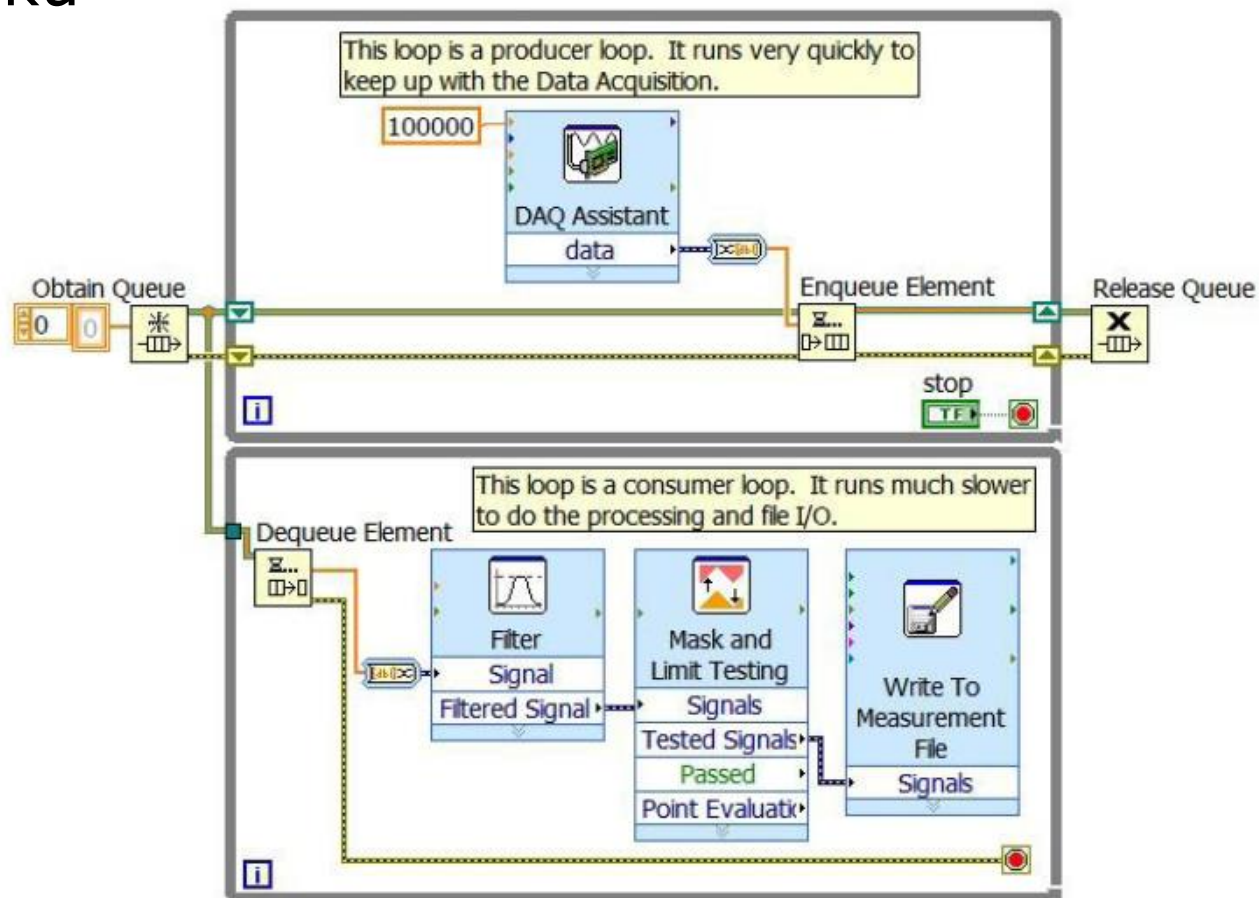
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Producer/Consumer - przykład

Przykład programu zbierania danych oraz jego filtracji i zapisu do pliku



**Programowanie obiektowe w LabVIEW
stosowane jest w przypadkach gdy aplikacja
musi wyprodukować bliżej nieokreśloną liczbę
obiektów o określonych właściwościach.**

**Znacznie komplikuje budowanie aplikacji ale
niektóre zadania tylko tak można rozwiązać.**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



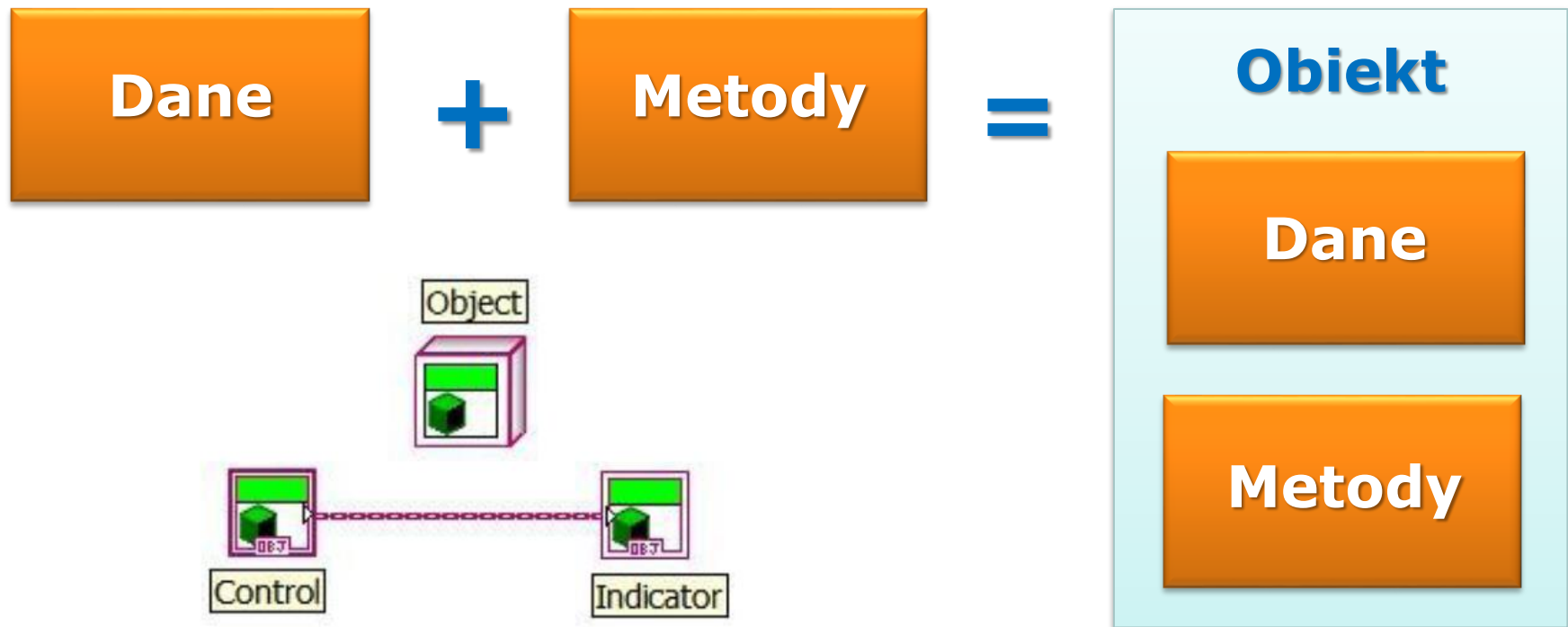
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



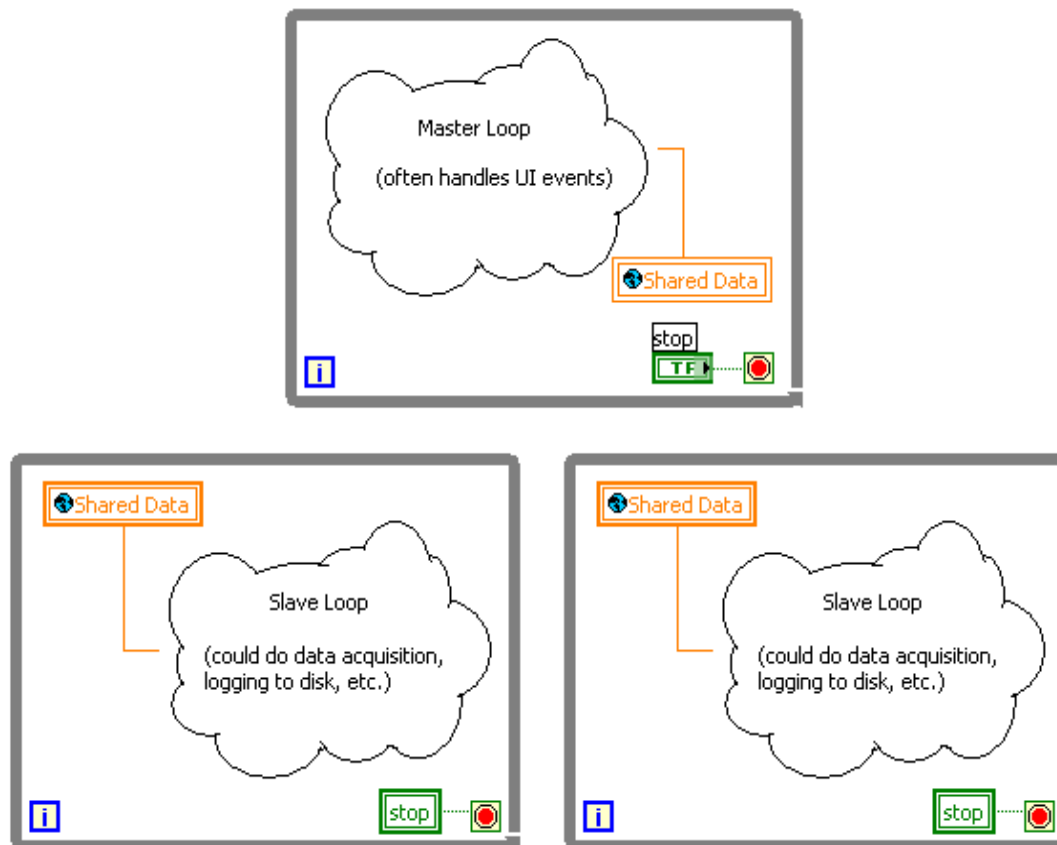
Obiektoowość – znana z innych języków

- W LabVIEW często nazywany specjalnym clusterem
- Dowolne dane zdefiniowane przez użytkownika
- Możliwość dziedziczenia obiektów



Pętle Master / Slave

Używane w aplikacjach gdzie główny proces startuje kolejne asynchroniczne wykonania kodu



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



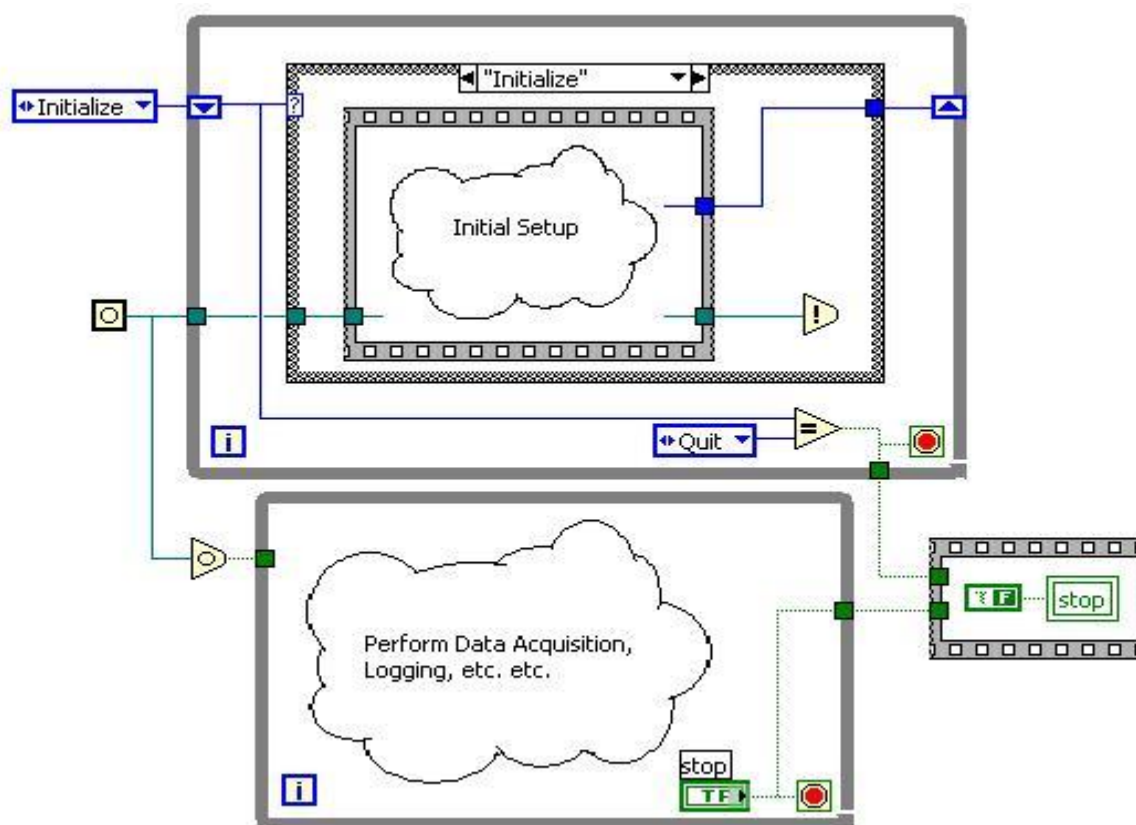
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Master / Slave synchronizacja

Przykład programu z synchronizacją startu



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Kolejki – Queued Message Handler

- Często traktowane jako alternatywny wzorzec podobny do struktury zdarzeń.
- Możliwość przesyłania więcej informacji niż w przypadku typowej maszyny stanów
- Używany głównie do przechwytywania zdarzeń w aplikacji i umieszczanie ich w kolejce zadań lub komunikatów dostępnych dla całej aplikacji.
Rozwiązanie wygodne do synchronizowania działań w systemach wielowątkowych czy rozproszonych.
- Możliwość implementacji sieciowej co znacznie ułatwia synchronizację działań aplikacji sieciowych.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

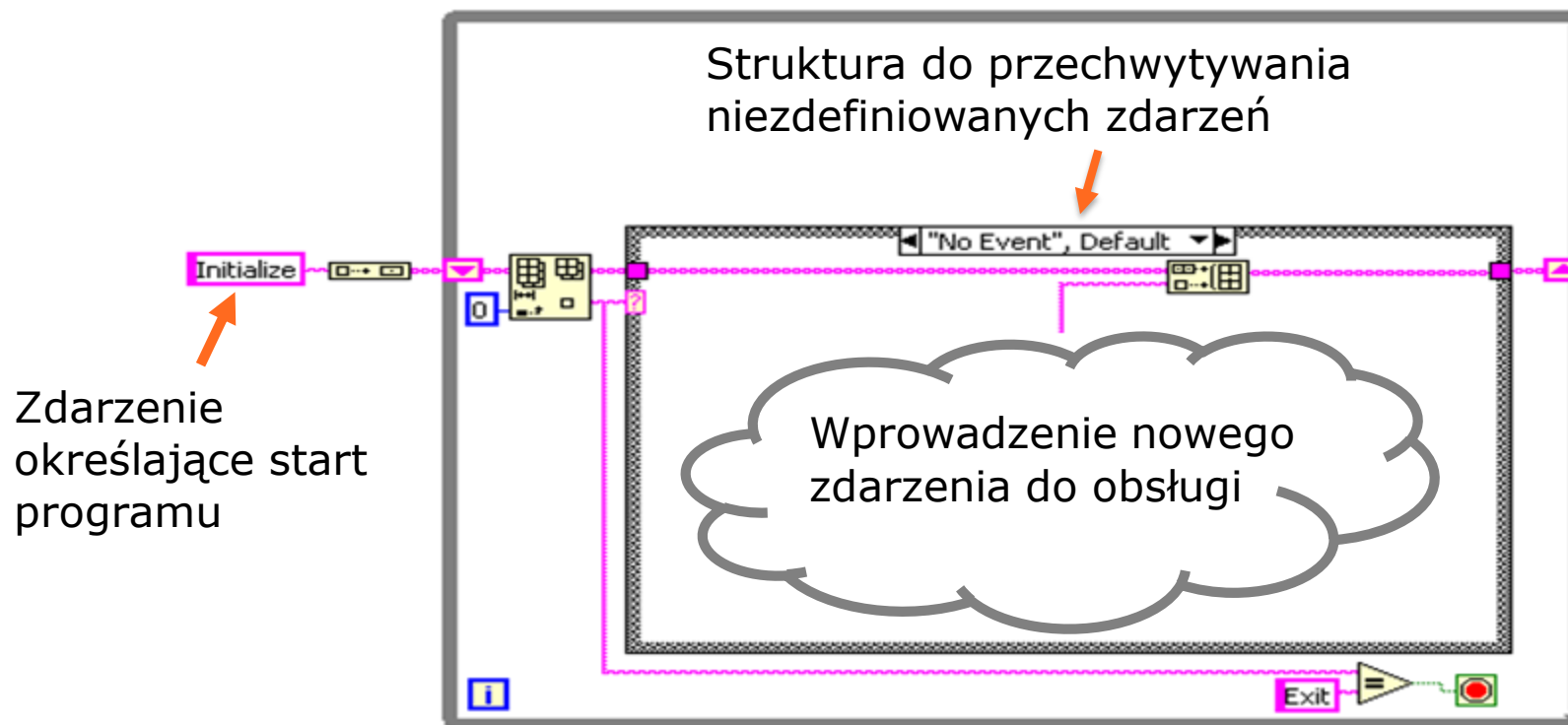
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



103

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Kolejki – Queued Message Handler



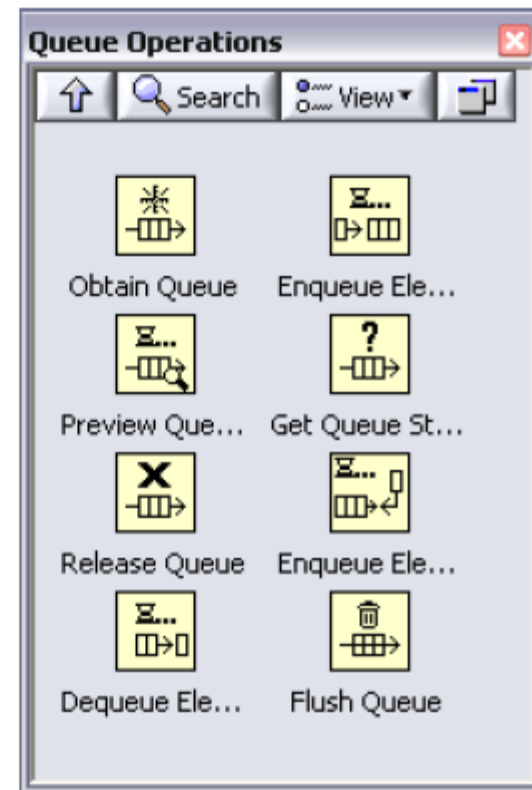
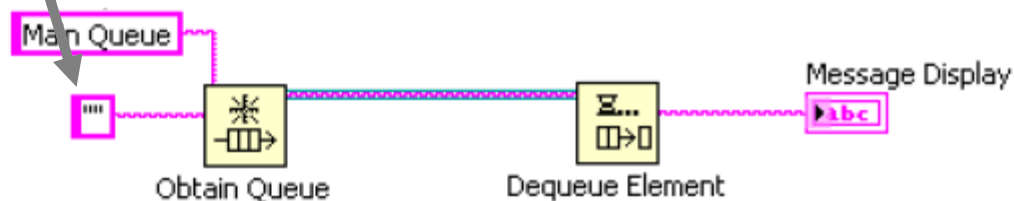
Kolejkowanie danych

Dodawanie elementów do kolejki



Typ danych wprowadzanych do kolejki:
tekst, klaster, tablica, liczba

Pobieranie elementów z kolejki



Pobieranie danych z kolejki może oczekiwać (wstrzymać działanie programu) na wpłynięcie do kolejki lub przejść dalej po określonym przez użytkownika czasie

„Daemony” – usługi działające w tle



Używane jako aplikacje nadzorujące działanie danego programu czy systemu. Na ogół działają w tle i są niewidoczne dla użytkownika, ale mogą uruchamiać programy z interfejsem użytkownika lub informować użytkownika o pewnych zdarzeniach.

BSD Daemon Copyright 1988 by Marshall Kirk

McKusick. All Rights Reserved.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Splash Screen (popularny Luncher)

Wykorzystywane do zastąpienia standardowego komunikatu o ładowaniu i uruchamianiu aplikacji własnym ekranem startowym.

Jest to zabieg kosmetyczny ale poprawia ogólne wrażenie o aplikacji. Informuje zazwyczaj użytkownika o nazwie, wersji i postępie ładowania aplikacji.

Zamyka się po zakończeniu procesu ładowania aplikacji.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

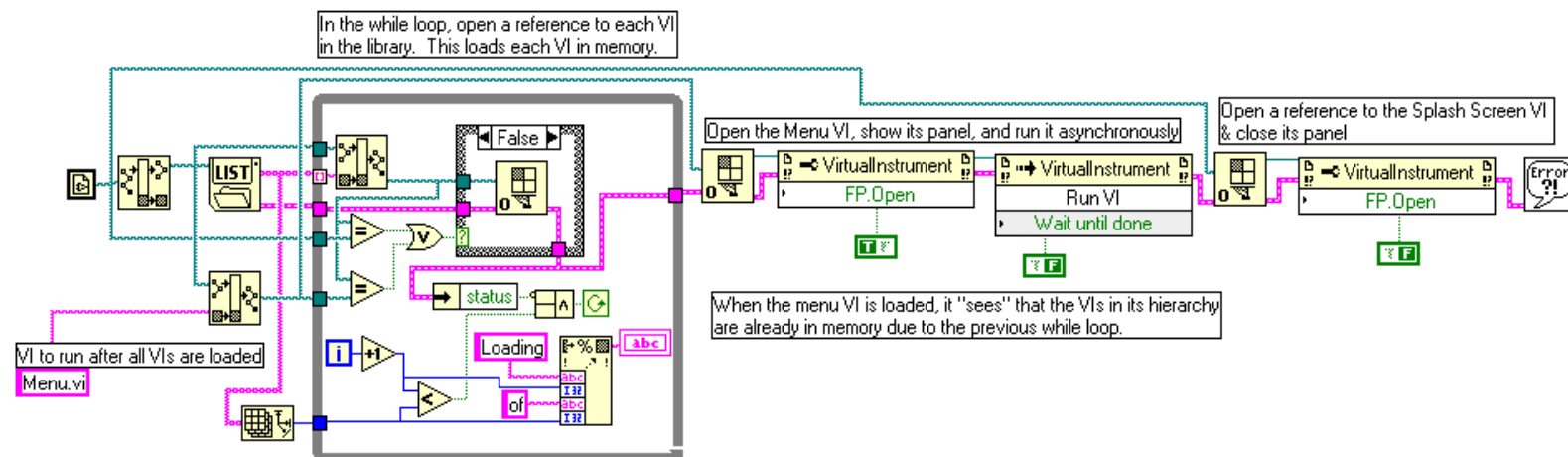


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Splash Screen (Luncher) - przykład



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Dlaczego powinno się używać wzorców projektowych?

- Są one wypracowane przez wiele osób i sprawdzone w wielu projektach o konkretnym zastosowaniu.
- Skracają czas wykonania aplikacji.
- Polepszają jakość kodu oraz często mają wpływ na wydajność i konsumpcję zasobów sprzętowych.

Warto poświęcić chwilę na znalezienie i dostosowanie wzorca do swoich .



LabVIEW w przykładach

- Podstawowe operacje matematyczne.
- Operacje na zbiorach.
- Podstawowe operacje na plikach.
- Instrukcje sterujące i pętle.
- Ciągi tekstowe.
- Pojęcie funkcji w LabVIEW.
- Generacja przebiegów i ich wyświetlanie.
- Komunikacja sieciowa.
- LabVIEW krok po kroku - budowa prostej aplikacji typu klient-serwer.

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Wstęp do programowania w środowisku LabVIEW

- Pierwszy program w języku G
- Przydatne informacje przyśpieszające tworzenie programów w środowisku LabVIEW
- Przegląd najważniejszych funkcji matematycznych

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



111

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Pierwszy program

Ćwiczenie do wykonania:

Napisać program realizujący dodawanie i odejmowanie dwóch liczb A i B.

1. Umieszczenie na panelu czołowym zadajników i wskaźników
2. Wstawienie odpowiednich funkcji do diagramu programu
3. Połączenie elementów diagramu
4. Przetestowanie działania programu



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



112

1. Umieszczamy elementy na panelu

Elementy typu: Zadajnik (Numeric Control) i wskaźnik (Numeric Indicator)

Płyta czołowa - Front Panel

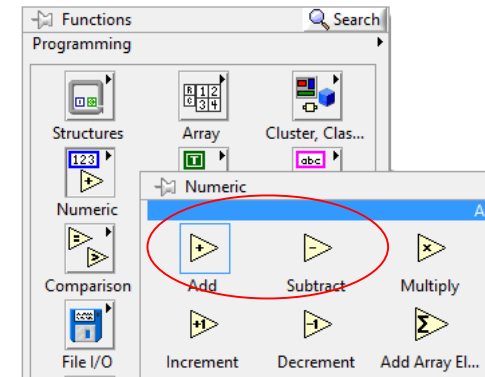
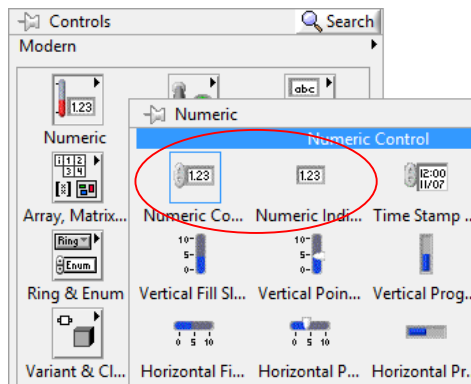
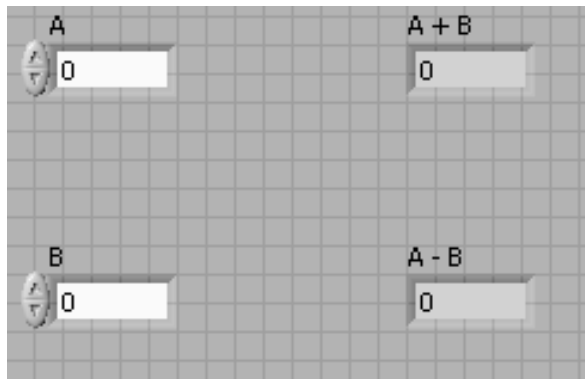
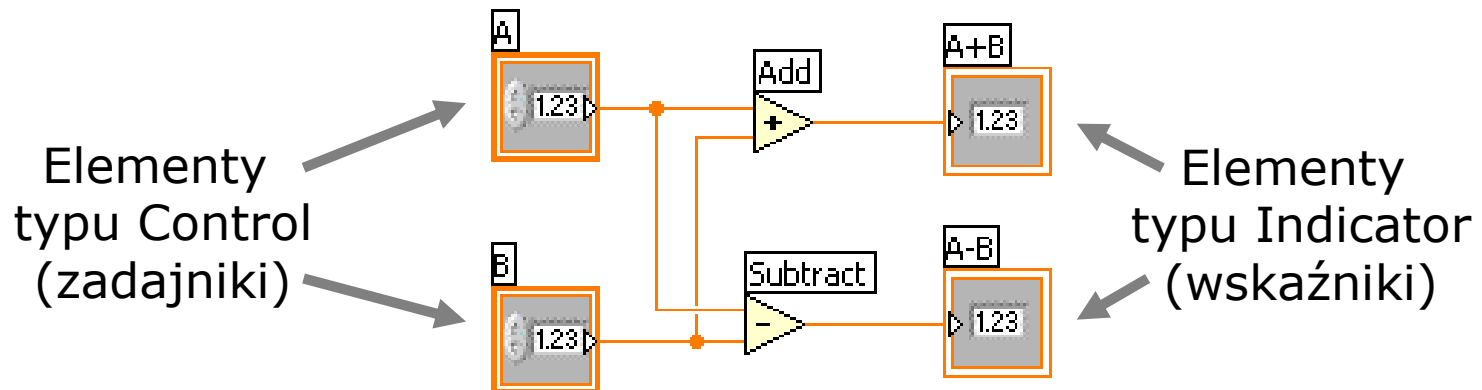


Diagram programu - Block Diagram



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

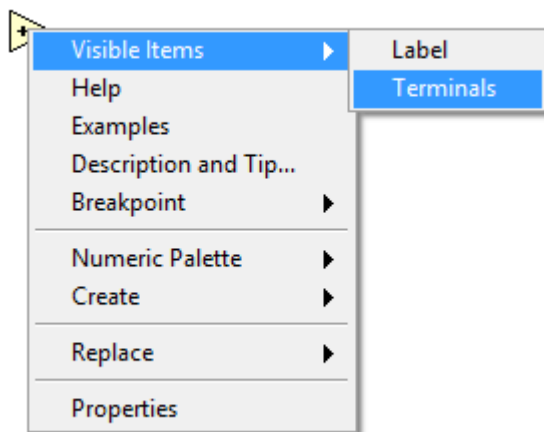
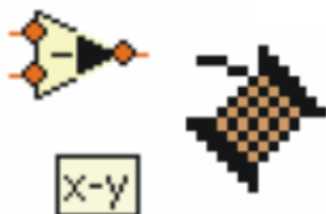


113

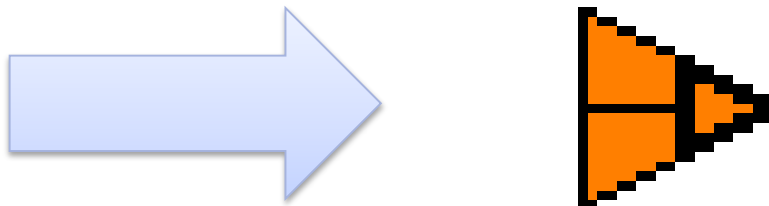
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

2. Tworzymy schemat blokowy

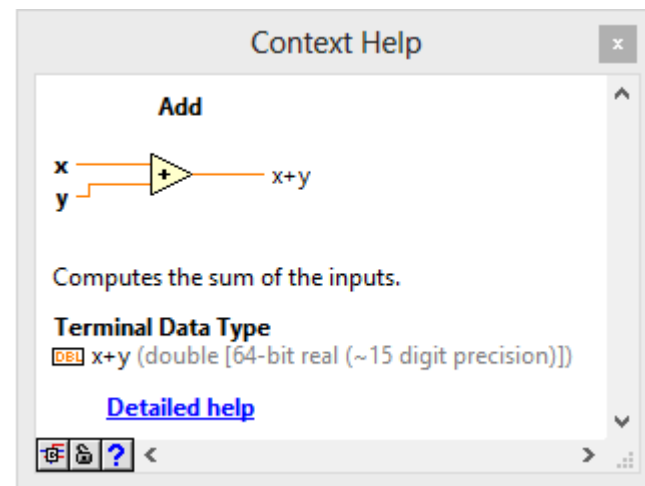
Po najechnaniu „szpulką” na terminal zostaje on podświetlony a po naciśnięciu przycisku myszy przyłączony zostaje początek ścieżki



Włączenie podglądu terminali

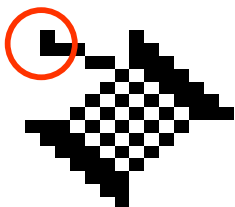


Ctrl+H – pomoc kontekstowa

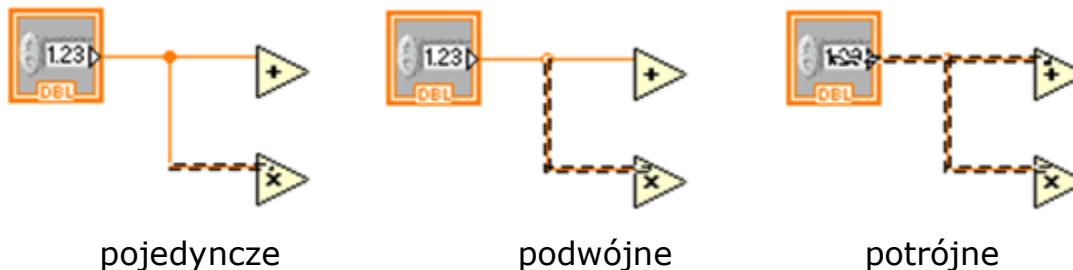


Tworzymy schemat blokowy

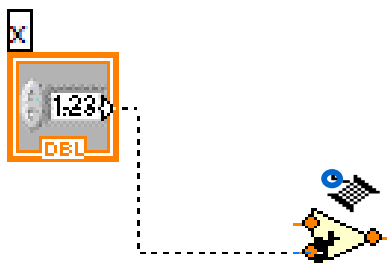
Narzędzie
"Connect Wire"



Zaznaczanie połączeń
poprzez kliknięcie



Automatyczne
łączenie końców



„Układanie” połączeń



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Funkcje śledzenia wykonania programu

- Sposób sygnalizacji błędu: 
- Wyszukiwanie błędów



Naciśnij przycisk startu programu w celu wyświetlenia okna zawierającego opisy błędów

- Śledzenie wykonania aplikacji

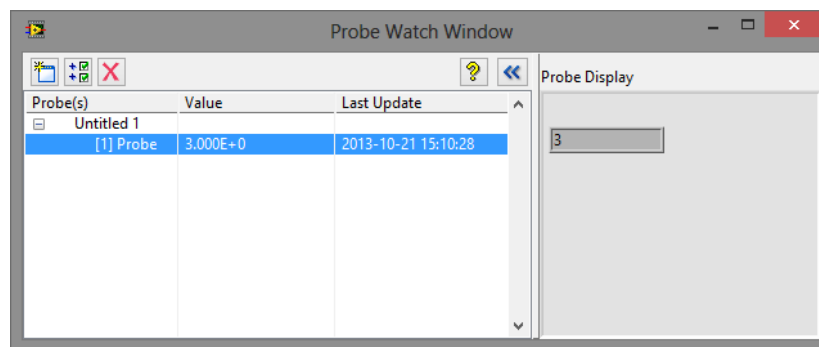
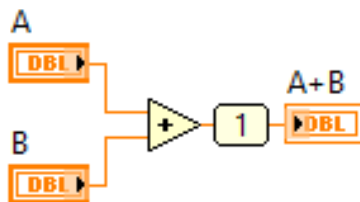


Włączanie-wyłączanie śledzenia przepływu danych w aplikacji. Wartości wyświetlane są na wyjściach węzłów

- Śledzenie wartości



Włączenie ciągłego śledzenia zmiennej (Probe). Wartość wyświetlona jest w okienku.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

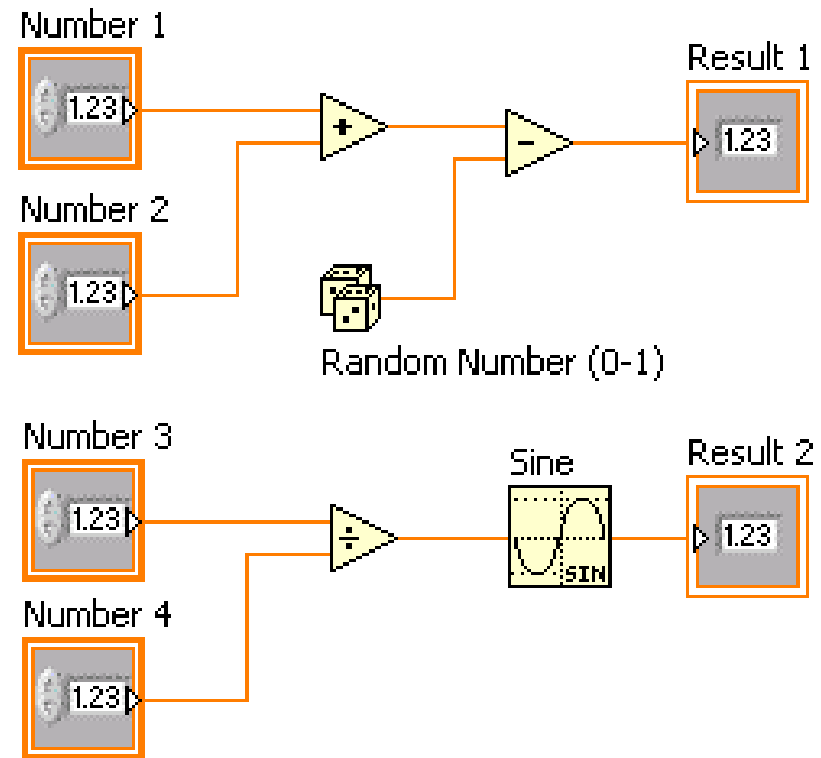


116

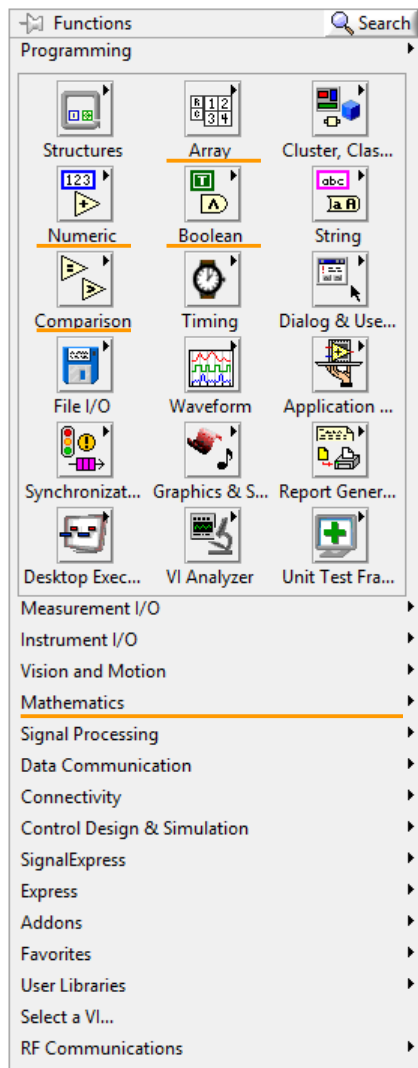
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Przepływ danych w programie

- Program *nie wykonuje się !* od lewej do prawej,
- Poszczególne funkcje realizują swoje operacje dopiero gdy na wszystkich wejściach są dostępne dane,
- Dane wyjściowe z węzła pojawiają się równocześnie na wszystkich wyjściach



Funkcje matematyczne w LabVIEW



Dostęp do pogrupowanych tematycznie funkcji matematycznych z dwóch miejsc:

Programming:

- Numeric
- Boolean
- Comparison
- Array

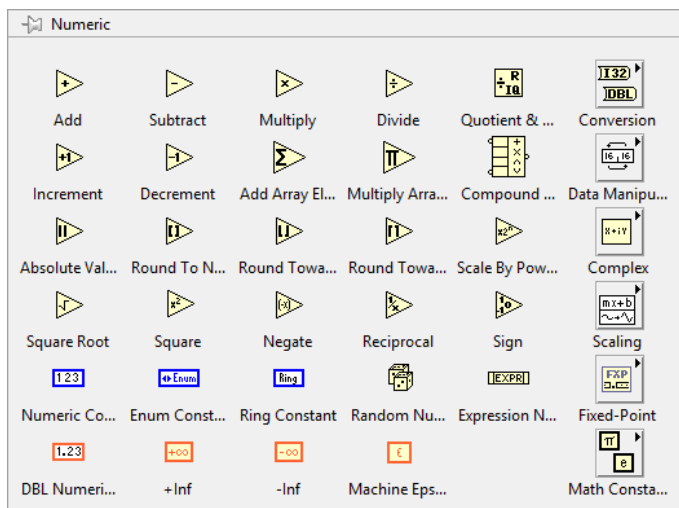
Mathematics:

- Numeric
- Elementary
- Linear Algebra
- Fitting
- Interpolation & Extrapolation
- Integration & Differentiation
- Probability & Statistics
- Optimization
- Differential Equasion
- Geometry
- Polynomial
- Script & Formulas

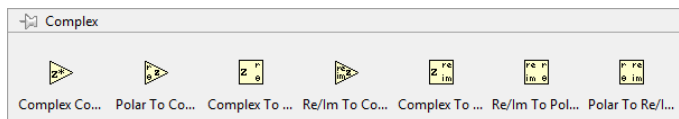
Funkcje matematyczne - Numeric

Mnogość funkcji – grupa konwersji, liczb zespolonych ...

Grupa podstawowa



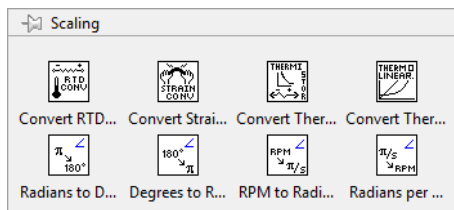
Liczby zespolone



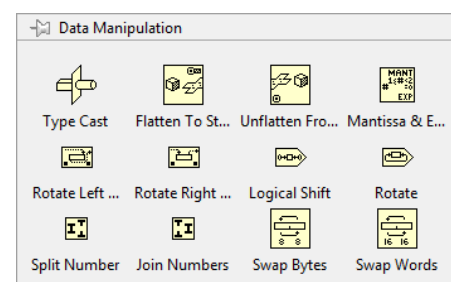
Grupa konwersji typów



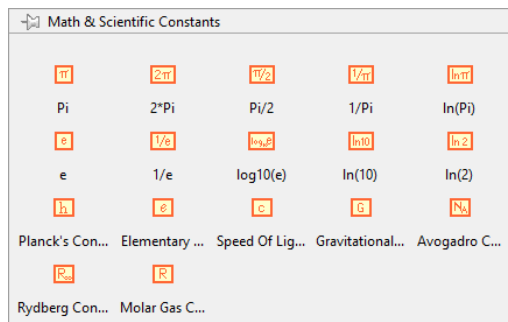
Skalowanie danych



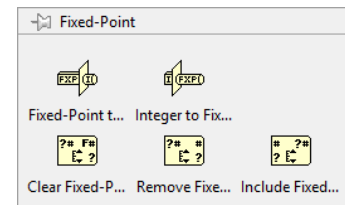
Manipulacja danymi



Predefiniowane stałe

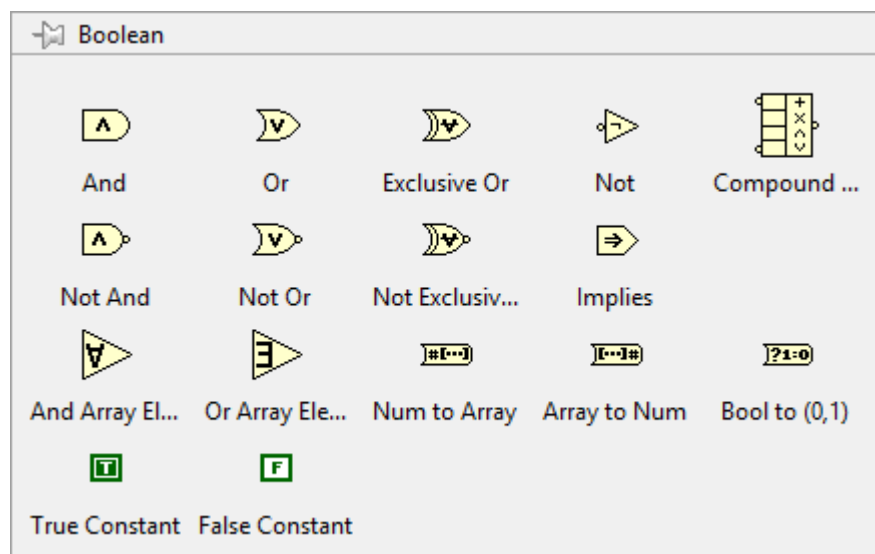


Fixed-point



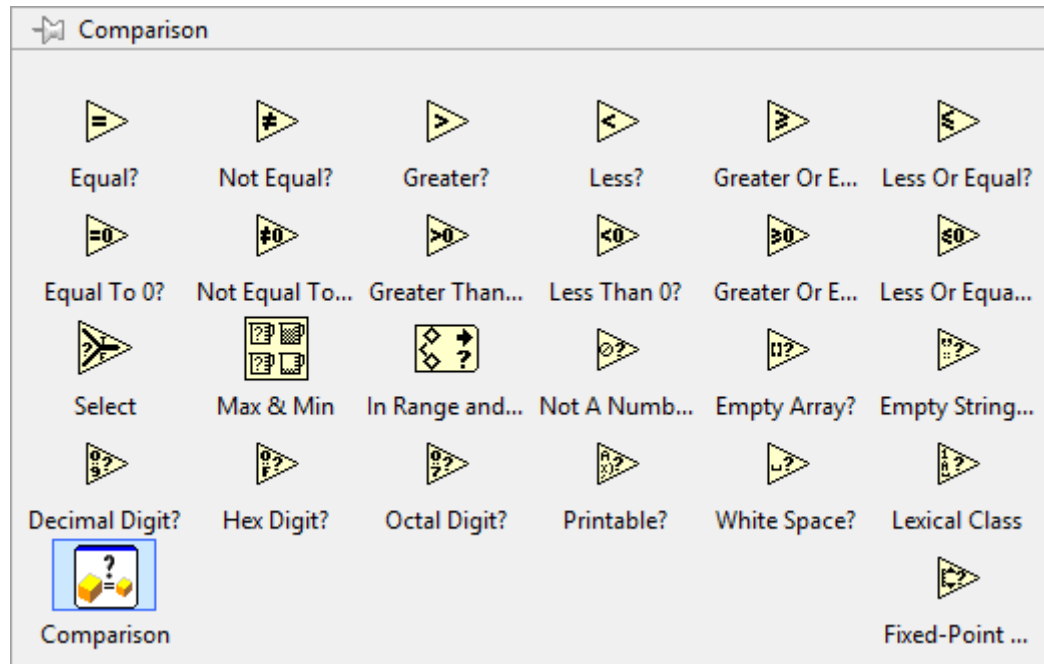
Funkcje matematyczne - Boolean

Funkcje logiczne pozwalające realizować podstawowe operacje logiczne nawet i proste schematy elektroniki cyfrowej



Funkcje matematyczne - Comparision

Funkcje pozwalające realizować warunki logiczne



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

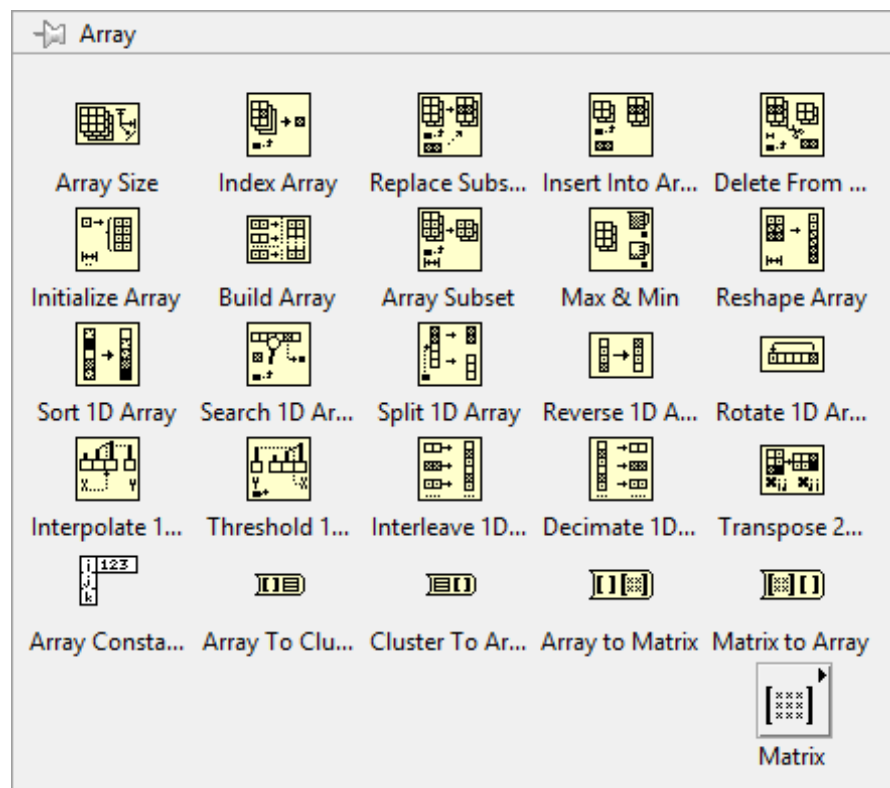
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



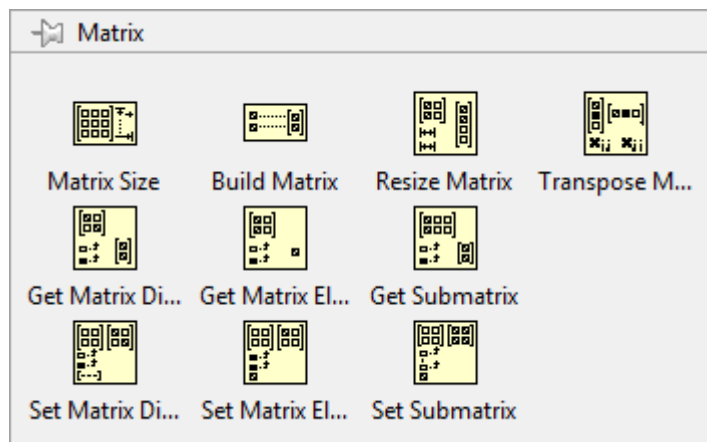
Funkcje matematyczne - Array

Funkcje pozwalające realizować operacje na tablicach i macierzach – omówione szerzej w dalszej części.

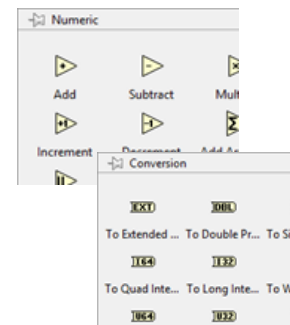
Operacje na tablicach 1,2 i n wymiarowych



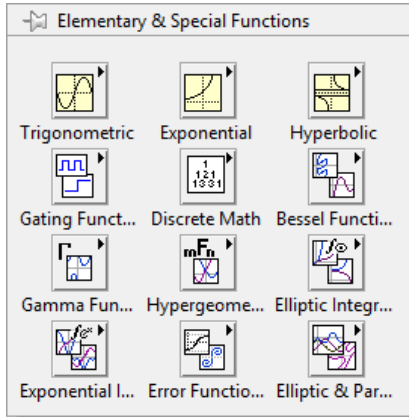
Operacje na macierzach



Operacje z pozostałych grup np. numeric dostosowują się automatycznie (polimorfizm funkcji) w momencie operacji na tablicach



Funkcje matematyczne - Elementary



W grupie funkcji podstawowych znajdują się:

- Funkcje trygonometryczne
- Funkcje eksponentialne
- Funkcje hiperboliczne
- Funkcje jednostkowe
- Funkcje związane z matematyką dyskretną
- Funkcje Bessela
- Funkcje gamma
- Funkcje hipergeometryczne
- Całki eliptyczne, eksponentialne
- Funkcje do obliczania błędów
- Funkcje Eliptyczne i paraboliczne



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

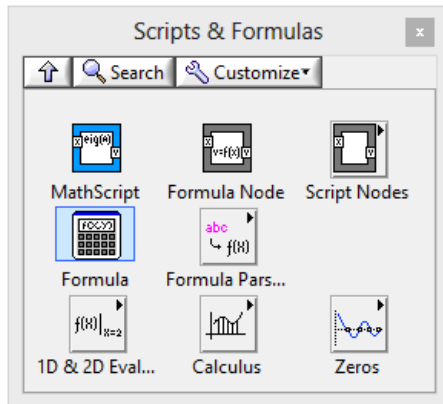


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

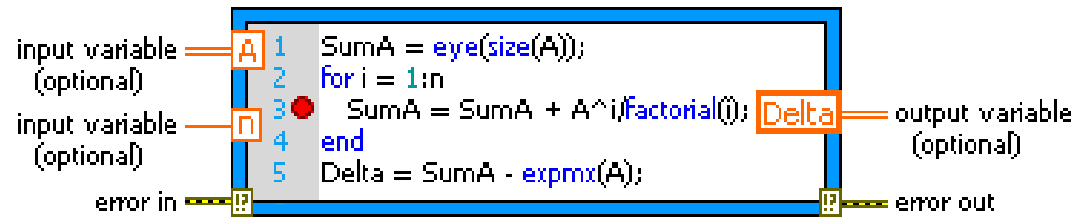
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Funkcje matematyczne – skrypty i formuły

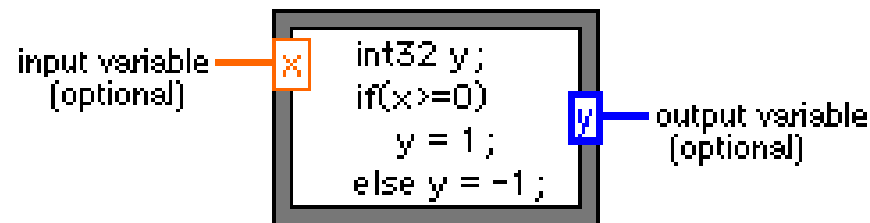


Najbardziej zaawansowaną grupą narzędzi matematycznych są elementy takie jak MathScript



Służące do wykonywania obliczeń w znanym języku tekstowym z Matlab'a. Drugim modulem wywołującym program Matlab do obliczeń jest moduł MATLAB Script Node.

Wygodnym narzędziem jest też Formula Node interpretująca skrypt w języku C.

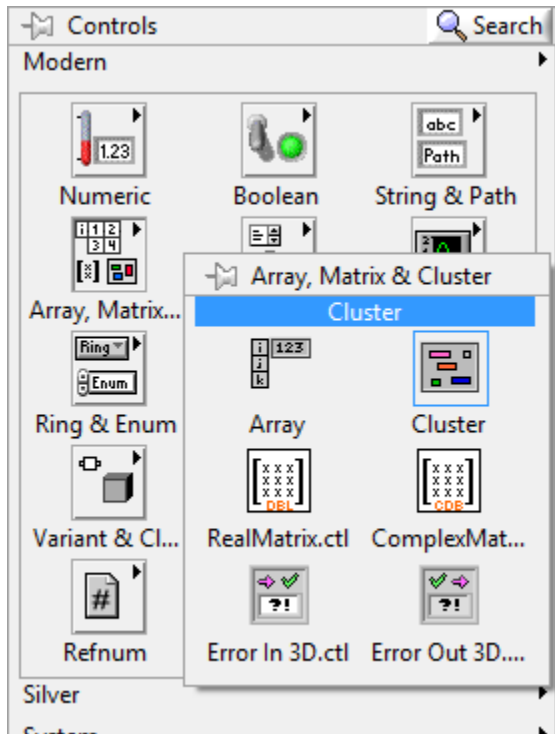


Co to są struktury danych (clusters)?

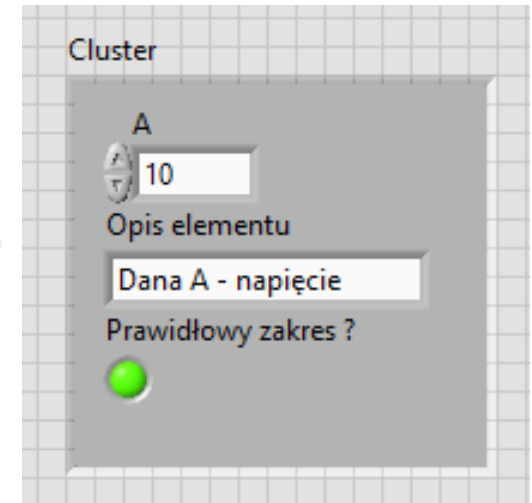
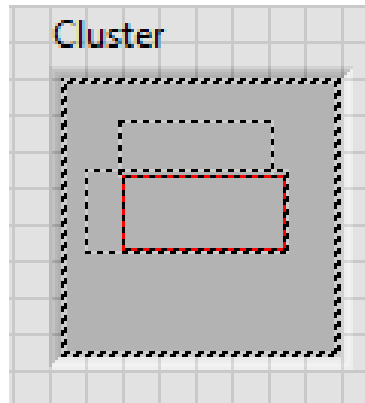
- Są to struktury pozwalające zgrupować różne dane i przesyłać je razem (porządek na diagramie).
- Są odpowiednikami struct w C i pozwalają grupować dane różnych typów.
- Dane muszą być jednego rodzaju Indicator lub Control



Budowanie elementu typu cluster:





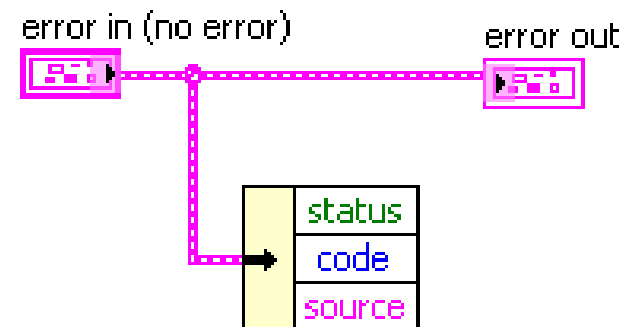
Umieszczamy kontrolki jakie chcemy aby znalazły się w strukturze



Struktura do wyświetlania błędów

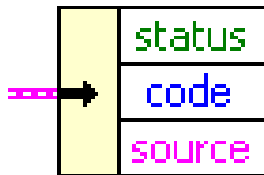
Element Error cluster -> Controls»Array & Cluster

error in (no error)		error out	
status	code	status	code
	<input type="text" value="d0"/>		<input type="text" value="d0"/>
source		source	
<div></div>		<div></div>	



Informacja o błędzie

- **Status** - wartość typu Boolean zawierająca TRUE jeśli w aplikacji wystąpił błąd.
-
- **Code** - zawiera numer błędu.
- **Source** - zawiera miejsce wystąpienia błędu.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Obsługa błędów - przykład

Liczba

-1

error in (no error)

status code

✓ 0

source

wynik

-1

error out

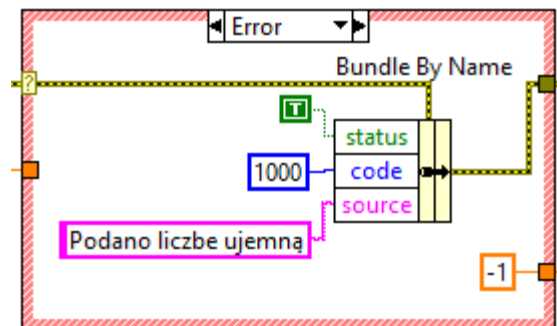
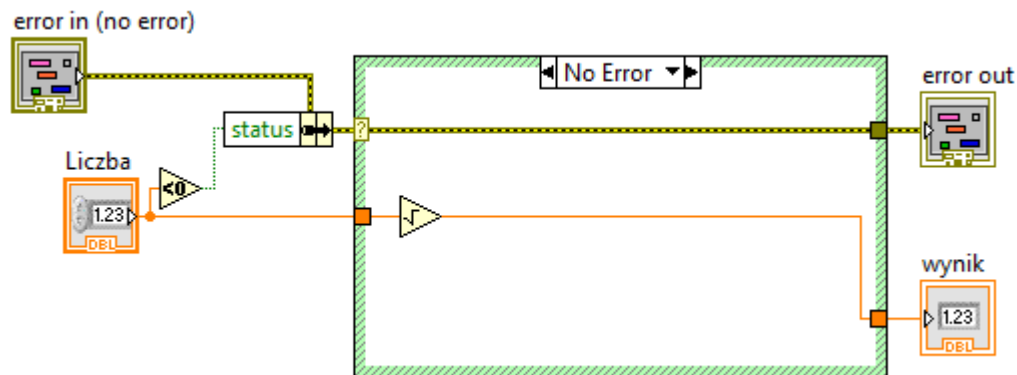
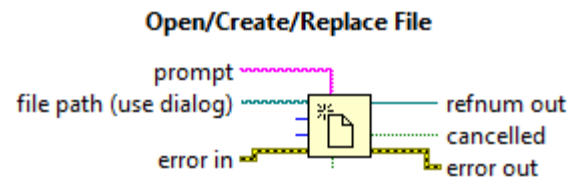
status code

✗ 1000

source

Podano liczbę ujemną

Niektóre funkcje mają wyjście błędu i nie ma potrzeby sprawdzania poprawności danych wejściowych.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Dialog z informacją o błędzie w aplikacji.

Simple Error Handler - > Functions » All Functions » Time and Dialog palette

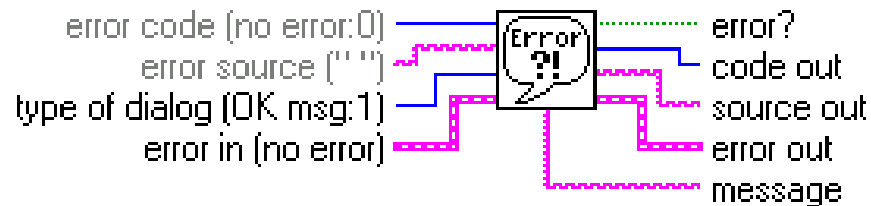
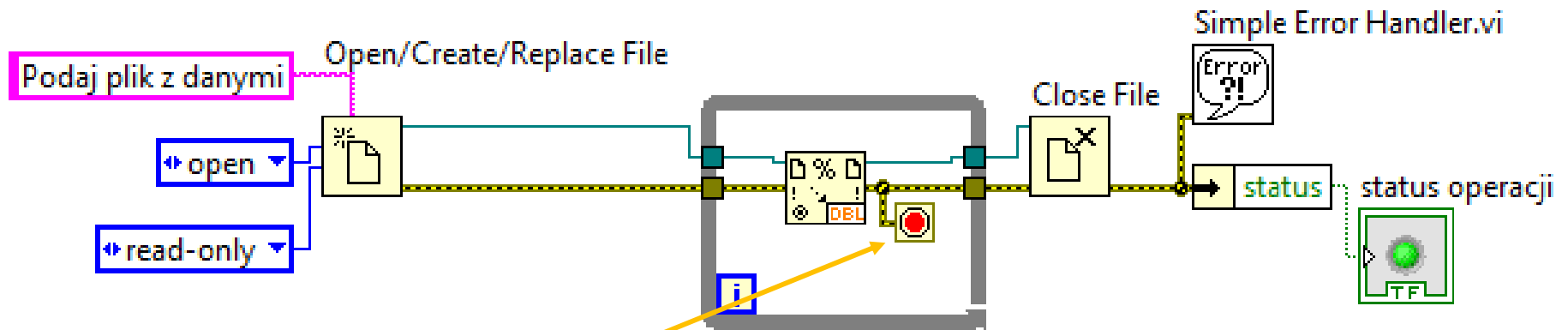


Diagram aplikacji wczytującej dane.



Można też sterować pętlą ...
(zatrzymaj jeśli pojawił się błąd)

Operacje na zbiorach



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

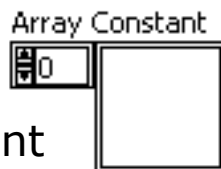
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



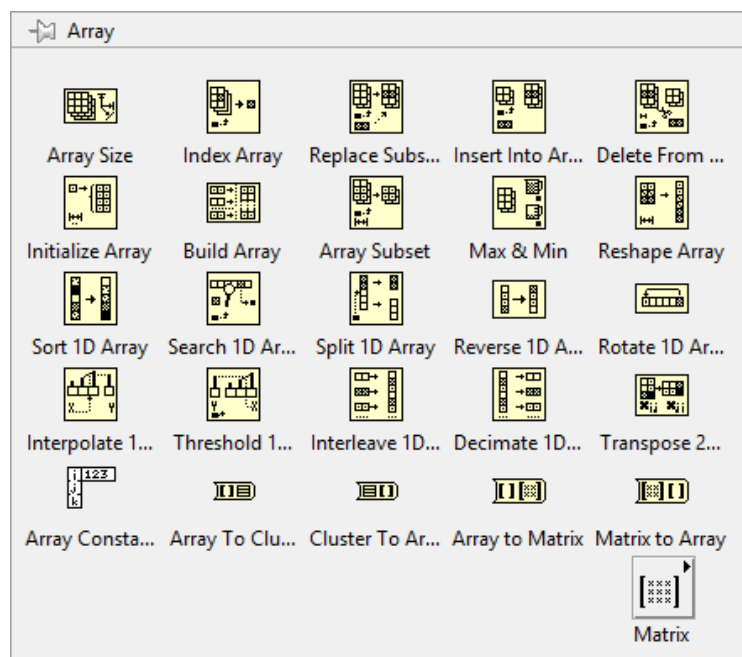
Tablica wartości stałych

Tworzenie tablicy wartości stałych

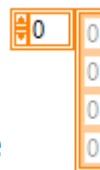
Z grupy funkcji Array wybieramy Array Constant



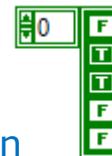
Następnie dodajemy typ danych jaki ma być przechowywany w tablicy (wkładamy go w pole Array Constant).



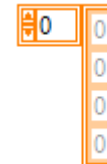
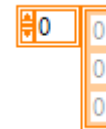
Tablica z elementami typu double



Tablica z elementami typu boolean



Następnie określamy rozmiar tablicy poprzez rozciągnięcie za jeden z rogów do wymaganej ilości pól.

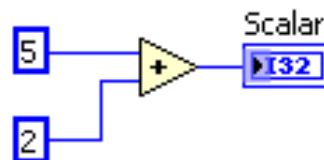


Tablica 1 elementowa

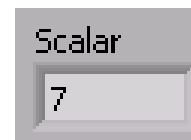
Tablica 5 elementowa

Tablice – operacje na tablicach

Skalar + Skalar

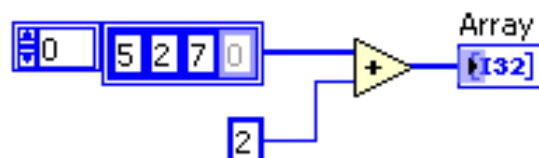


wynik
skalar



Użycie funkcji polimorficznej do wykonania operacji na tablicy

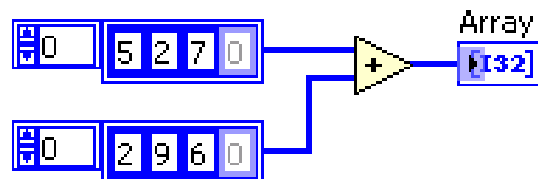
Tablica + Skalar



wynik
tablica



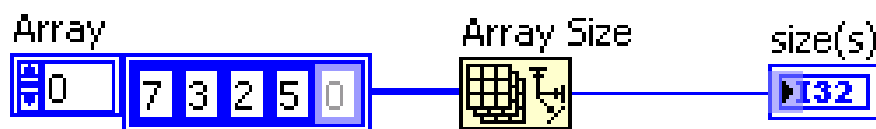
Tablica + Tablica



wynik
tablica



Liczba
elementów
tablicy



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



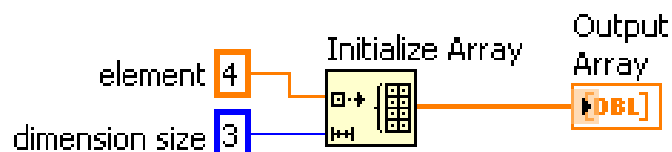
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

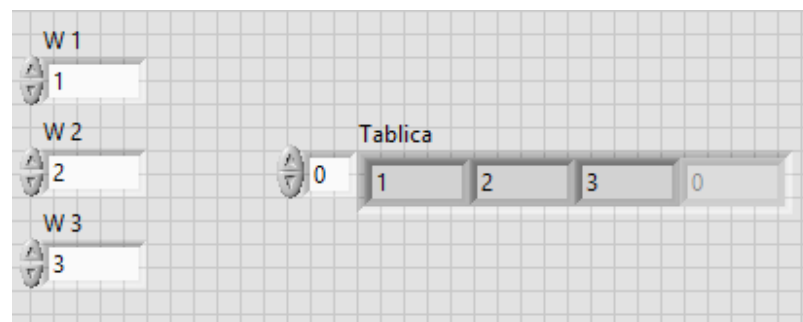
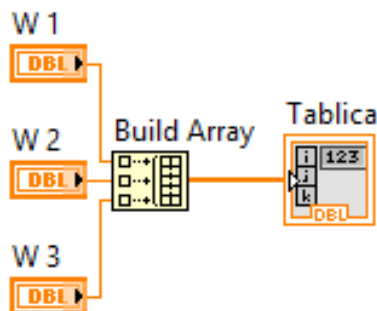


Tablice – operacje na tablicach

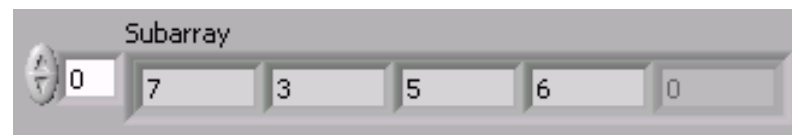
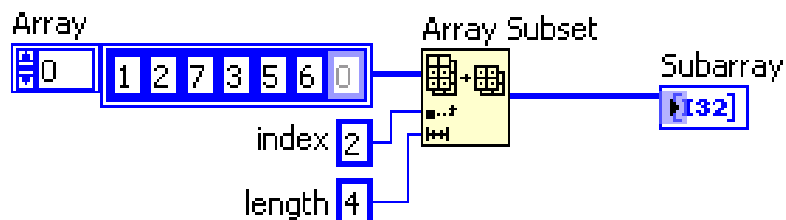
Zainicjowanie tablicy n elementami o określonej wartości



Utworzenie tablicy z 3 wartości skalarnych

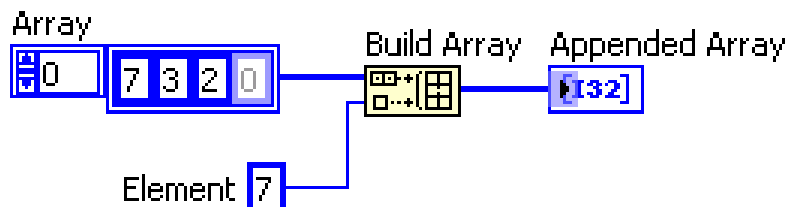


Wybranie n elementów od indeksu i z tablicy

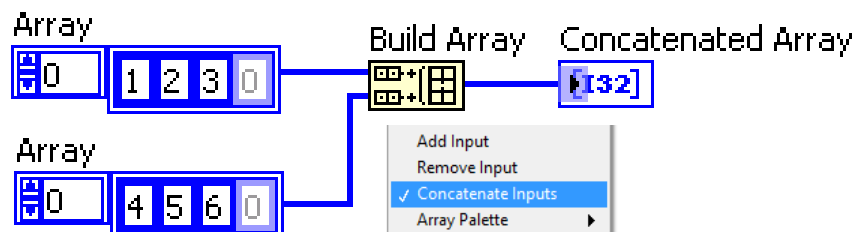


Tablice – operacje na tablicach

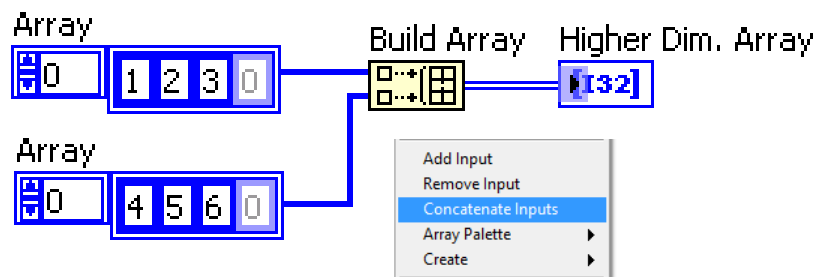
Dodawanie elementu na końcu tablicy



Łączenie dwóch tablic w jedną jednowymiarową

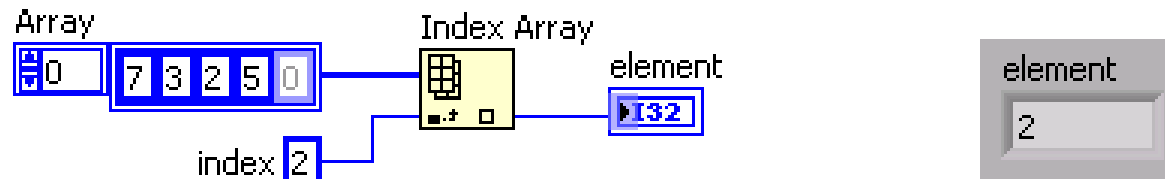


Łączenie dwóch tablic w tablicę dwuwymiarową – wyłączona opcja Concatenate Inputs

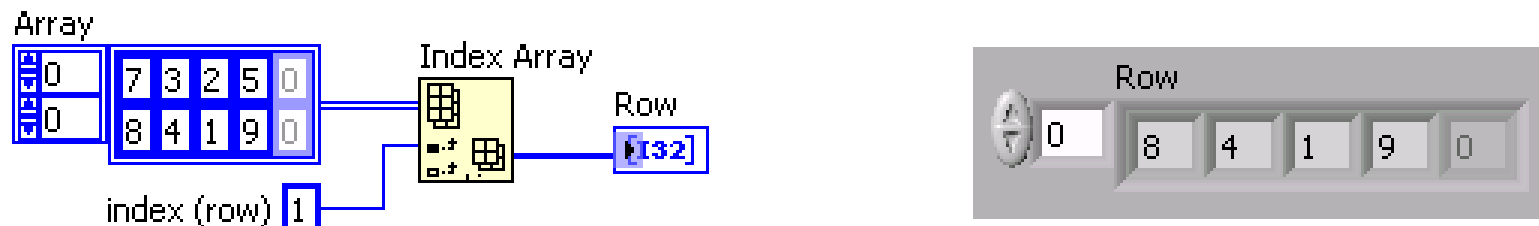


Tablice – operacje na tablicach

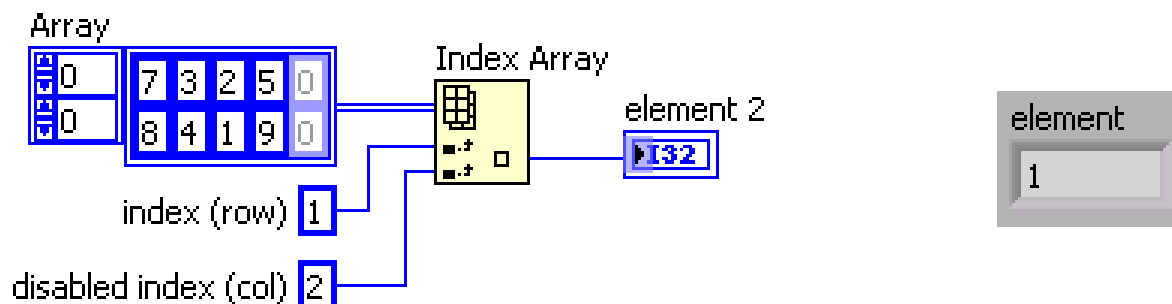
Pobieranie elementu o indeksie i z tablicy jednowymiarowej



Pobieranie wiersza o indeksie i z tablicy dwuwymiarowej



Pobieranie elementu o indeksie (r,c) z tablicy dwuwymiarowej



Tworzenie tablic – przykładowy program

Tworzenie tablic Build Array (*płyta czołowa*)

Tablica nr 1

0 0 1 2 0

Wielkość skalarna nr 1

3

Tablica nr 2

0 4 5 6 7 0

Wielkość skalarna nr 2

8

Wielkość skalarna nr 3

9

Tablica 1D

0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



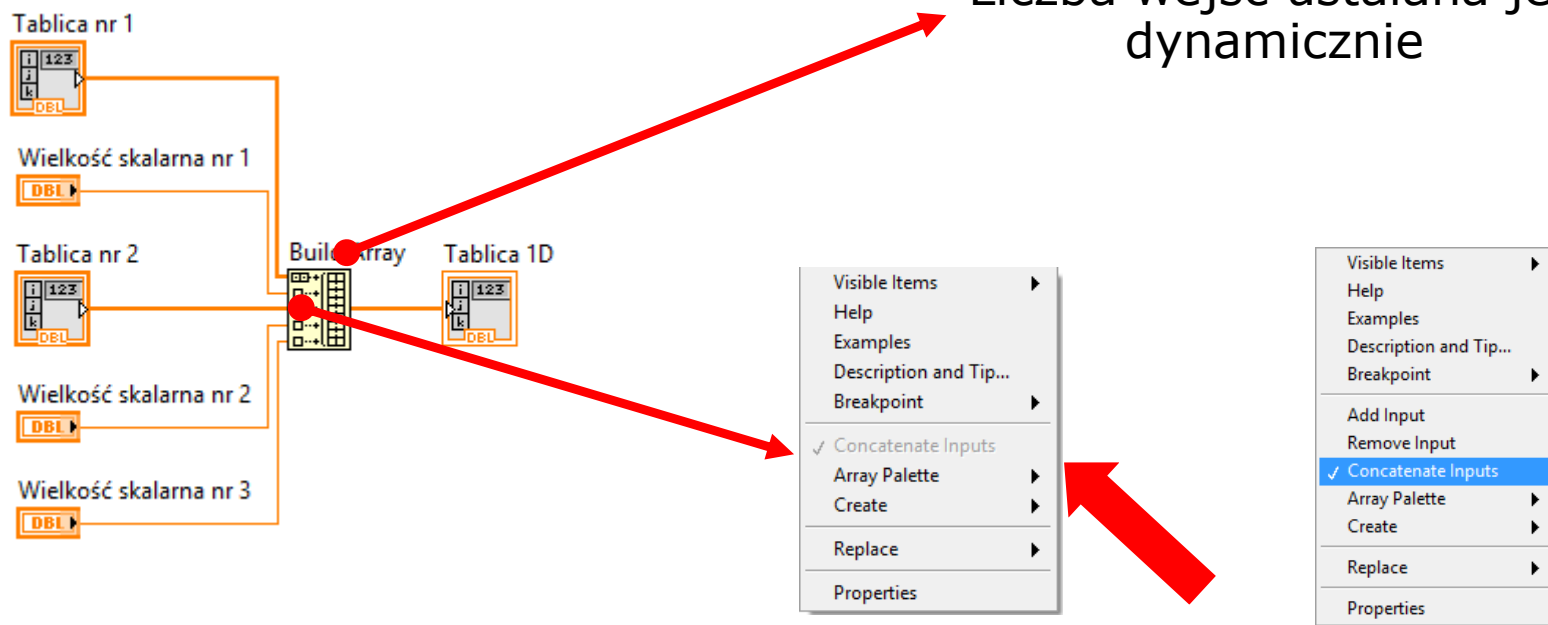
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tworzenie tablic Build Array (*diagram*).

Liczba wejść ustalana jest dynamicznie



Elementy wejściowe są różnych rozmiarów (tablica, skalar), dlatego opcja łączenia wejść jest domyślnie zaznaczona i nieaktywna.

W przypadku łączenia tablic, użytkownik może zdecydować czy na wyjściu ma być złożenie czy tablica wielowymiarowa o podanych wierszach.



Podstawowe operacje na plikach



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW - przechowywanie danych

Dane można zapisywać na wiele sposobów i w wielu formatach. Problemem jest wybór odpowiedniego formatu. Format zapisu zdeterminowany jest przez system dalszej obróbki oraz przez ilość danych do zapisu.

LabVIEW zapewnia obsługę wielu domyślnych formatów oraz obsługę plików binarnych i tekstowych umożliwiającą zaprogramowanie praktycznie dowolnego formatu.



File I/O

ASCII

XML

Binary

Database



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

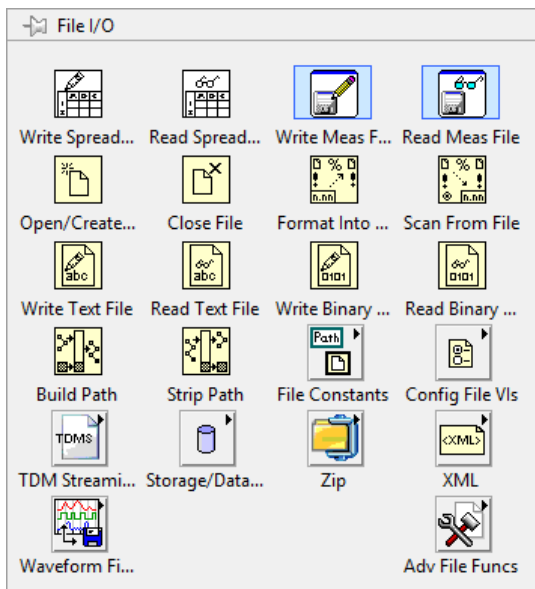


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Odczyt i zapis danych do pliku



W LabVIEW użytkownik ma do dyspozycji wiele funkcji począwszy od popularnego CSV do przechowywania danych tabelarycznych (SpreadSheet) poprzez specjalizowane:

- TDM – specjalny samo opisujący się format danych przeznaczony do streamingu danych pomiarowych
- Meas File – wewnętrzny tekstowy format do zapisu sygnałów pomiarowych
- ZIP – skompresowane archiwa plików
- XML – tekstowy plik XML przeznaczony raczej do statycznych danych takich jak pliki konfiguracyjne
- WaveForm File – dynamiczne struktury danych otrzymywane np. z kart pomiarowych.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



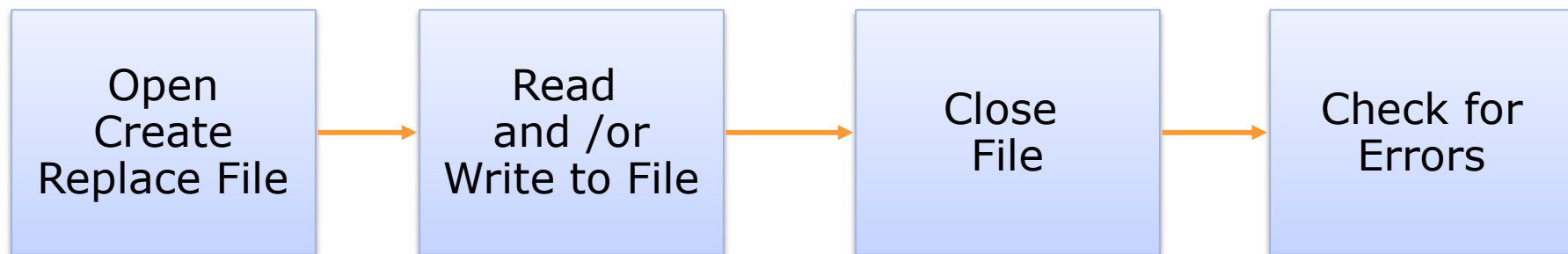
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

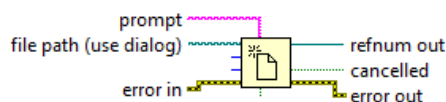


Odczyt i zapis danych do pliku

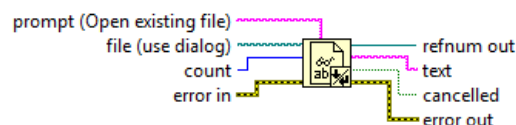
Schemat działania:



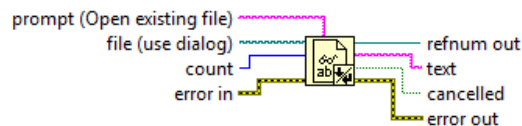
Open/Create/Replace File



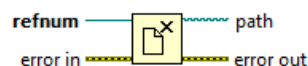
Read from Text File



Read from Text File

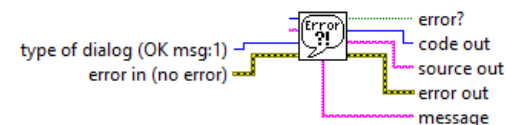


Close File



Obsługa ewentualnych błędów

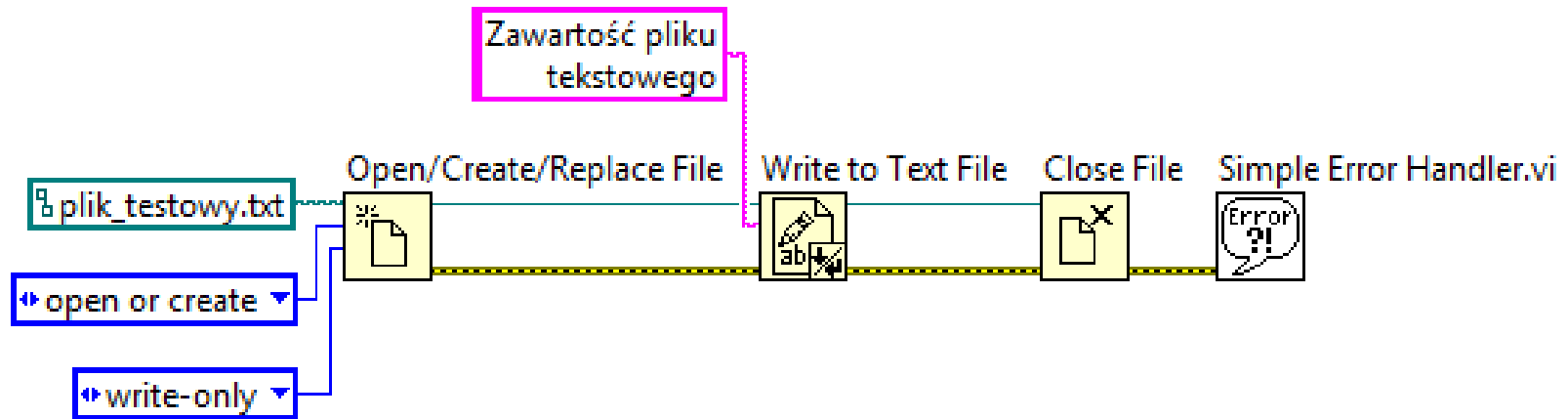
Simple Error Handler.vi



LabVIEW upraszcza pisanie kodu do minimum – można pominąć instrukcje open i close. Operacje te zostaną wykonane automatycznie przy próbie dostępu i zakończeniu ścieżki pliku.

Zapis danych

Zapis danych tekstowych do pliku – przykład 1



Jeżeli nie podamy na wejściu funkcji ścieżki do pliku funkcja Open lub w przypadku nie używania funkcji Open funkcja Write wyświetli okno z zapytaniem o plik. Komunikat można podać na wejście – prompt funkcji



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



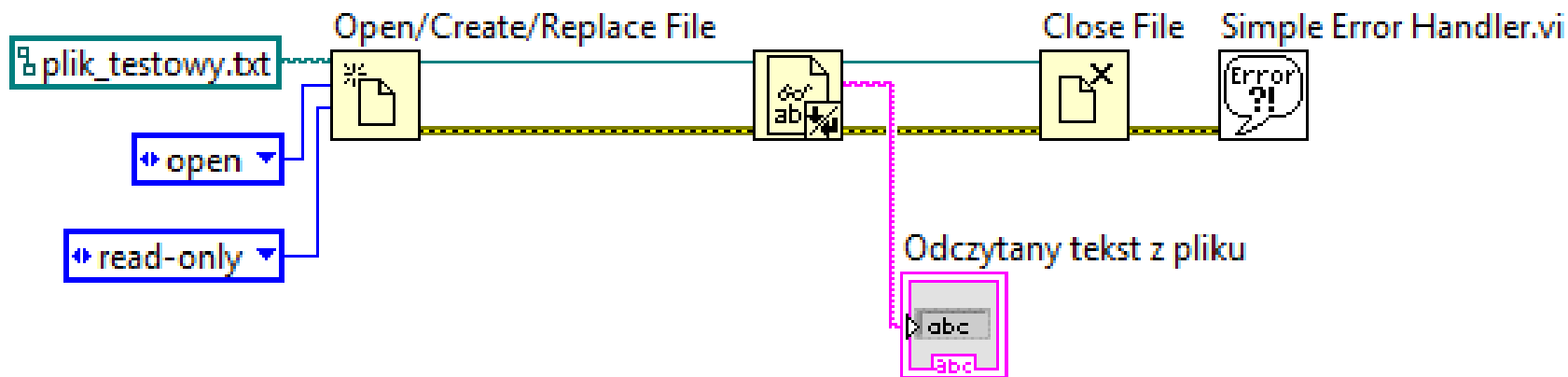
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Odczyt danych

Odczyt danych tekstowych z pliku – przykład 2



Instrukcje sterujące i pętle



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



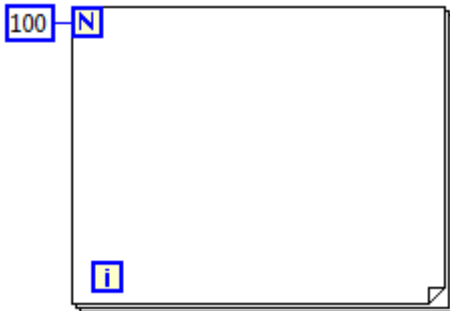
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

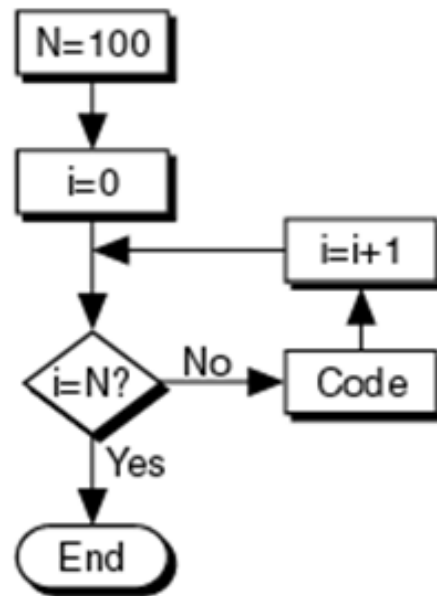


Pętla for loop

Przykład pętli for loop w LabVIEW



Schemat działania



Pętla for w notacji języka C

```
for(i = 0 ; i < n ; i++ )  
{  
  
    //treść pętli  
  
}
```

Pseudo Code

```
N=100;  
  
i=0;  
  
Until i=N:  
  
    Repeat (code; i=i+1);  
  
End;
```



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



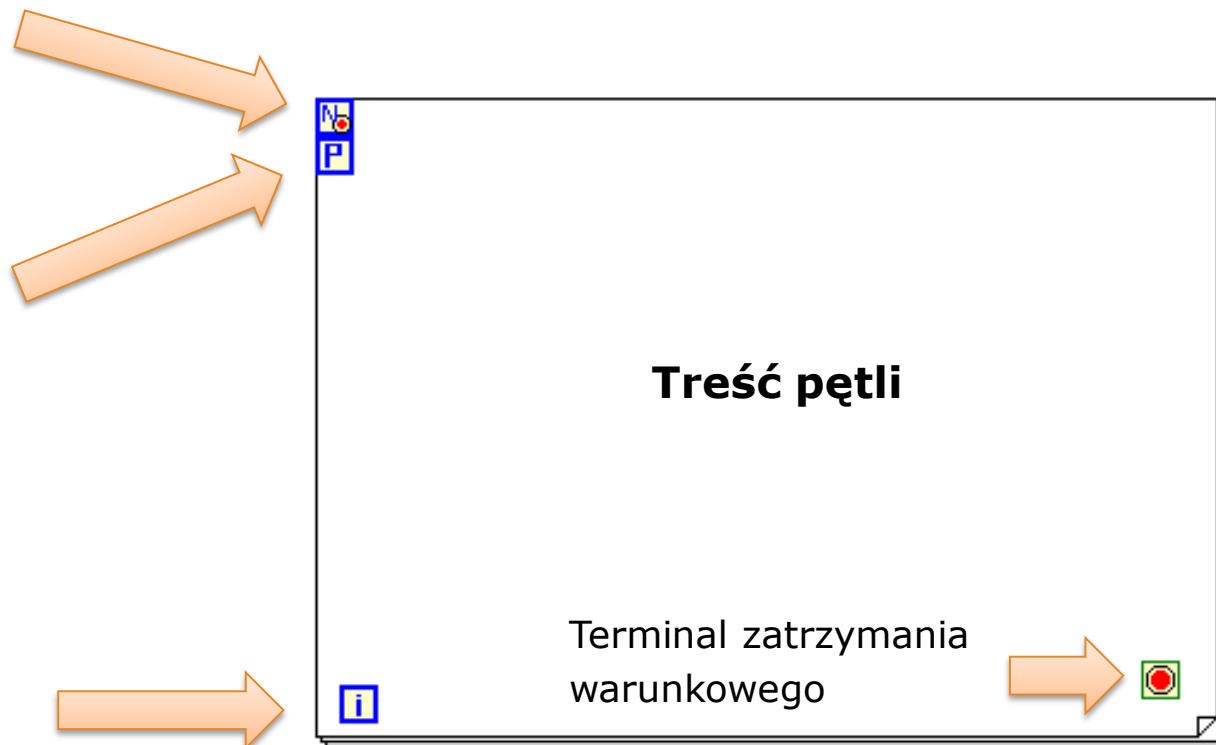
Pętla for

Pętla for w konwencji języka G (LabVIEW)

Zmienna **n** definiuje liczbę iteracji wykonywanych w ramach pętli

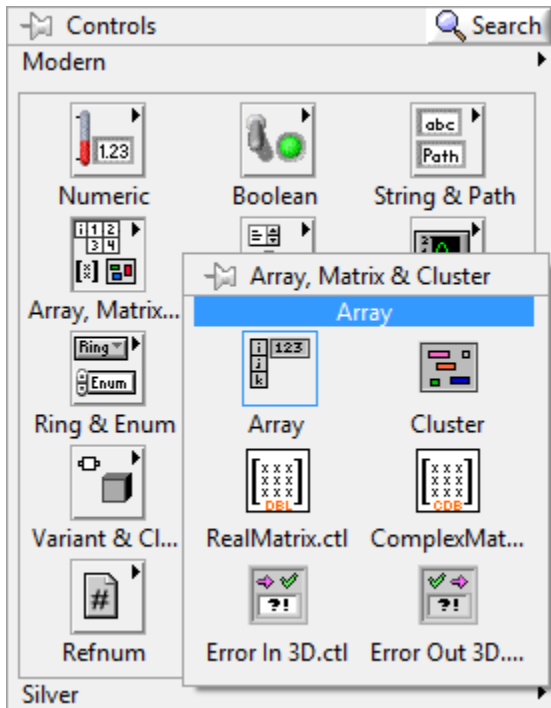
Zmienna **P** określa ilość wątków jeżeli istnieje możliwość równoległego wykonania obliczeń

Zmienna **i** przechowuje numer bieżącej iteracji

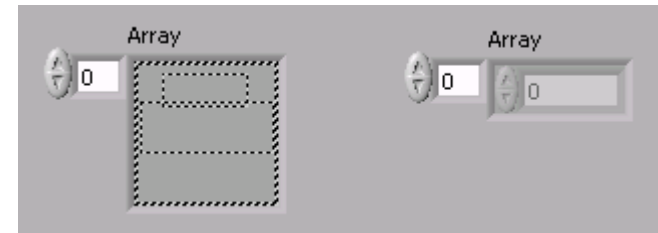
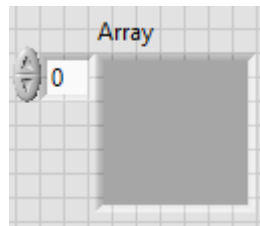


Pętla for loop – przykładowy program

1. Dodanie tablicy (Array) z Controls palette



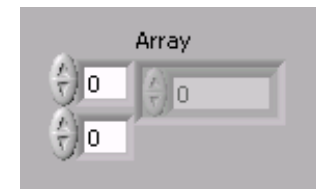
2. Dodanie elementów do tablicy



„Rozciągamy tablicę” do minimum 10 elementów



Używamy opcji Add Dimension – jeżeli chcemy zrobić tablicę dwuwymiarową (2D arrays)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



149

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

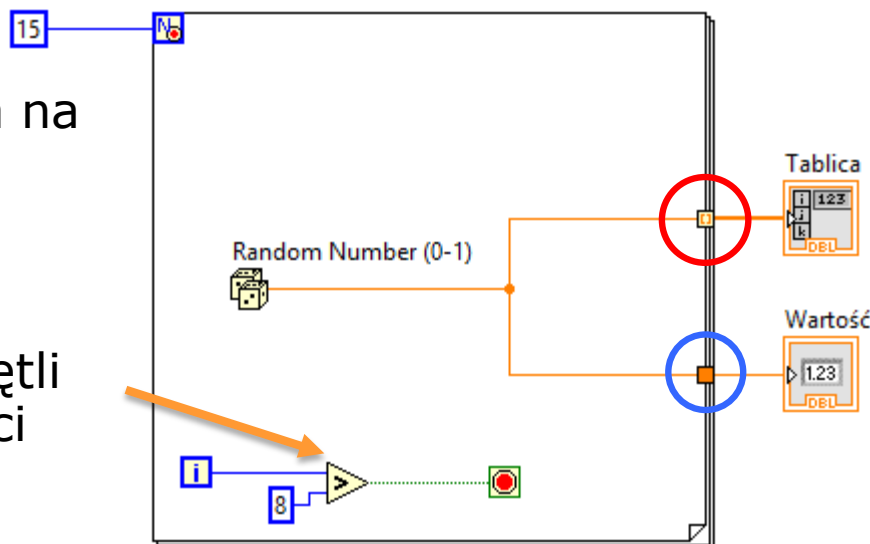
Pętla for i tablica – przykładowy program

Aplikacja wykorzystująca pętlę for oraz tablicę jednowymiarową

Tablica	0	0,62	0,22	0,13	0,55	0,83	0,18	0,37	0,42	0,18	0,16	0	0
Wartość	0,16												

Pętla ustawiona na 15 iteracji

Zatrzymanie pętli po 10 wartości



Indeksowanie
włączone

Indeksowanie
wyłączone



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

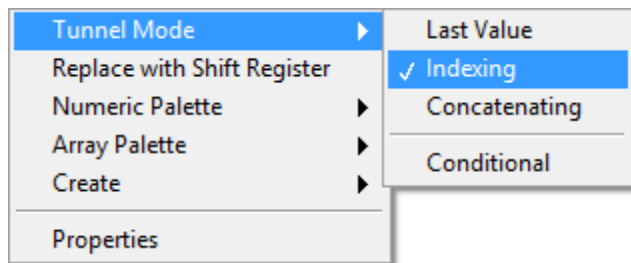


150

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Pętla for i wyjście danych z pętli

Sposób wyjścia danych z pętli określamy poprzez kliknięcie myszą na terminalu wyjściowym i wybierając jedną z dostępnych opcji:



- Last Value - ostatnia wartość
- Indexing – włączone auto indeksowanie (na wyjściu jest budowana tablica)
- Concatenating – dołączanie do istniejącej np. tablicy
- Conditional – wyjście warunkowe

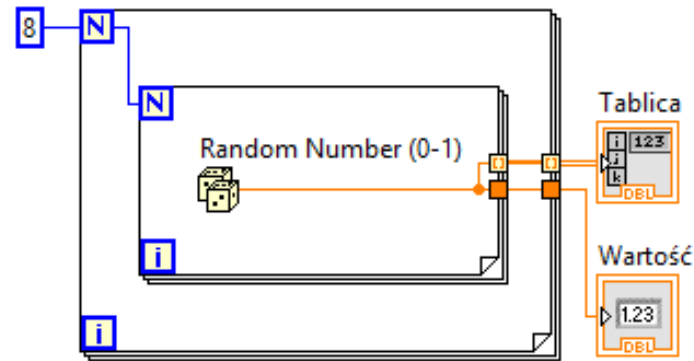
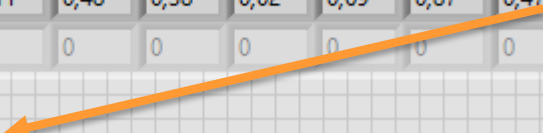
Pętla for i tablica dwuwymiarowa

Aplikacja wykorzystująca pętlę for oraz tablicę dwuwymiarową

Tablica

0	0,29	0,46	0,78	1	0,03	0,84	0,58	0,51	0
0	0,67	0,74	0,9	0,12	0,33	0,81	0,46	0,32	0
	0,98	0,69	0,45	0,45	0,71	0,93	0,16	0,97	0
	0,28	0,71	0,52	0,29	0,96	0,69	0,32	0,78	0
	0,06	0,25	0,21	0,44	0,71	0,5	0,96	0,67	0
	0,78	0,97	0,13	0,76	0,72	0,54	0,8	0,49	0
	0,99	0,58	0,09	0,73	0,05	0,95	0,22	0,12	0
	0,31	0,11	0,48	0,38	0,02	0,69	0,87	0,47	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0

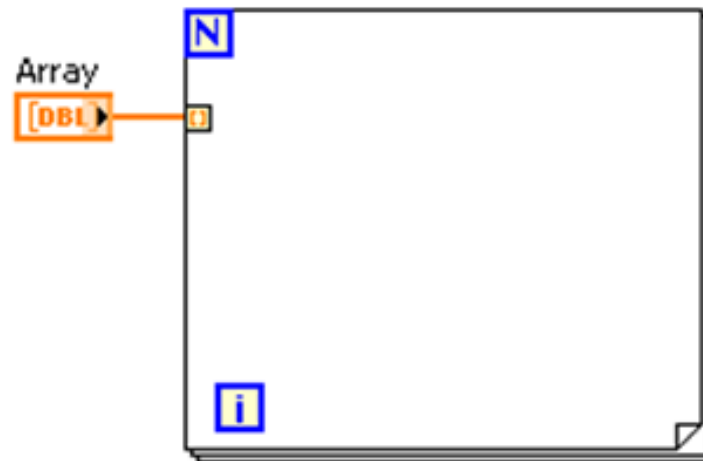
Wartość
0,47



Tablice – auto indeksowanie wejścia

Tak samo jak auto indeksowanie wyjścia jest możliwe auto indeksowanie danych wejściowych z tablicy.

Jeżeli na wejściu podpięte są dwie tablice o różnej wielkości, to LabVIEW zawsze wybierze jako liczbę N wielkość mniejszej tablicy



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



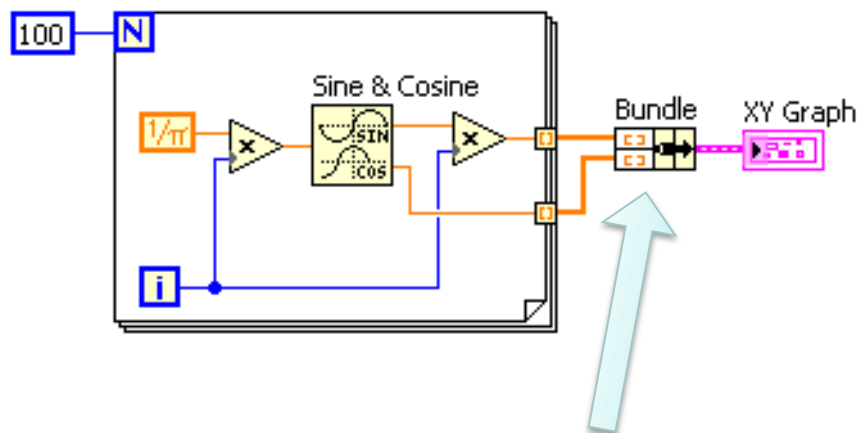
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

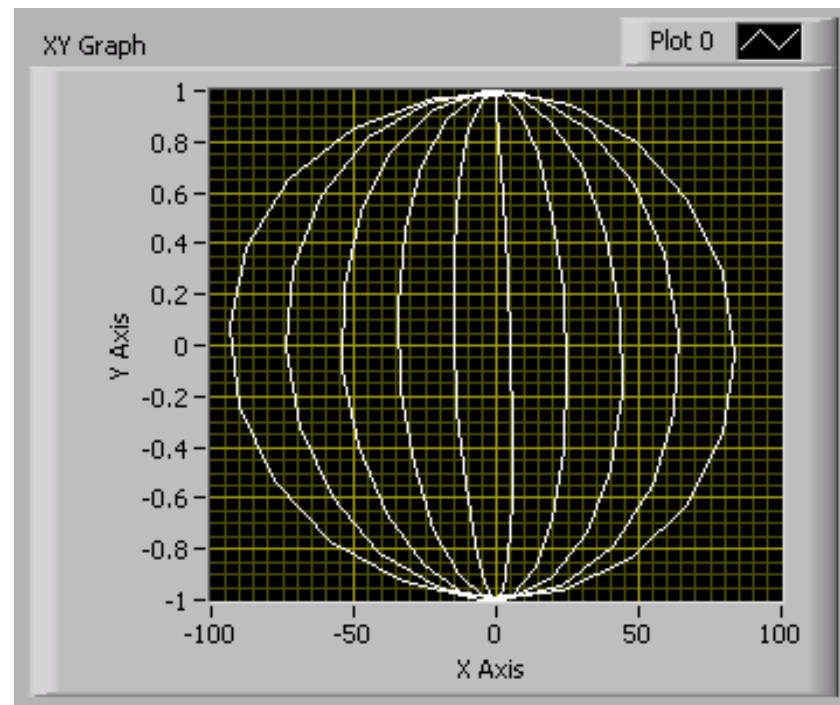


Pętla for loop – przykład użycia

Wyświetlanie wielu przebiegów - Przykład 2.



Połączenie danych (tablic) w strukturę danych i przesłanie ich do wykresu

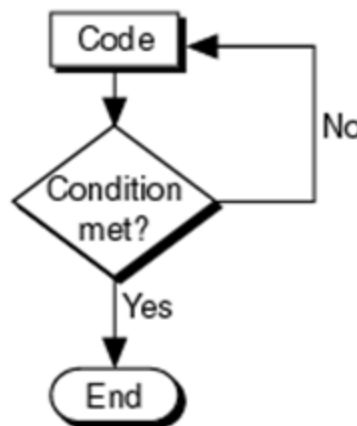


Pętla While

Pętla while loop w LabVIEW



Schemat działania



Pętla while w notacji języka C

```
do  
{  
}  
while (Condition)
```

Pseudo Code

```
Repeat (code);  
Until Condition met;  
End;
```



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



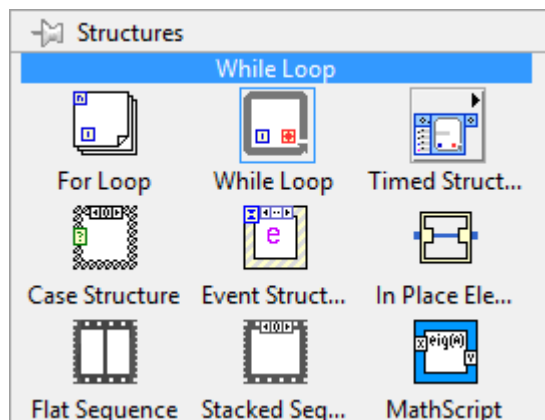
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

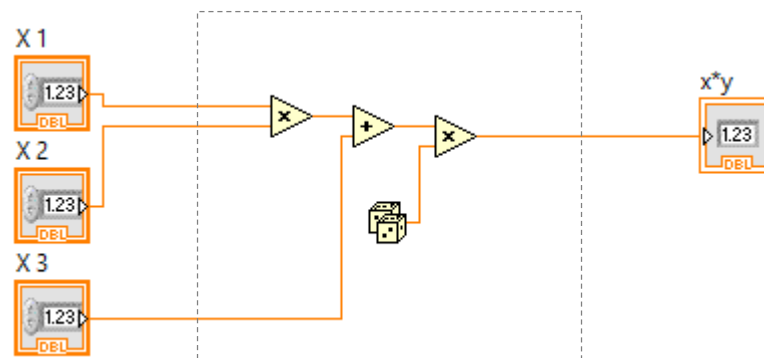


Dodawanie pętli while na schemacie

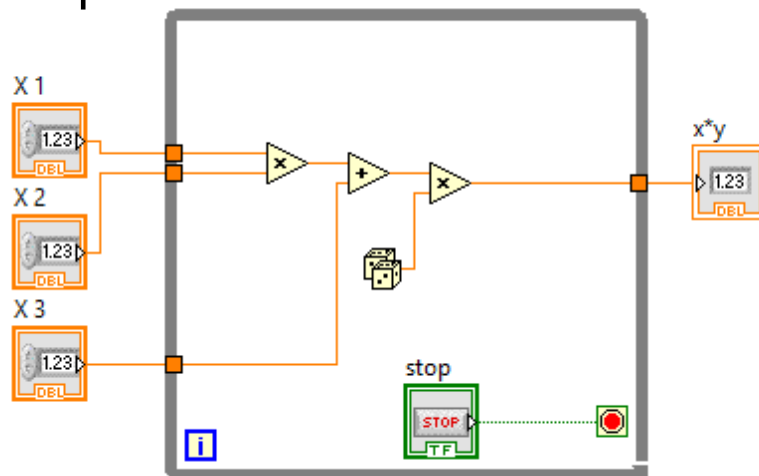
1. Wybranie pętli While Loop



2. Otoczenie elementów które mają wykonywać się w pętli



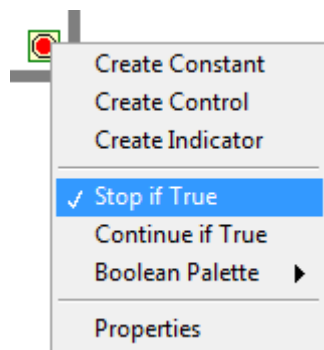
3. Uzupełnienie schematu o elementy sterujące



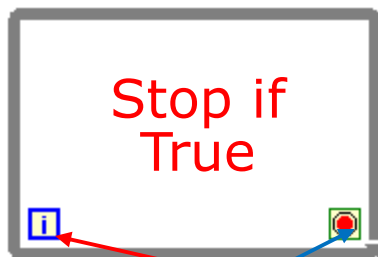
W tym przypadku jest to przycisk STOP zatrzymujący wykonywanie się pętli



Wyrażenie warunkowe w pętli while



Domyślna wartość



Warunek stopu

Licznik iteracji

Warunek kontynuacji



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

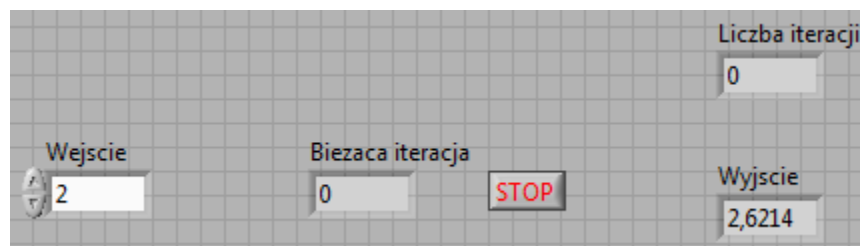
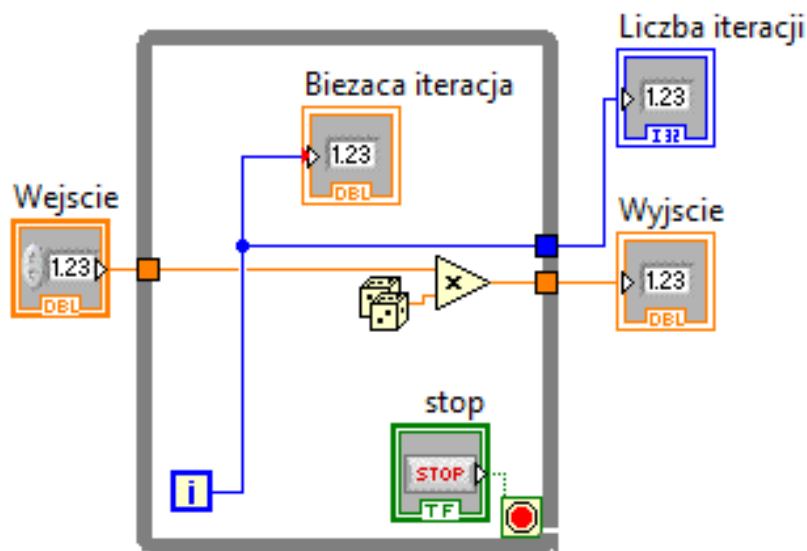


Wejście i wyjście danych z pętli

Wyjścia danych z pętli nazywane są tunelami i przybierają kolor zgodny z typem danych.

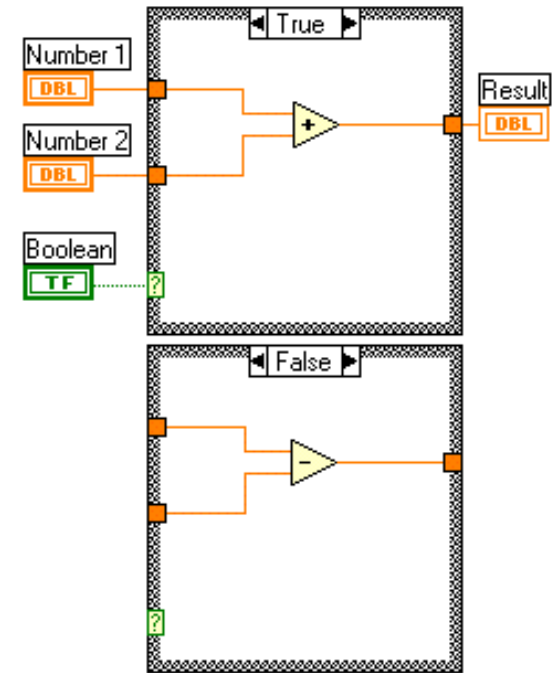
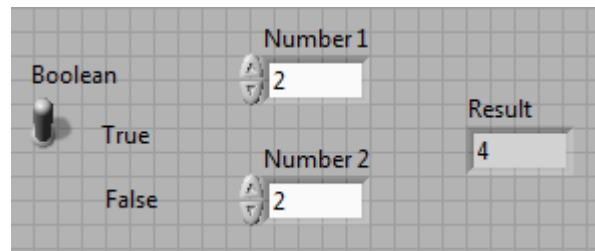
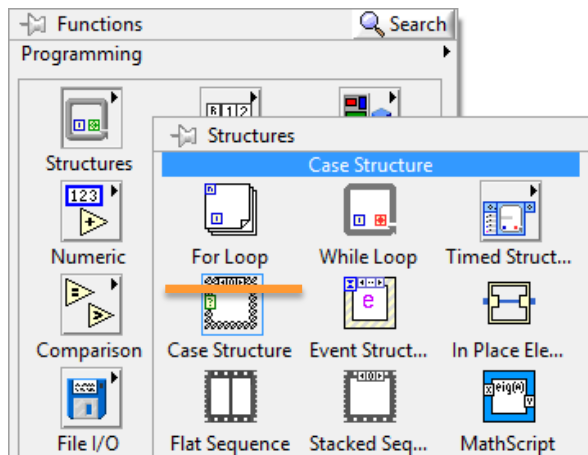
Wyróżniamy:

- tunele wejściowe (pętla zostanie wykonana dopiero gdy dane wpłyną do pętli)
- wyjściowe (zostaną udostępnione dopiero po zakończeniu pętli)



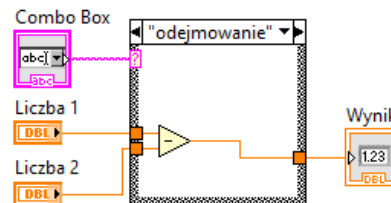
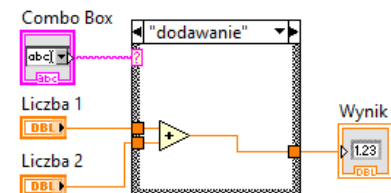
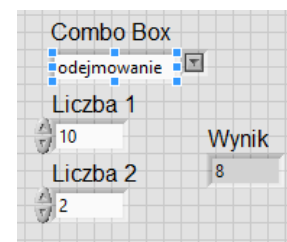
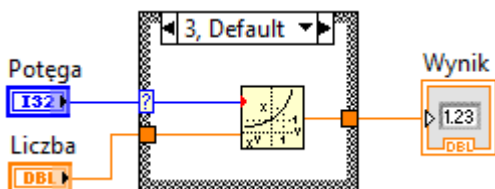
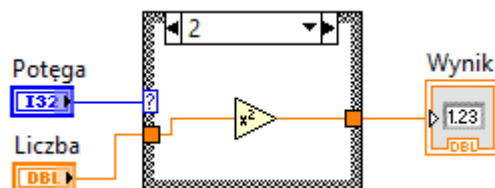
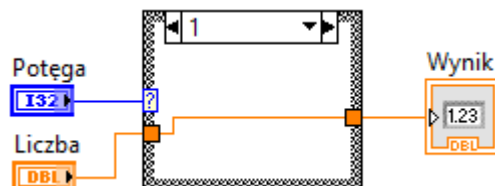
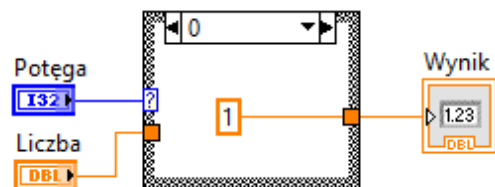
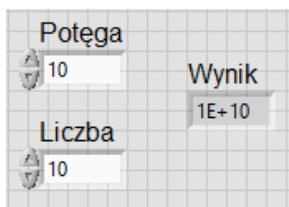
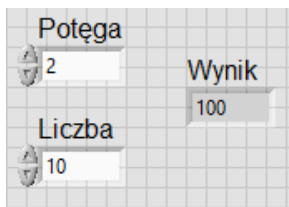
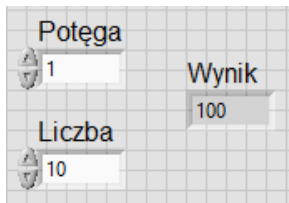
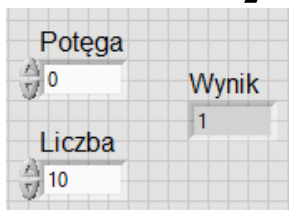
Instrukcje sterujące – case structure

Case structure – prosta konstrukcja pozwalająca wykonać fragment kodu w zależności od wartości wyrażenia sterującego – w tym przypadku wartości logicznej (true-false)



Instrukcje sterujące – case structure

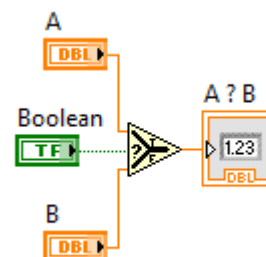
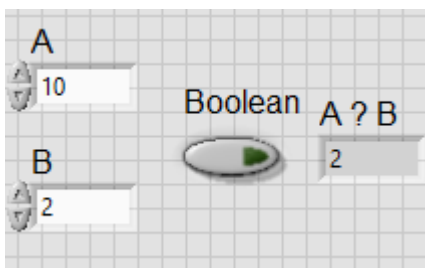
Konstrukcja case structure może być sterowana różnymi elementami – od logicznych przez numeryczne aż po tekstowe.



Pozycja default oznacza wykonanie kodu dla pozycji spoza listy zaprogramowanych wartości

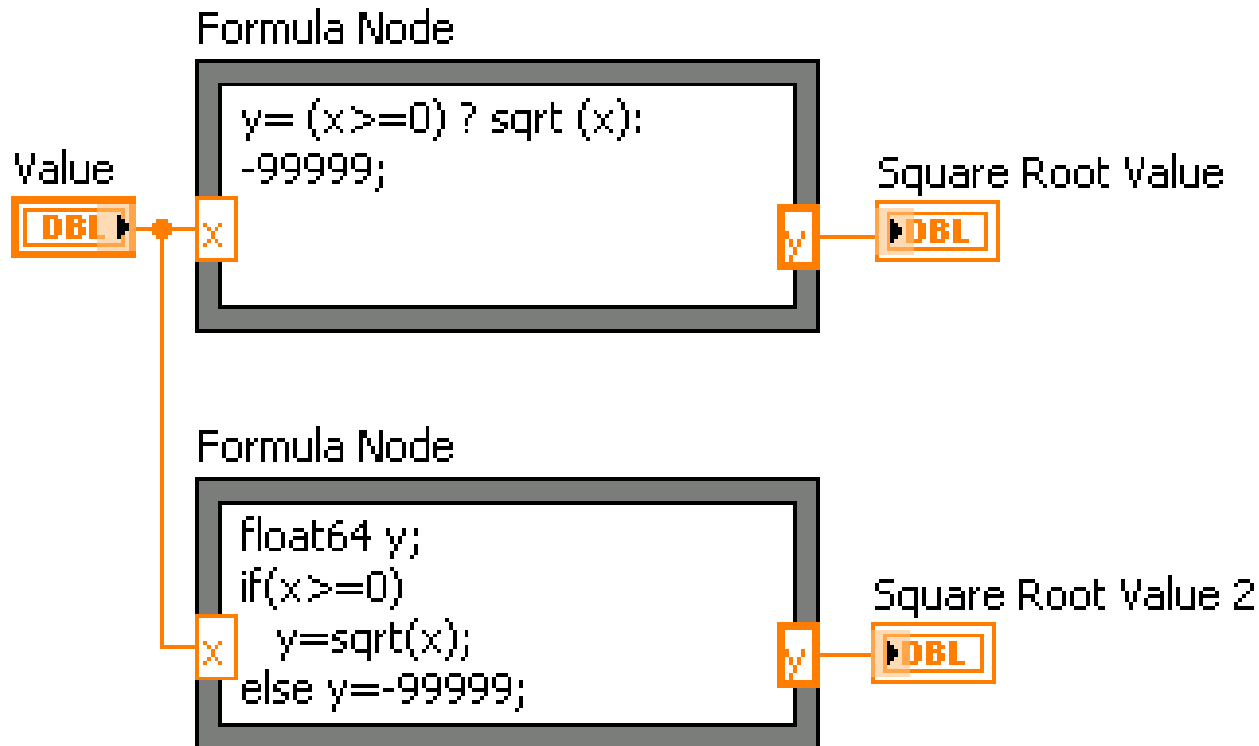
Instrukcje sterujące – select

Prosta instrukcja sterująca „select” umożliwiająca wybieranie ścieżki przyływu danych (dowolnych: numeryczne, tekstowe, struktury aż po dynamiczne strumienie) za pośrednictwem selektora binarnego (true, false)



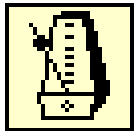
Instrukcje sterujące – formula node

Wykorzystanie Formula node jako złożonej instrukcji warunkowej

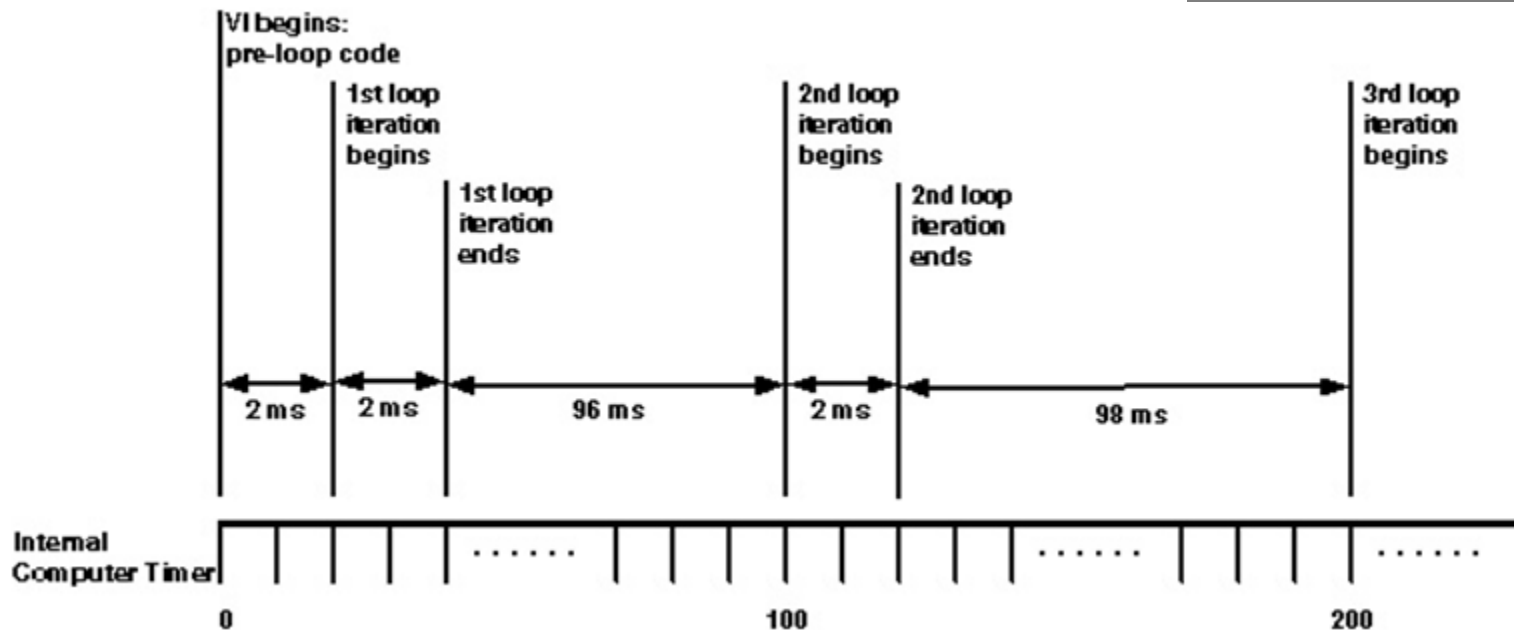
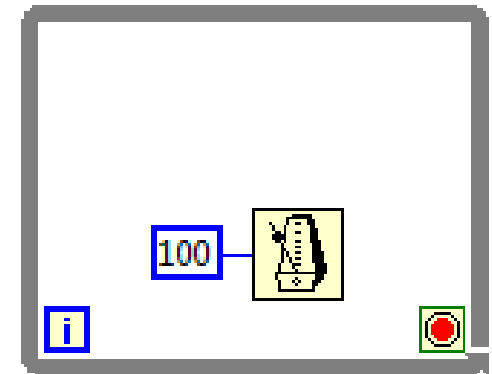


Funkcje sterujące opóźnieniem wykonania

Funkcja **Wait Until Next ms Multiple**



Functions » Time & Dialog palette



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



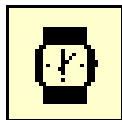
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

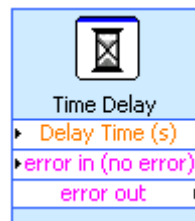


Funkcje sterujące opóźnieniem wykonania

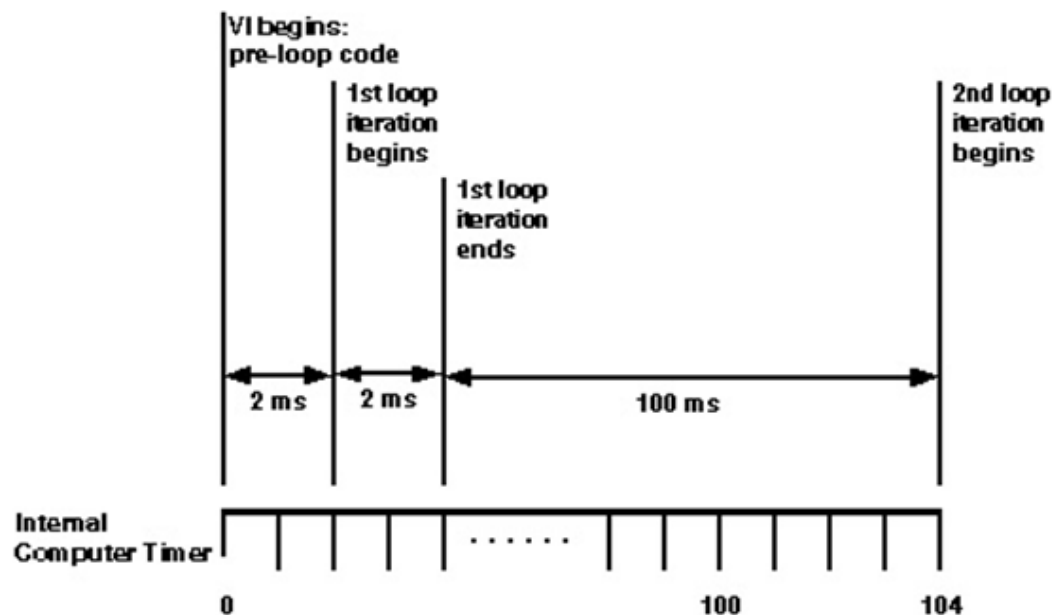
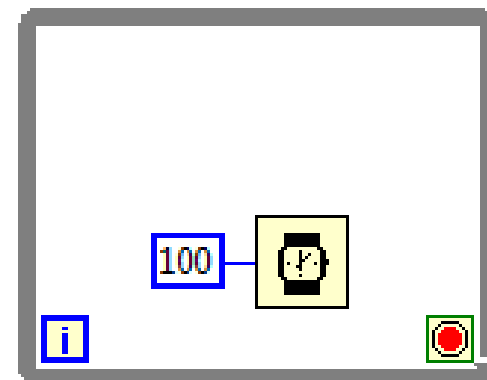
Funkcja Wait (ms) oraz Time Delay



Functions » Time & Dialog palette



Functions » Time & Dialog palette



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

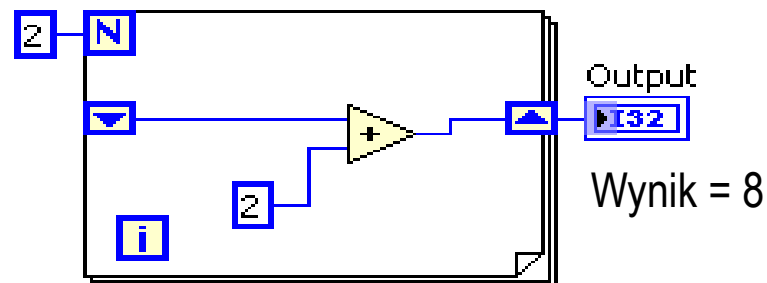
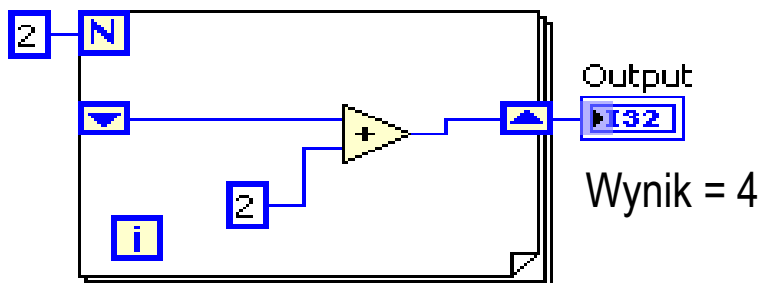
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Rejestry przesuwne i sprzężenia

Rejestr przesuwny umożliwia dostęp do danych z poprzedniej lub z poprzednich iteracji pętli.

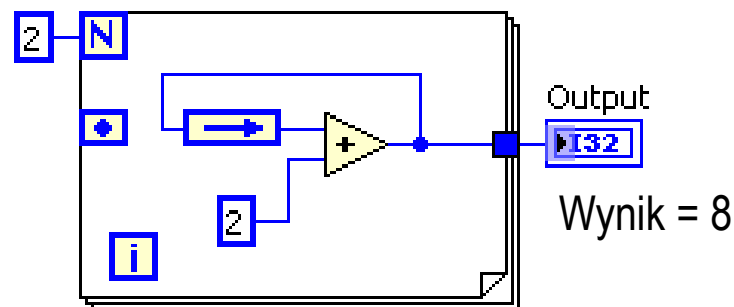
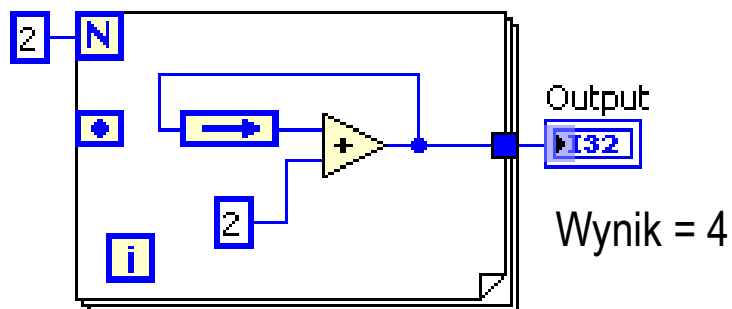
Brak inicjalizacji wartości rejestrów



Uruchomienie

Koniec

Ponowne
uruchomienie



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

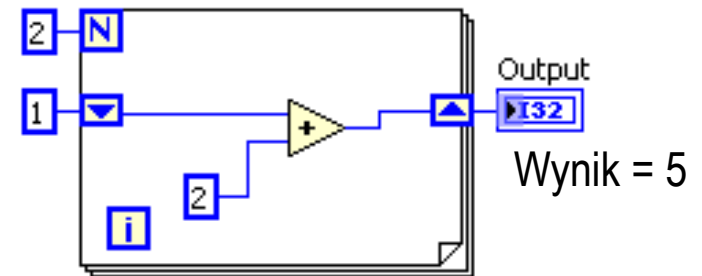
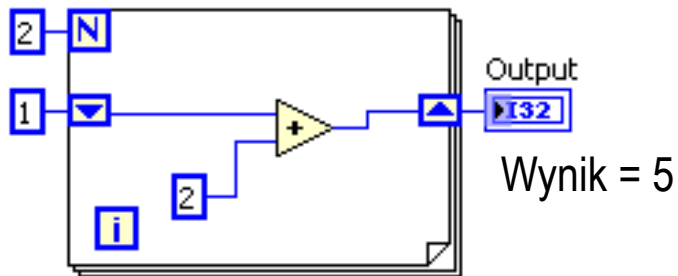


165

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Rejestry przesuwne i sprzężenia

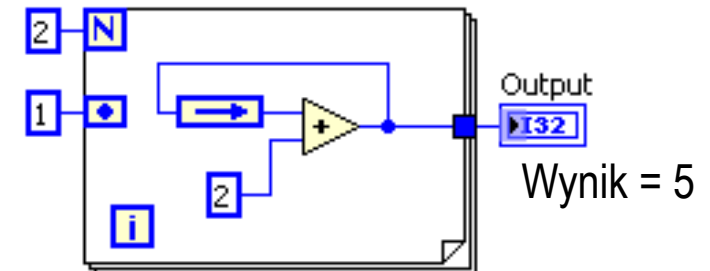
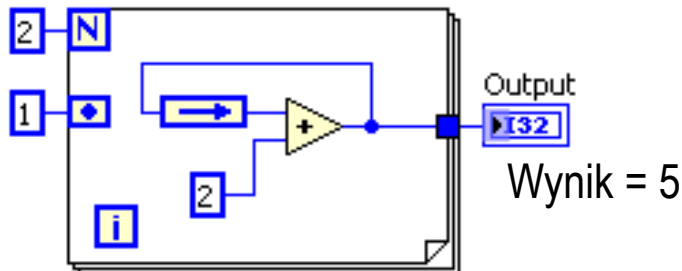
Wstępna inicjalizacja wartości rejestrów



Uruchomienie

Koniec

Ponowne
uruchomienie



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

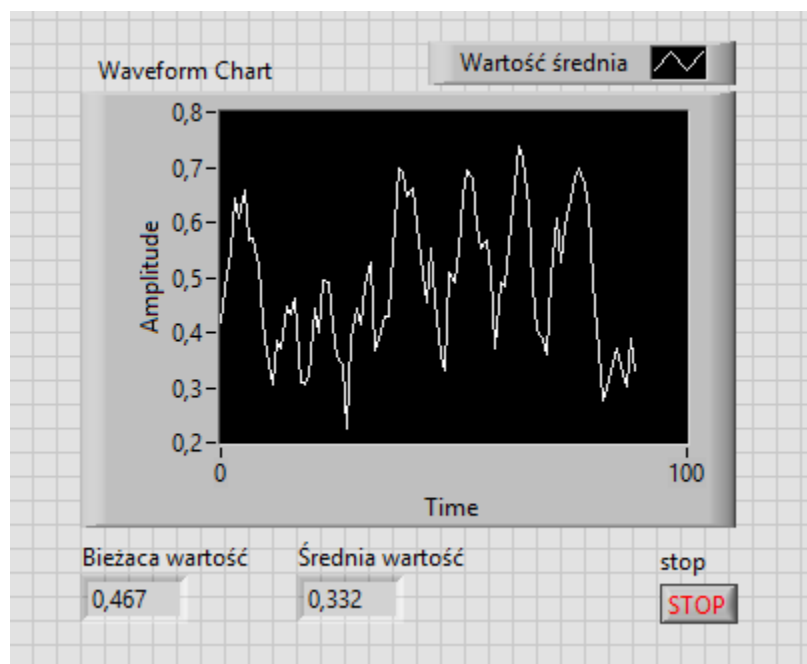


166

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

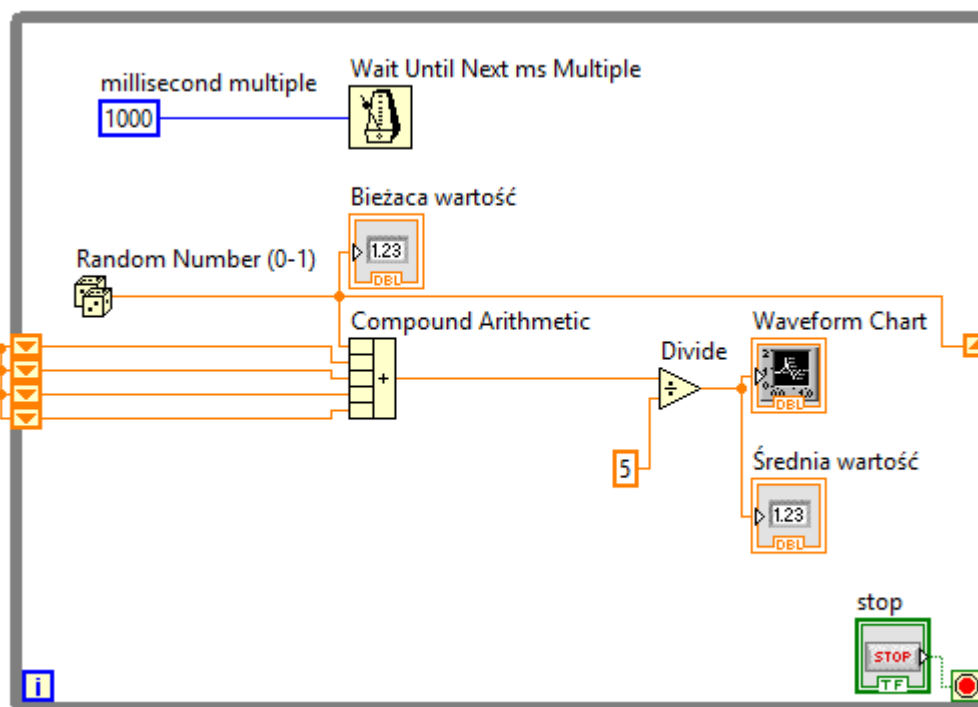
Rejestry przesuwne – przykład 1

- Generacja przebiegu losowego z uśrednianiem
- demonstracja rejestrów przesuwnych (*plyta czołowa*).



Rejestry przesuwne – przykład 1

Generacja przebiegu losowego z uśrednianiem
- demonstracja rejestrów przesuwnych (*diagram*).



Inicjacja początkowej
wartości rejestrów



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



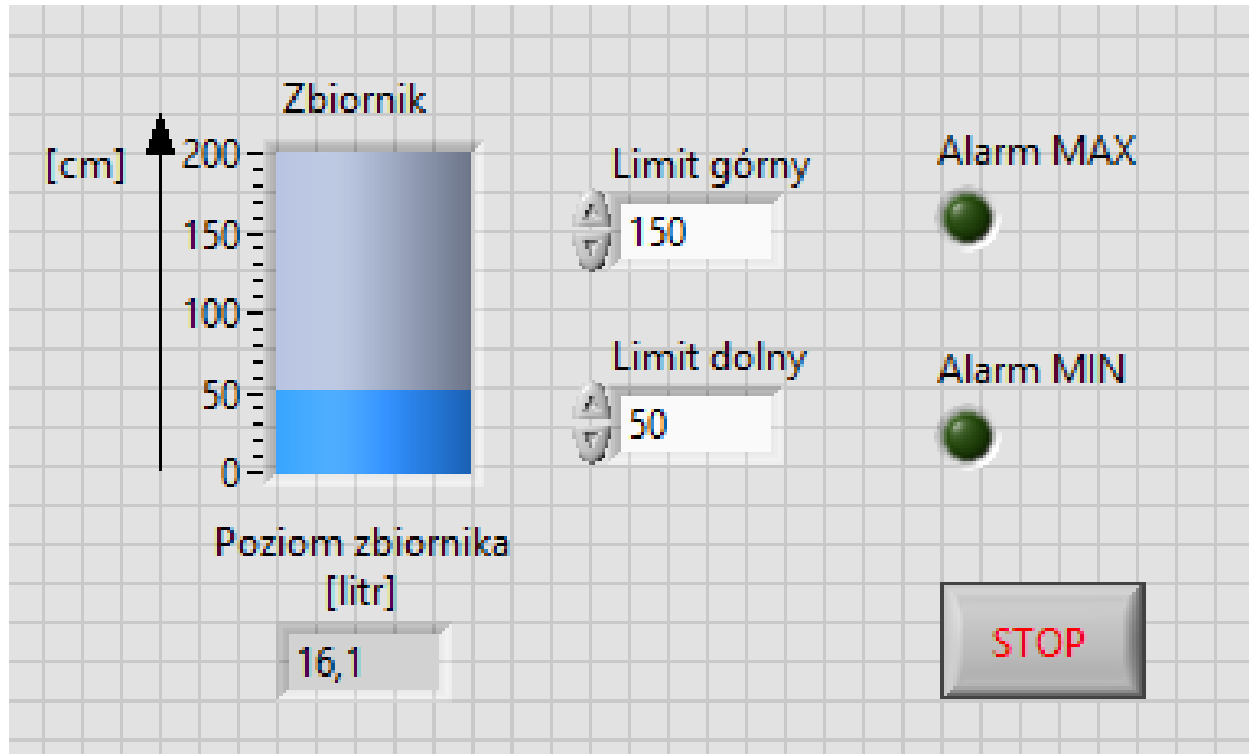
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Pętle i instrukcje sterujące – przykład 2

Zbudować interfejs aplikacji jak na slajdzie



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



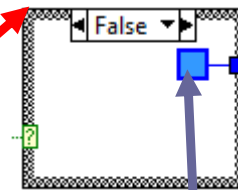
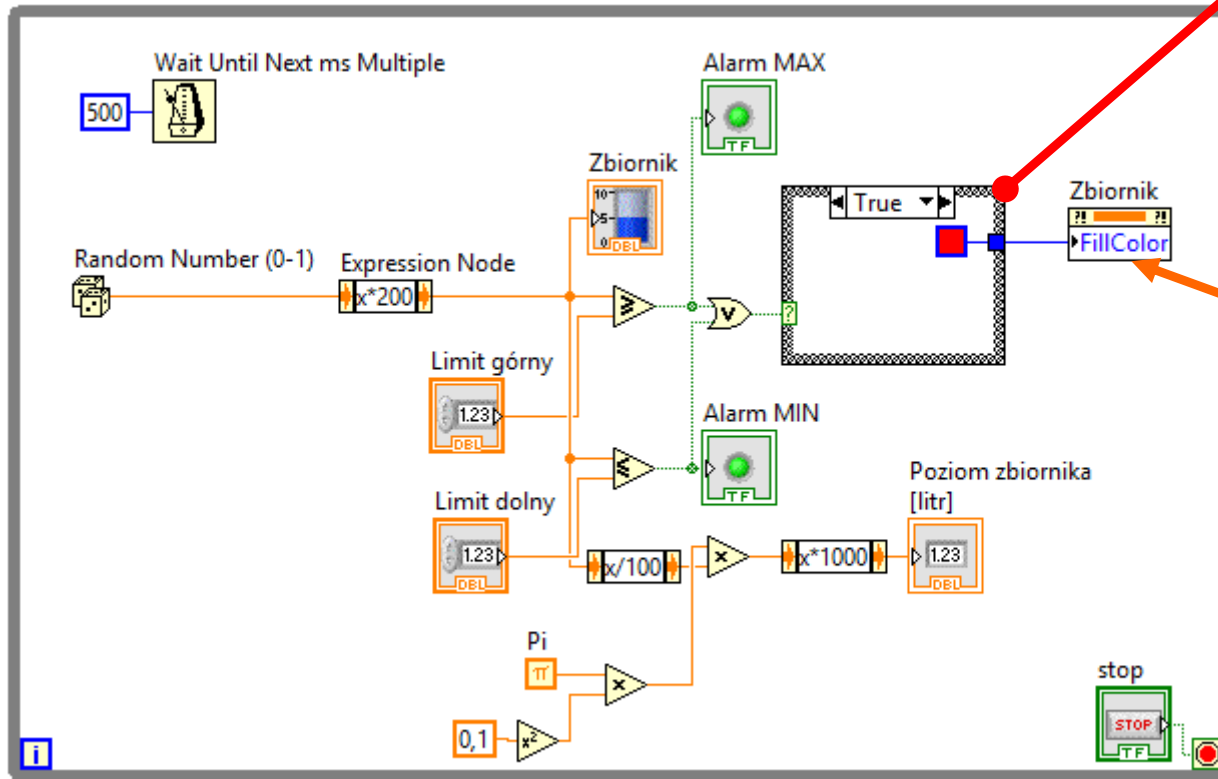
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



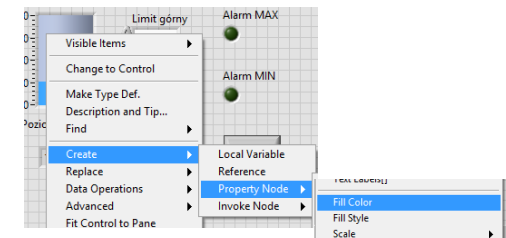
Pętle i instrukcje sterujące – przykład 2

Diagram aplikacji



Color Box
Constant

Property Node



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Ciągi tekstowe



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

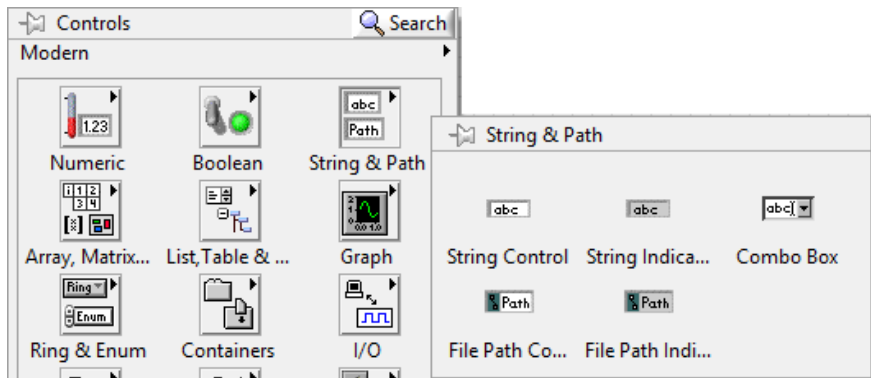


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

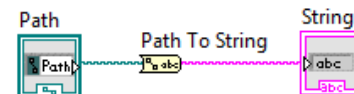
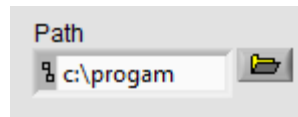
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



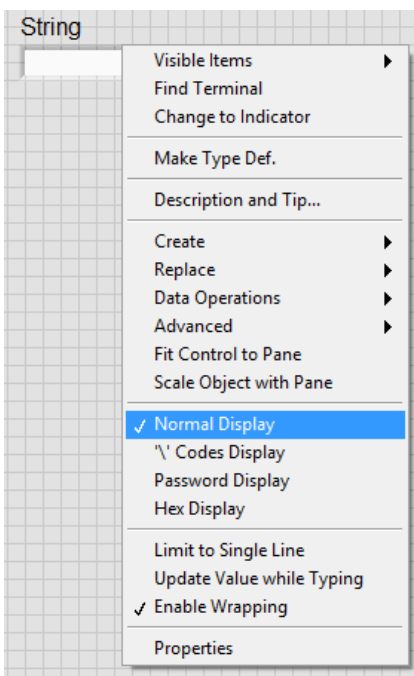
Ciągi tekstowe



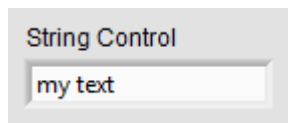
Specjalne pole do obsługi ścieżek do plików i katalogów zaopatrzone w okno dialogowe do wyboru ścieżki



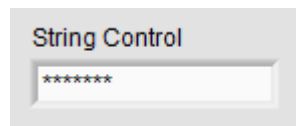
Specjalny format wyjściowy: Path. Wymaga konwersji na string



Normal display



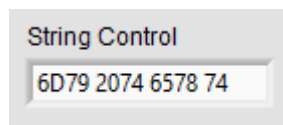
Password display



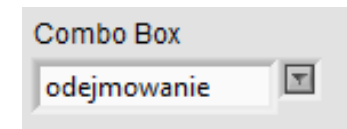
'\ ' code display



Hex display



Specjalna kontrolka zawierająca ciągi tekstowe do wyboru przez użytkownika



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



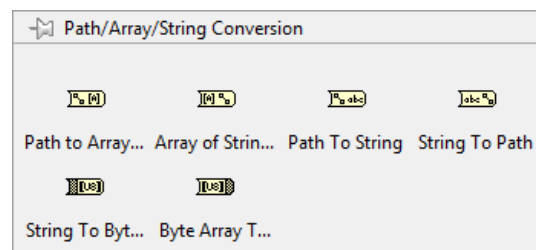
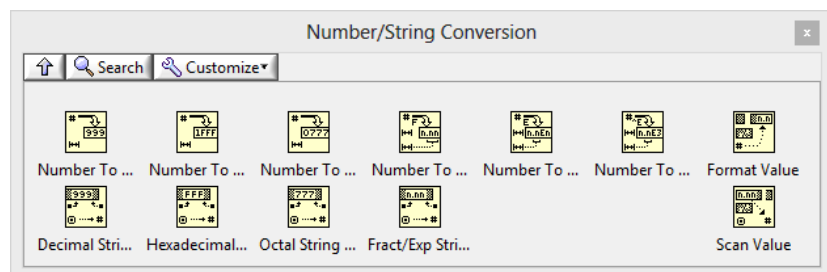
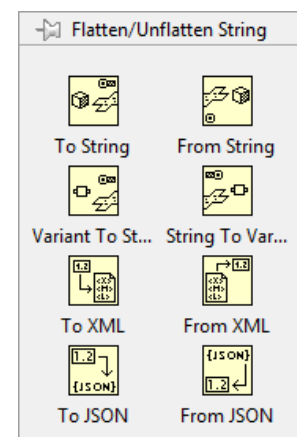
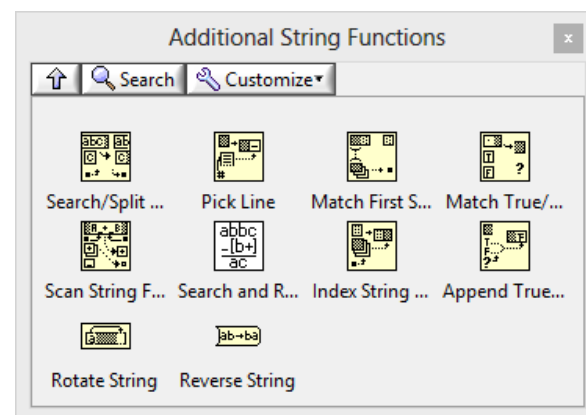
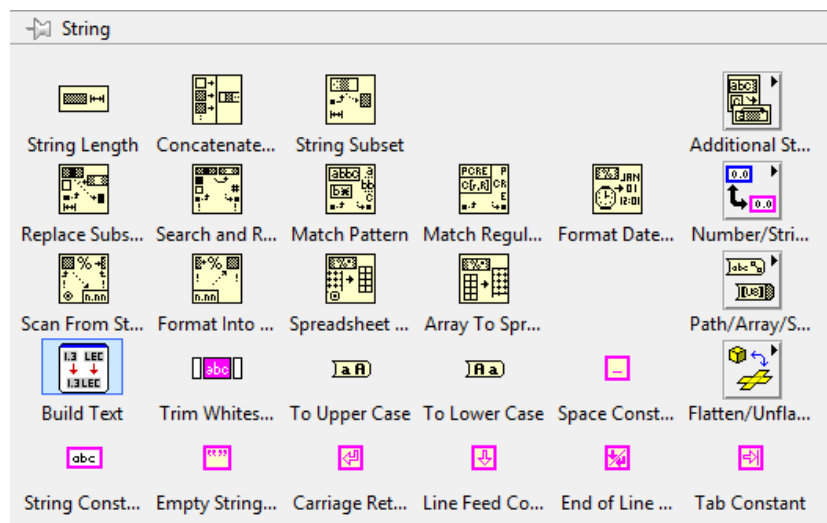
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Funkcje związane z ciągami tekstowymi

LabVIEW udostępnia szereg funkcji do operacji na ciągach tekstowych począwszy od łączenia, przeszukiwania aż po konwersję na typy liczbowe.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

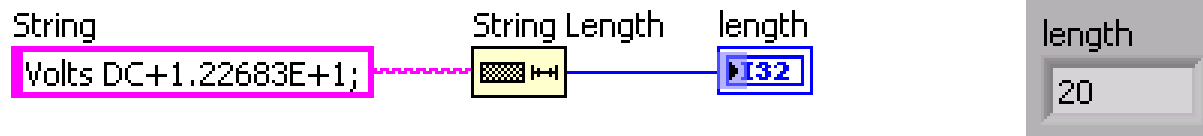


173

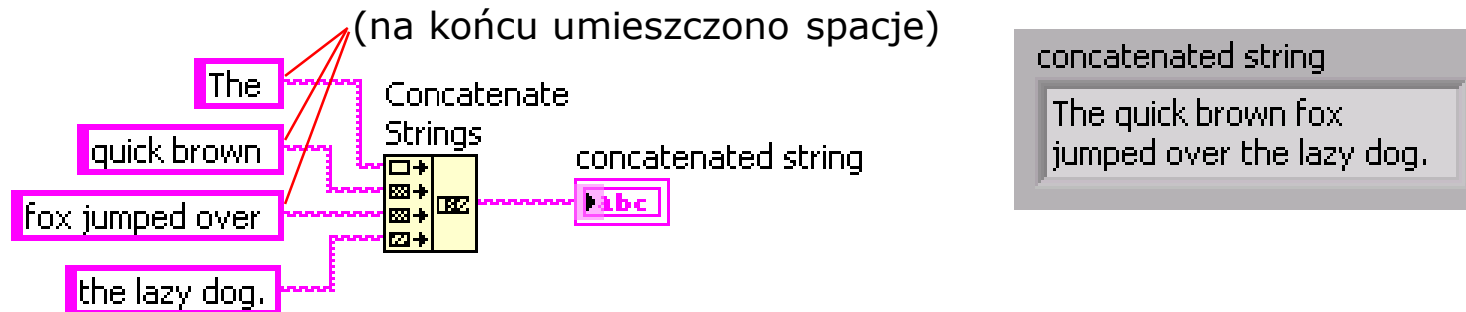
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Podstawowe operacje na ciągach tekstowych

Długość ciągu tekstowego

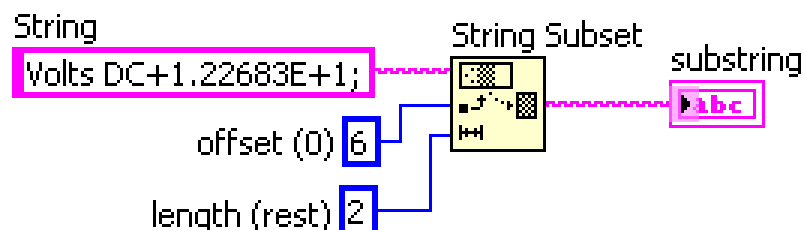


Łączenie ciągów tekstowych



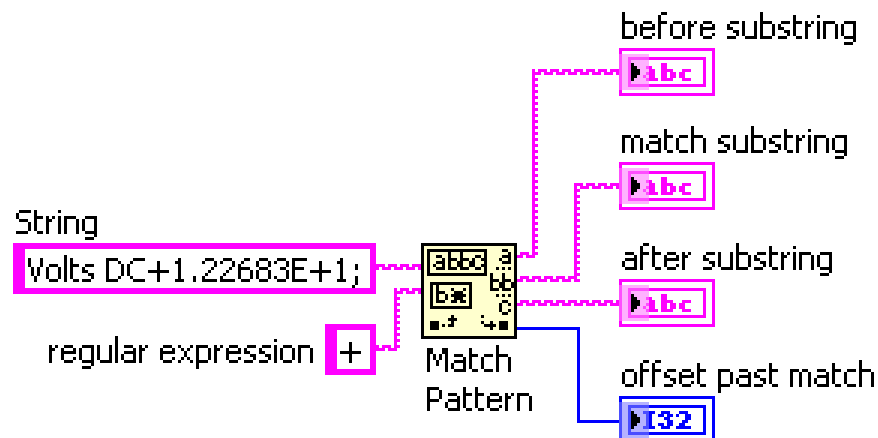
Podstawowe operacje na ciągach tekstowych cd.

Podciąg z ciągów tekstowych



substring
DC

Wyszukiwanie wzorca



before substring
Volts DC
match substring
+
after substring
1.22683E+1;
offset past match
132



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

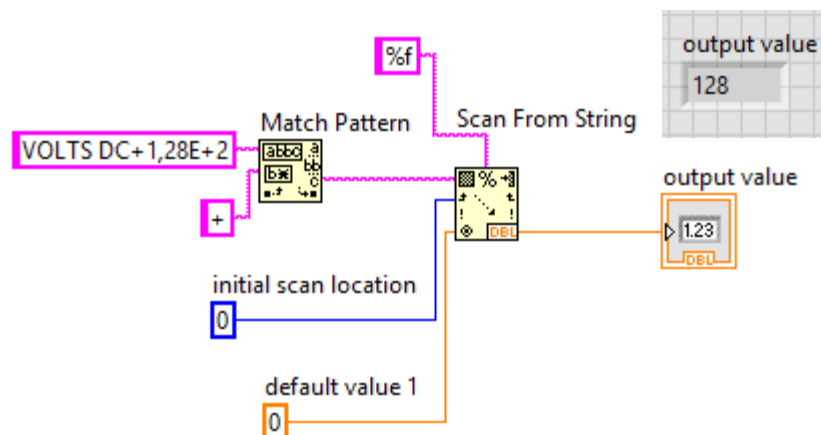
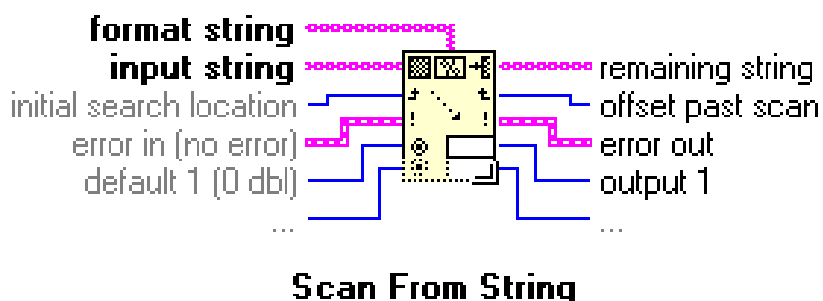
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



175

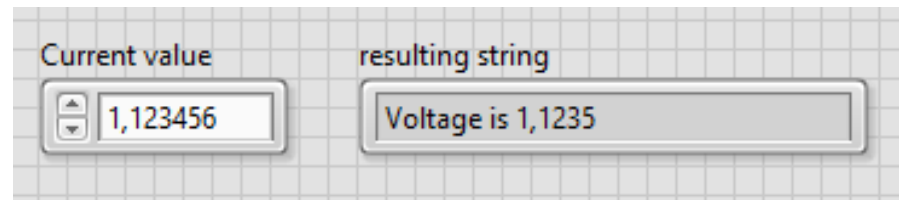
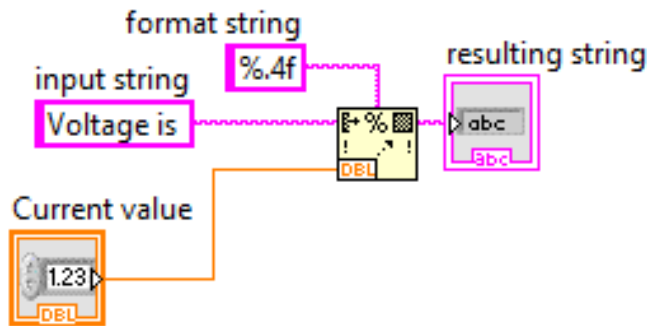
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Wyszukiwanie danych z łańcucha znakowego i konwersja do zmiennej numerycznej



Budowanie odpowiedzi tekstowej

Format Into String



Ciąg formatujący jest zbudowany w oparciu o zasady znane z języka C. Umożliwia konwersję danych numerycznych na ciąg znaków reprezentujący wartość z uwzględnieniem formatowania (dane numeryczne, daty, liczby szesnastkowe itp.).

Formatowanie złożonych łańcuchów

Ćwiczenie 1 - płyta czołowa

Nagłówek	Odpowiedź
<input type="text" value="SOUR:VOLT:AMP"/>	<input type="text" value="SOUR:VOLT:AMP 10,0000 [V]"/>
Pole string control	Pole string indicator
Zakres	Długość ciągu znakowego
<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="25"/>
Pole numeric control	Pole numeric indicator
Jednostka	
<input type="text" value="[V]"/>	
Pole string control	



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

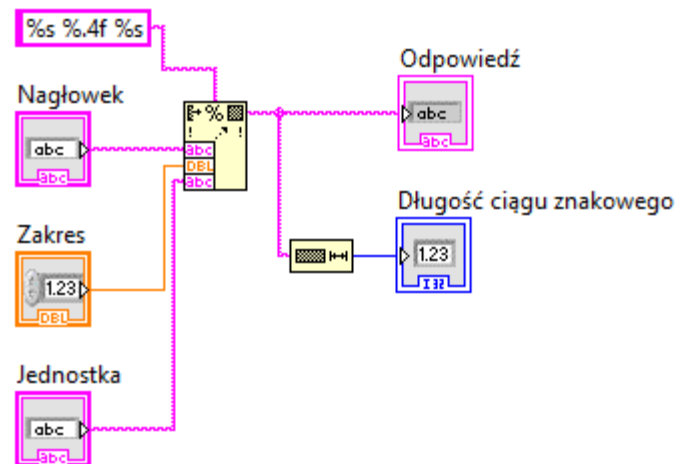
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Formatowanie złożonych łańcuchów

diagram połączeń

Funkcja **Format Into String** z polimorficznym wejściem rozszerzona na 3 elementy



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Pojęcie funkcji w LabVIEW



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



180

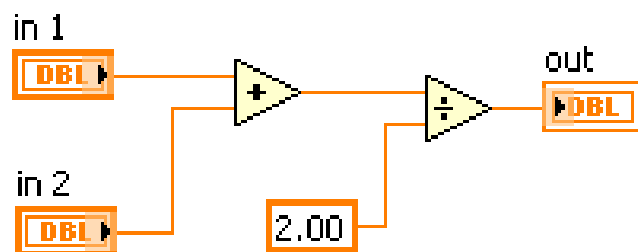
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Co to jest funkcja (SubVI)?

Funkcja zapisana w pseudo kodzie

```
function average (in1, in2, out)
{
    out = (in1 + in2)/2.0;
}
```

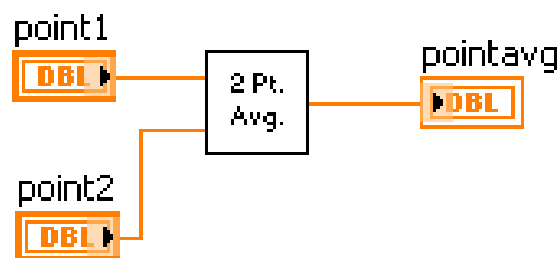
SubVI - Block Diagram



Wywołanie funkcji - pseudo kod

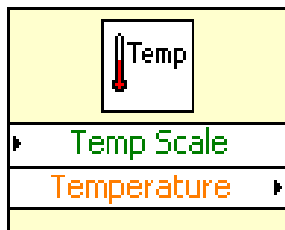
```
main
{
    average (point1, point2, pointavg)
}
```

Wywołanie SubVI - Block Diagram



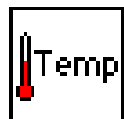
Konektory i terminale w SubVI

Ikona z terminalami



terminal **wejściowy** i **wyjściowy** z funkcji

Ikona



Ikona reprezentuje graficznie funkcję (SubVI'a) na diagramie

Widok konektorów



Terminale

Terminale reprezentują **wejścia** i **wyjścia** danych z funkcji (SubVI'a)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



182

Ćwiczenie do wykonania:

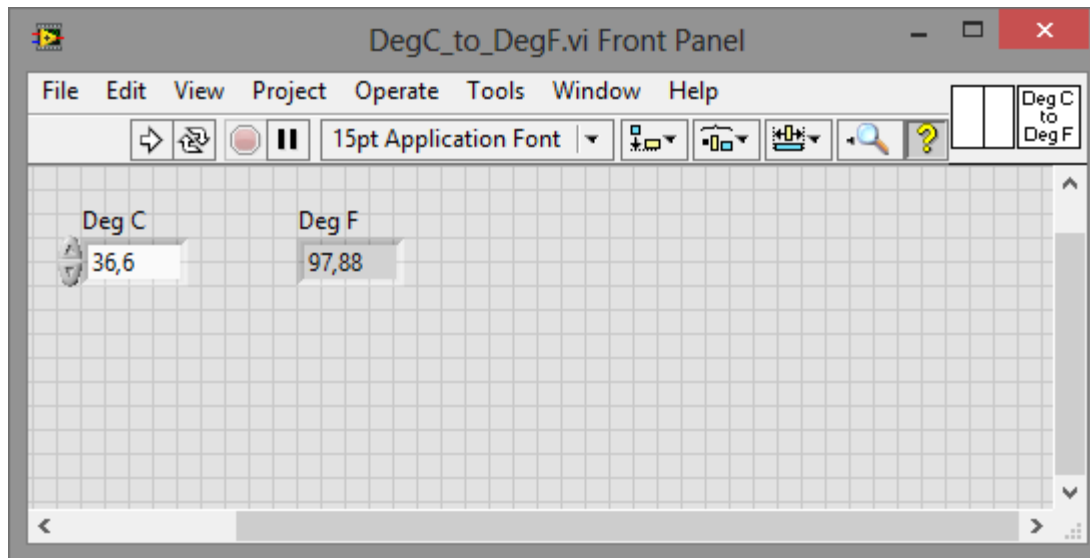
1. Budowa programu przeliczającego stopnie Celsjusza na Fahrenheita.
2. Stworzenie SubVI z programu z punktu 1
3. Zbudowanie aplikacji wykorzystującej SubVI.



Program przeliczający stopnie C na F

Umieszczenie na panelu kontrolek typu:

1. Numeric Control (Deg C)
2. Numeric Indicator (Deg F)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



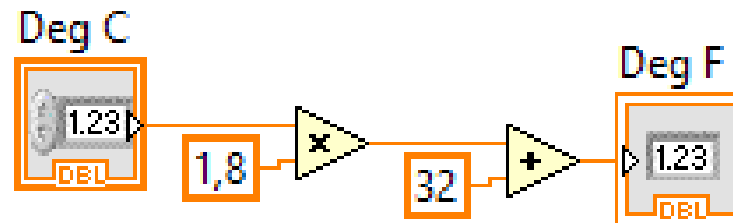
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

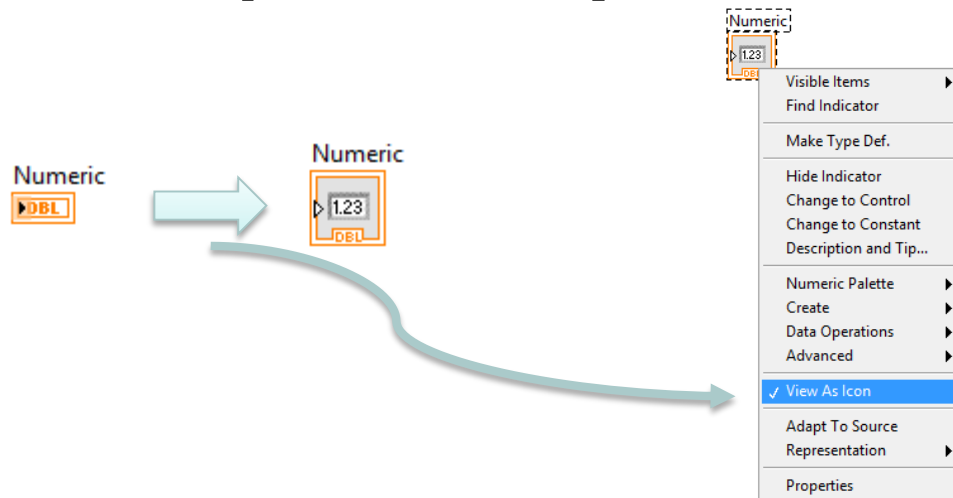


Program przeliczający stopnie C na F

Budowa schematu blokowego:

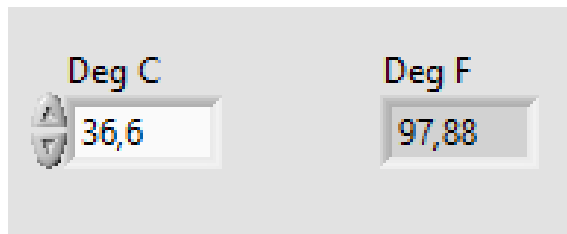


Zmiana sposobu wyświetlania kontrolki

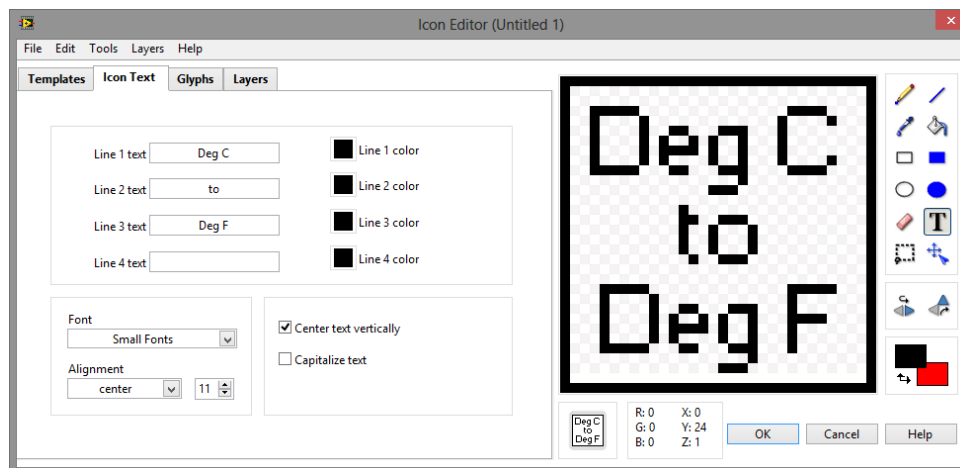


Budowa SubVI

Zapisanie stworzonego programu (DegC_to_DegF.vi)

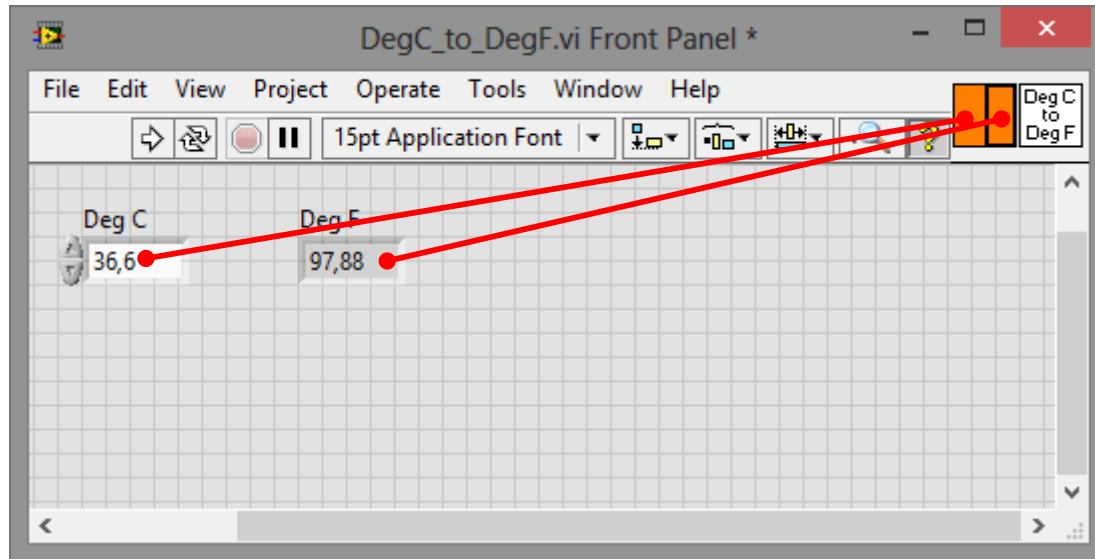


Utworzenie ikony dla SubVI



Budowa SubVI

Podłączanie konektorów (narzędzie szpulka)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



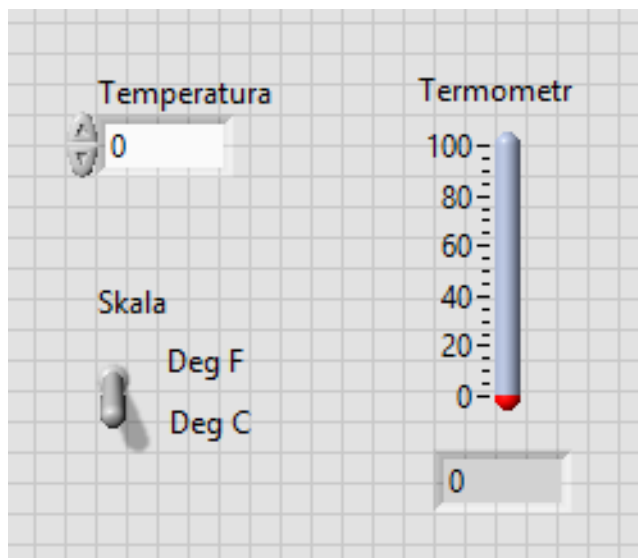
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

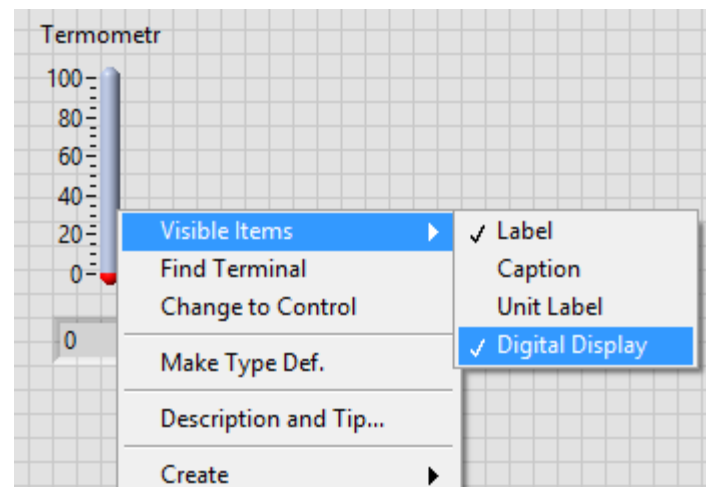


Budowa interfejsu, potrzebne elementy:

1. Numeric -> Numeric Control
2. Boolean -> Vertical Toggle Switch
3. Numeric -> Thermometer



Włączona opcja Digital Display



Aplikacja wykorzystująca SubVI

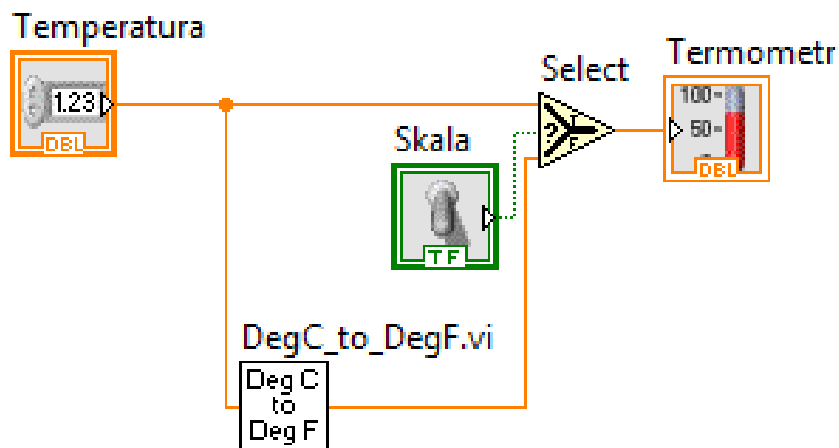
Budowa schematu blokowego:

Wstawienie SubVI do diagramu

All Functions » Select a VI...

<LUB>

Przeciągnąć ikonkę z drugiego okna na schemat



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



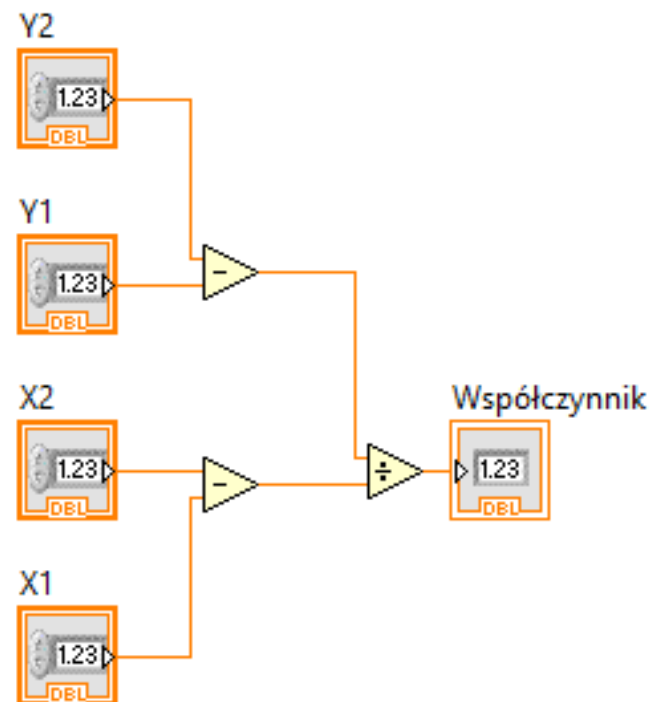
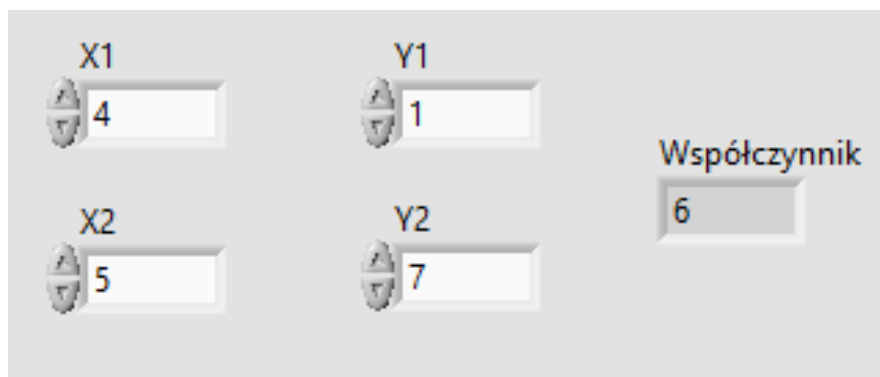
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



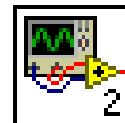
Budiowa SubVi - Przykład 2

Budowa SubVI

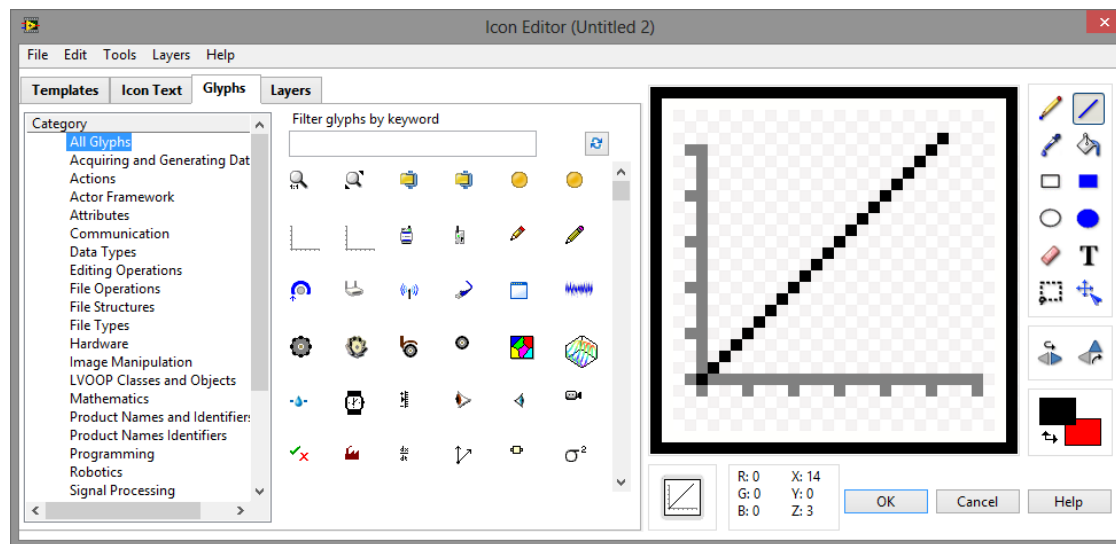


Graficzna reprezentacja SubVI

Ikona domyślana



**Ikona
zmodyfikowana**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



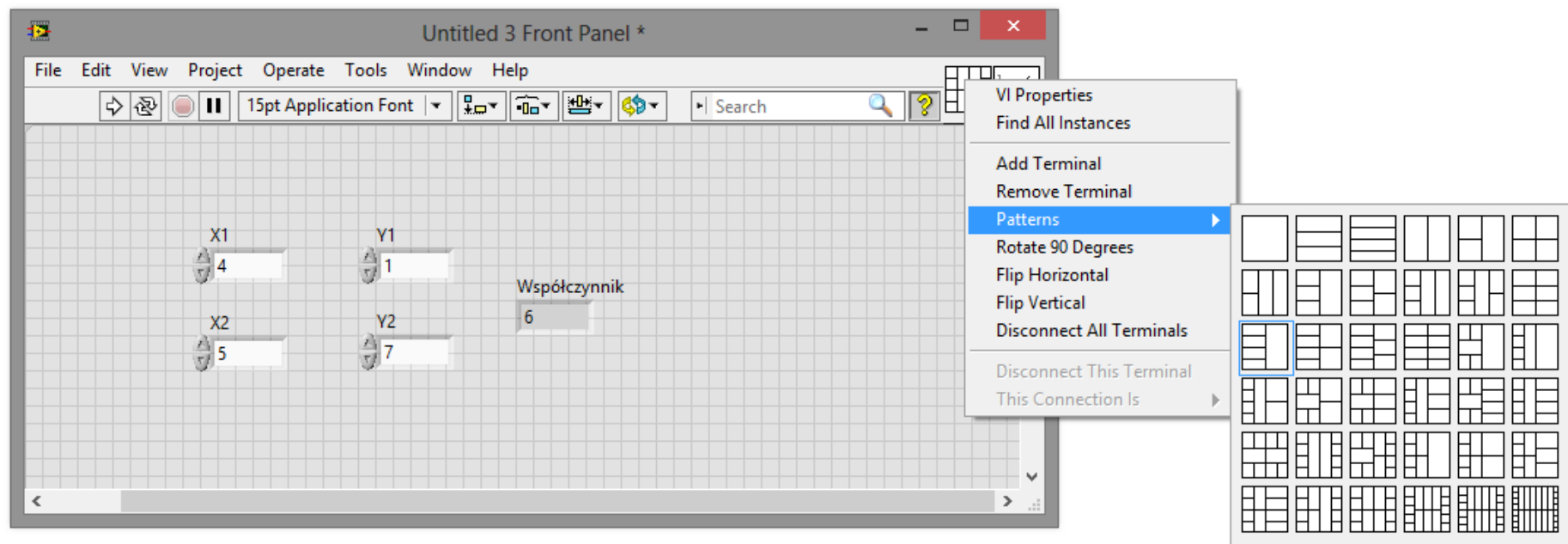
**WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI**

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



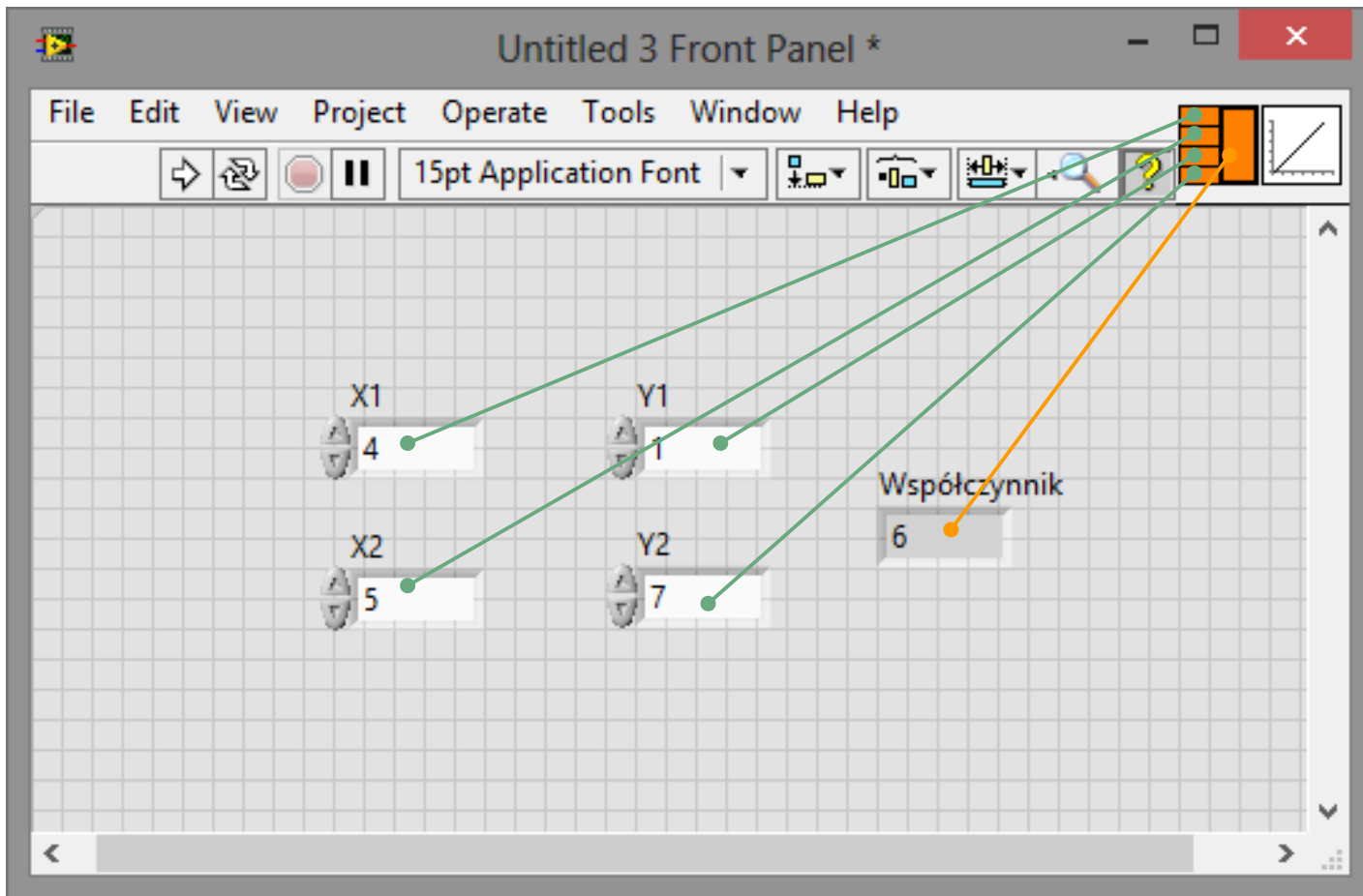
Konektory

Wybieramy wzorzec konektorów najlepiej odwzorowujący strukturę danych wejściowych i wyjściowych z funkcji



Konektory – wejścia \ wyjścia

Podłączamy dane **wejściowe** i **wyjściowe**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



193

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Generacja przebiegów i ich wyświetlanie

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

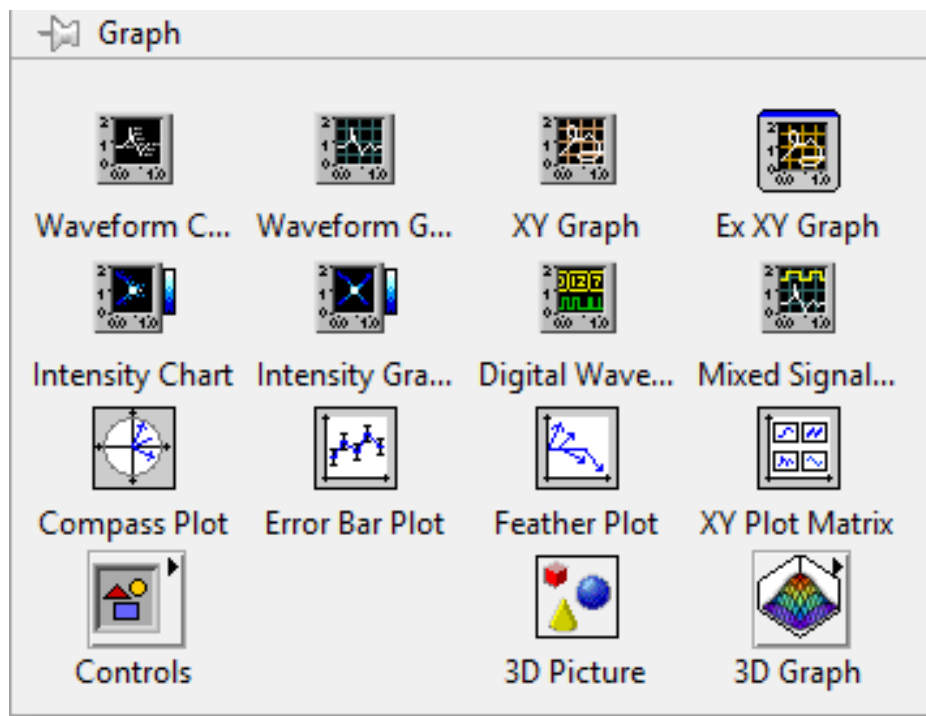


194

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Gotowe kontrolki do wyświetlania wykresów

Środowisko LabVIEW oferuje dużą liczbę gotowych kontrolkek umożliwiających wyświetlanie wykresów 2D i 3D. Każdą z kontrolkek można dostosować graficznie do własnych potrzeb



Jeżeli istnieje potrzeba zbudowania wykresu który nie jest dostępny pod postacią gotowej kontrolki z pomocą przychodzi obiekt Image który pozwala wyrysować praktycznie dowolny wykres.

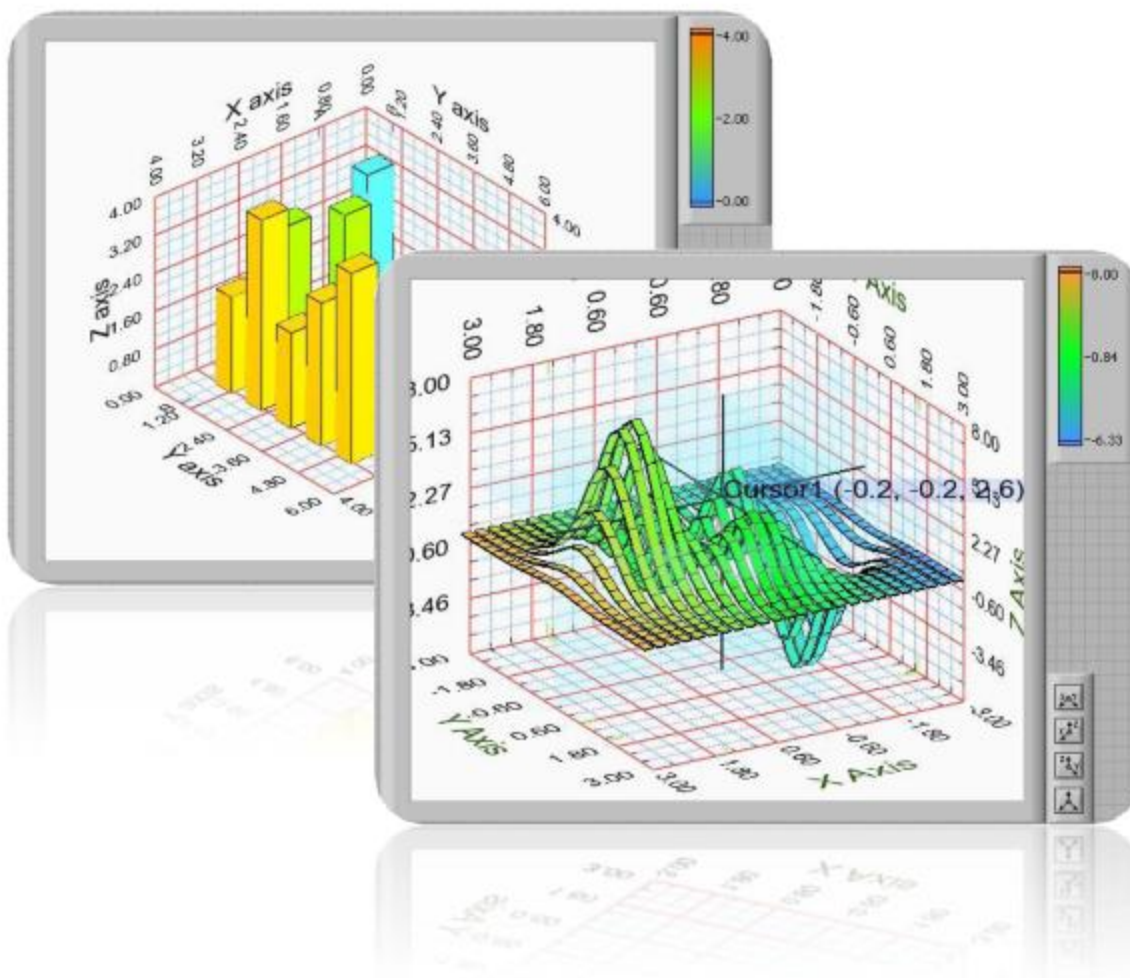
Wykresy 2D i 3D

Wykresy 3D

- Contour
- Mesh
- Quiver
- Stem
- Surface
- Comet
- Pie
- Scatter
- Ribbon
- Waterfall
- Bar

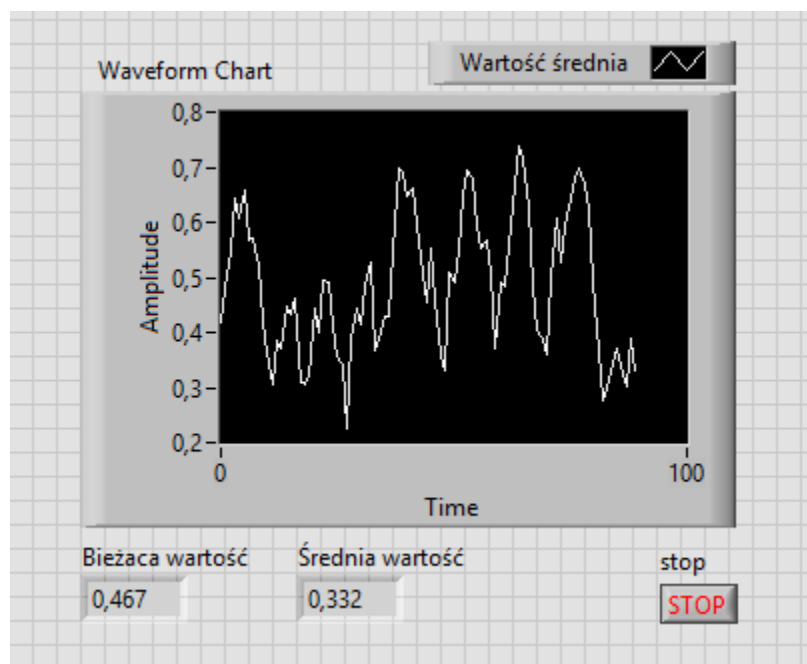
Wykresy 2D

- Compass
- Errorbar
- Feather
- Plotmatrix



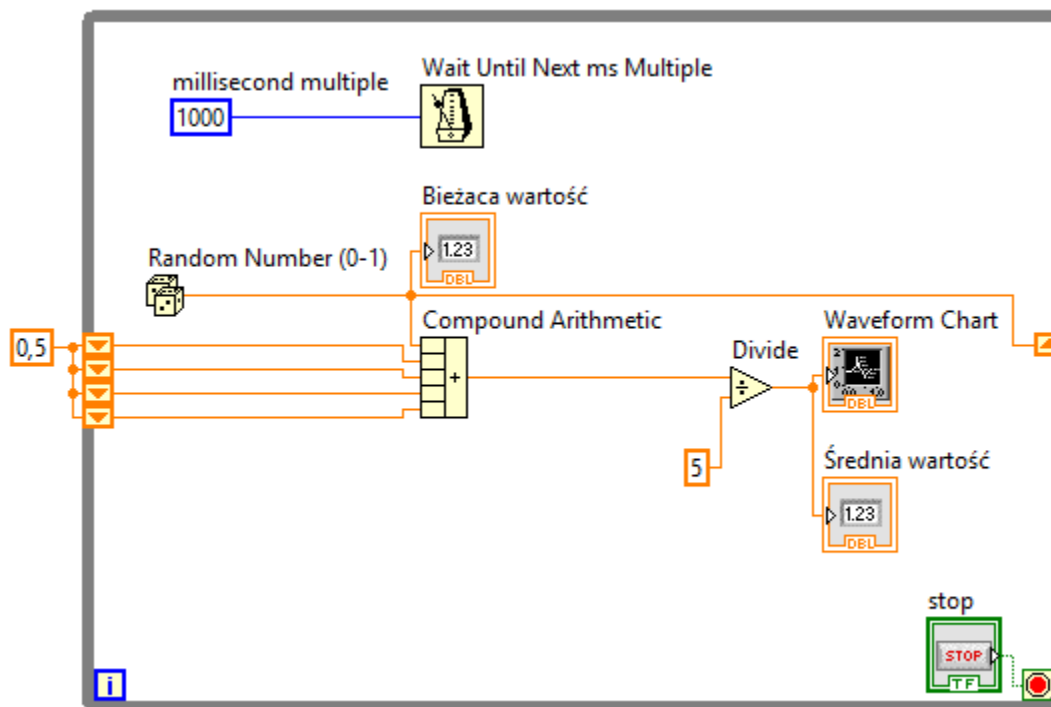
Wizualizacja danych – przykład 1

Generacja przebiegu losowego z uśrednianiem
demonstracja wykresu Waveform Chart (*plyta czołowa*)



Wizualizacja danych – przykład 1

Generacja przebiegu losowego z uśrednianiem
demonstracja wykresu Waveform Chart (*diagram*)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

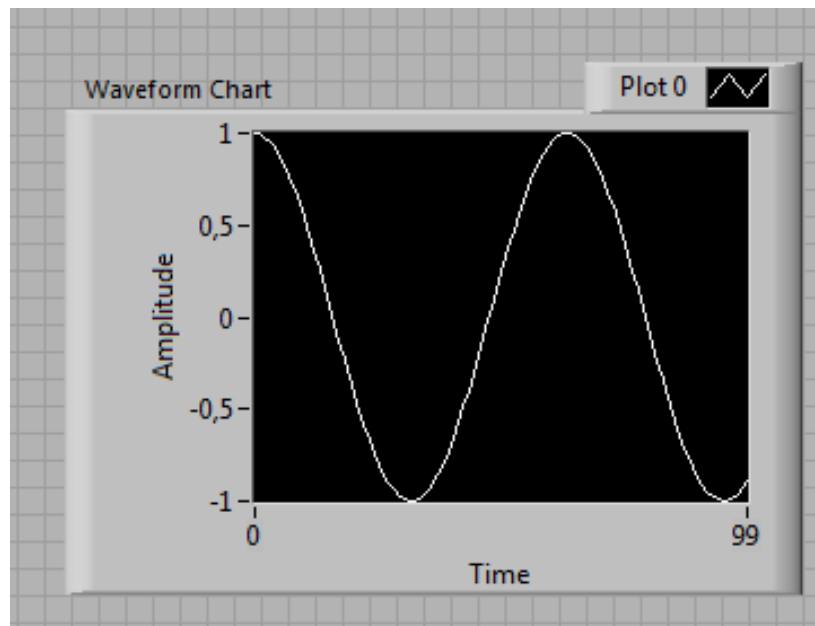
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Wizualizacja danych – przykład 2

Generacja przebiegu sinusoidalnego opisanego wzorem
$$Y(t) = \sin((t * 0.1) + \pi/2)$$

demonstracja wykresu Waveform Chart (*plyta czołowa*)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



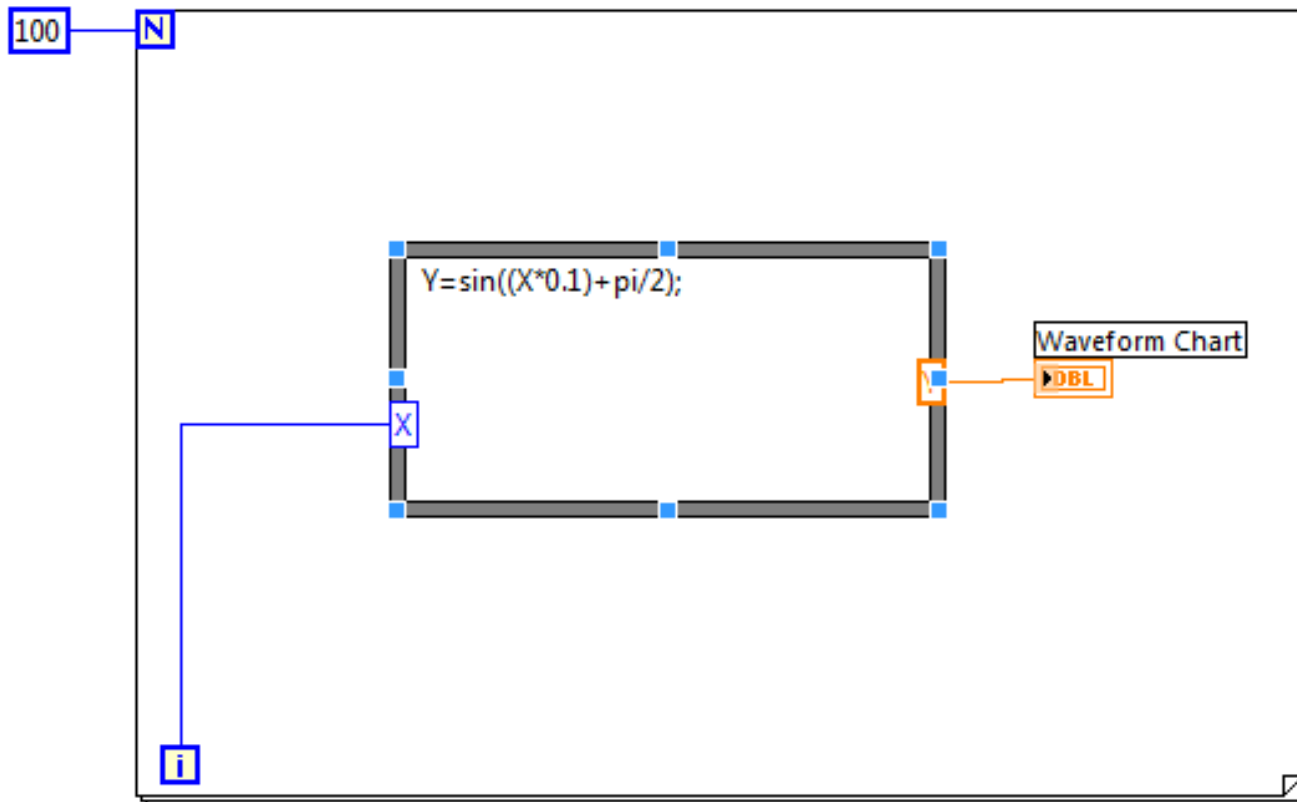
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Wizualizacja danych – przykład 2

Diagram: wykorzystanie Formula Node do wygenerowania sygnału sinusoidalnego



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

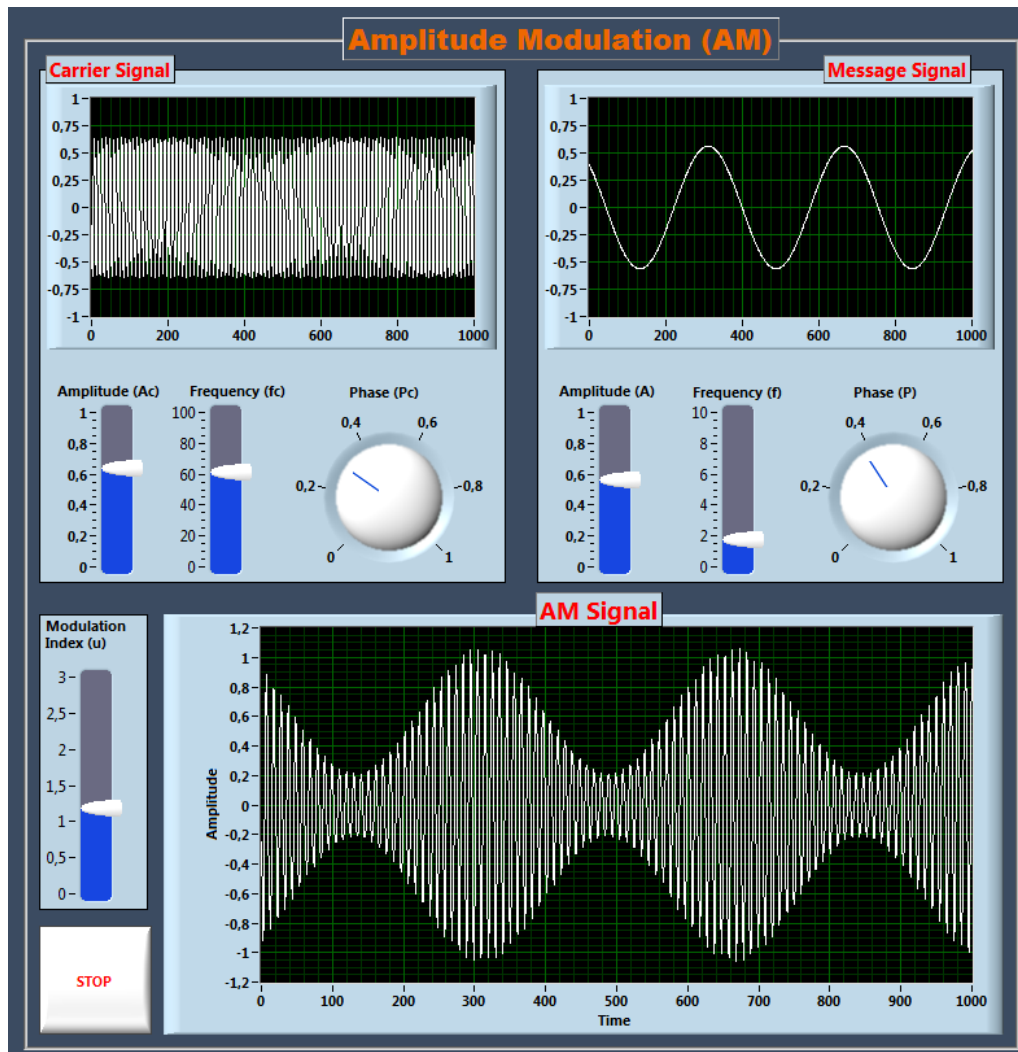
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



200

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Wizualizacja danych – przykład 3



Przykład wykorzystania Wykresów Waveform Grpah oraz modułu MathScript do prezentacji zjawiska modulacji sygnału AM



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

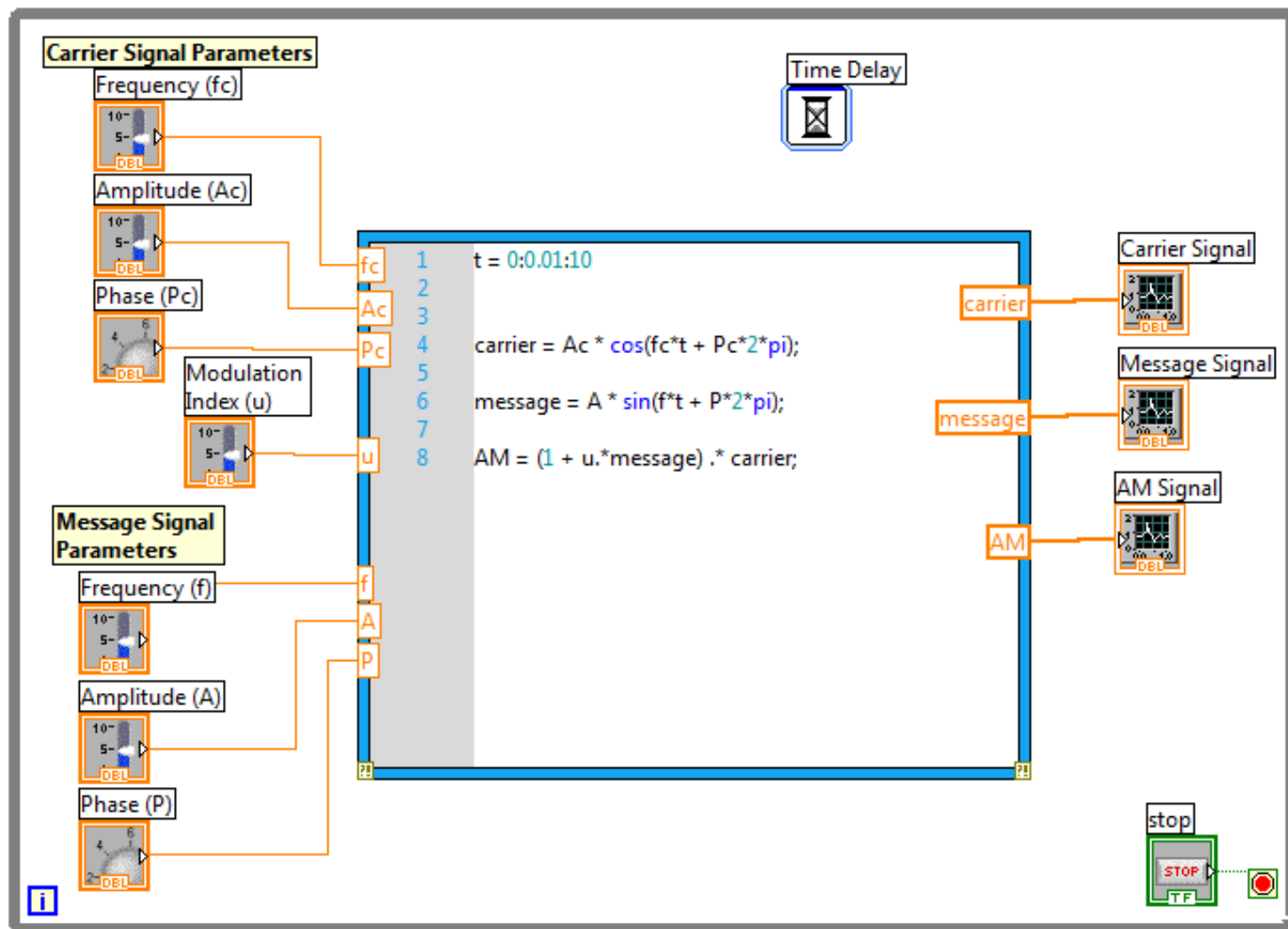


201

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Wizualizacja danych – przykład 3

Diagram



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

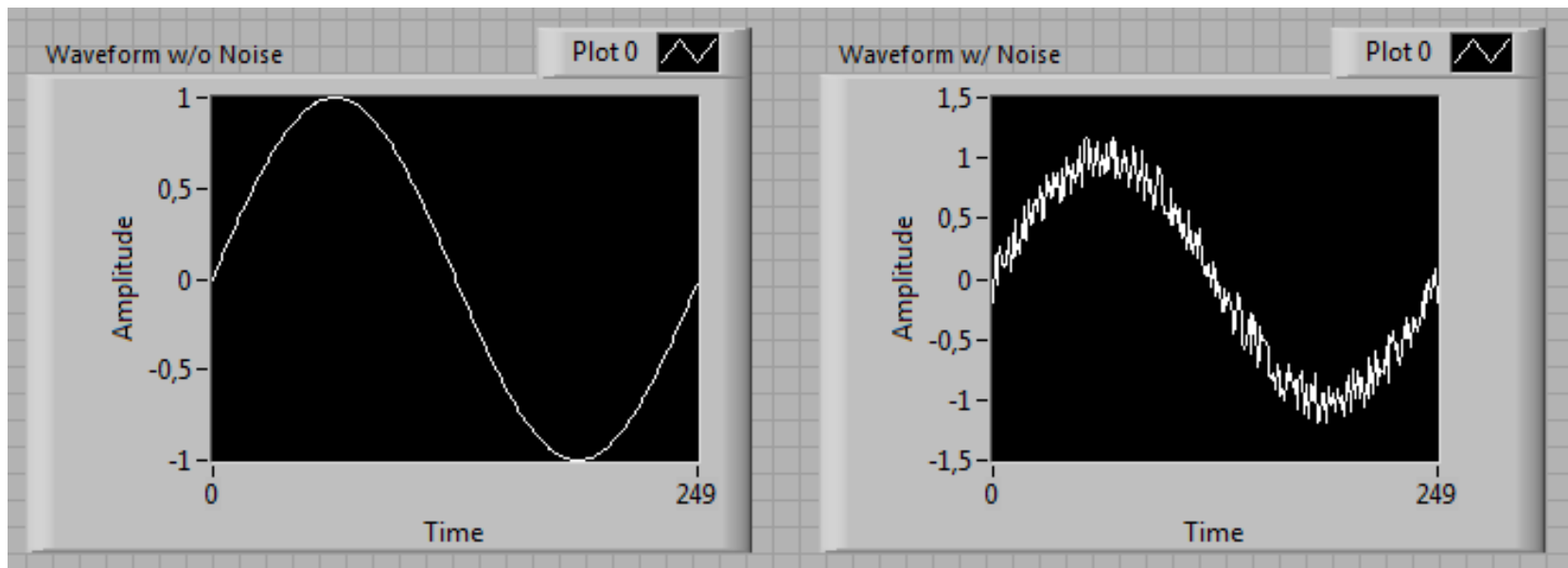
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



202

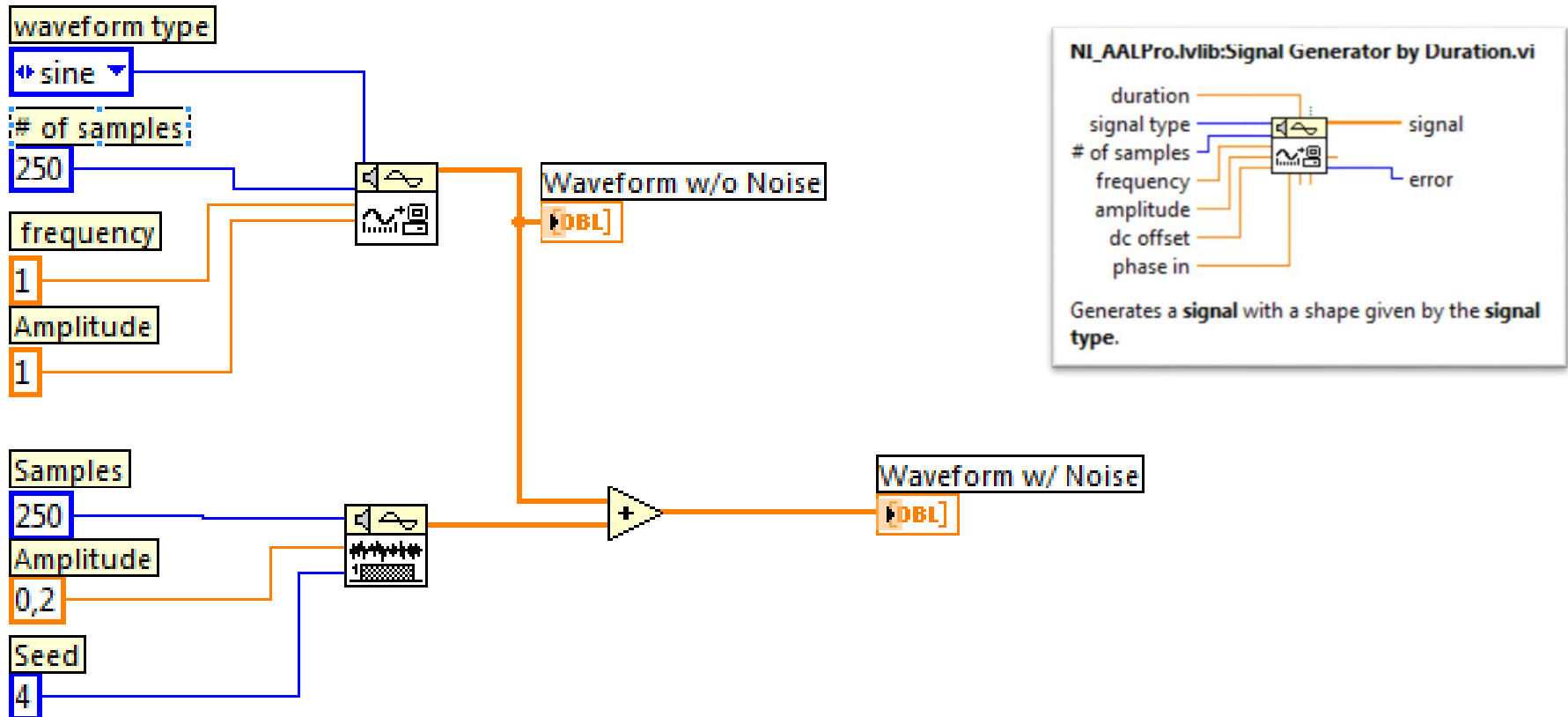
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Wykorzystanie standardowych blozków do generacji sygnałów



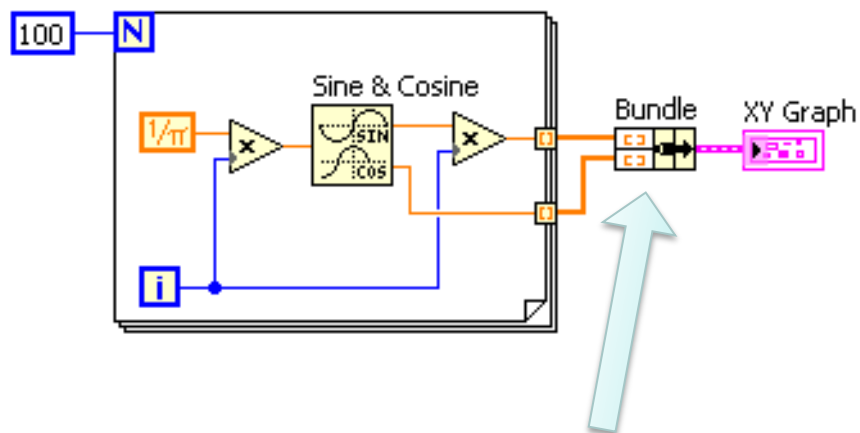
Generacja sygnału

Wykorzystanie standardowych blozków do generacji sygnałów

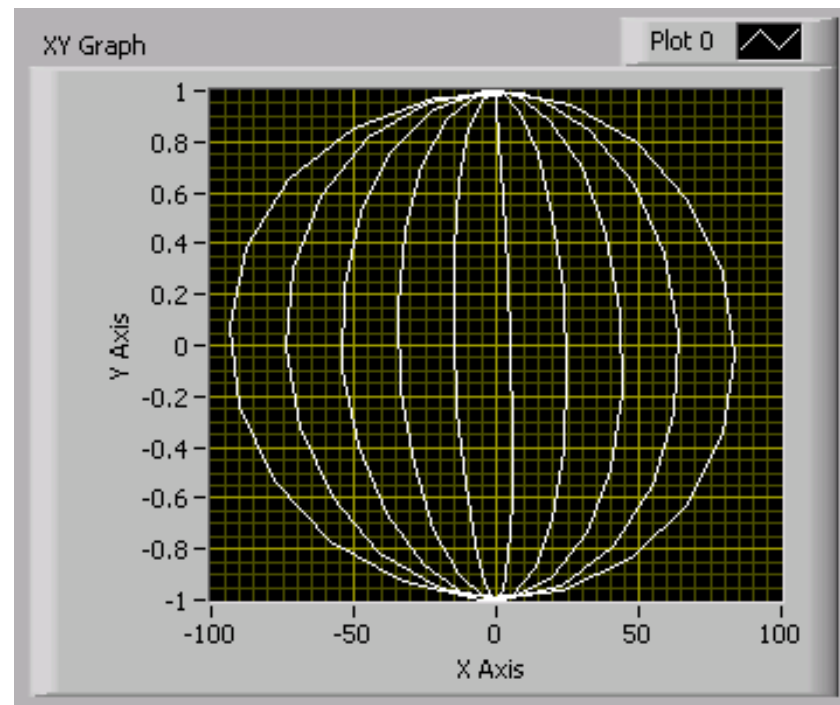


Wyświetlanie dwóch przebiegów

Generacja sygnału i wyświetlanie wielu przebiegów z wykorzystaniem kontrolki XY Graph.



Połączenie danych (tablic) w strukturę danych i przesłanie ich do wykresu



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

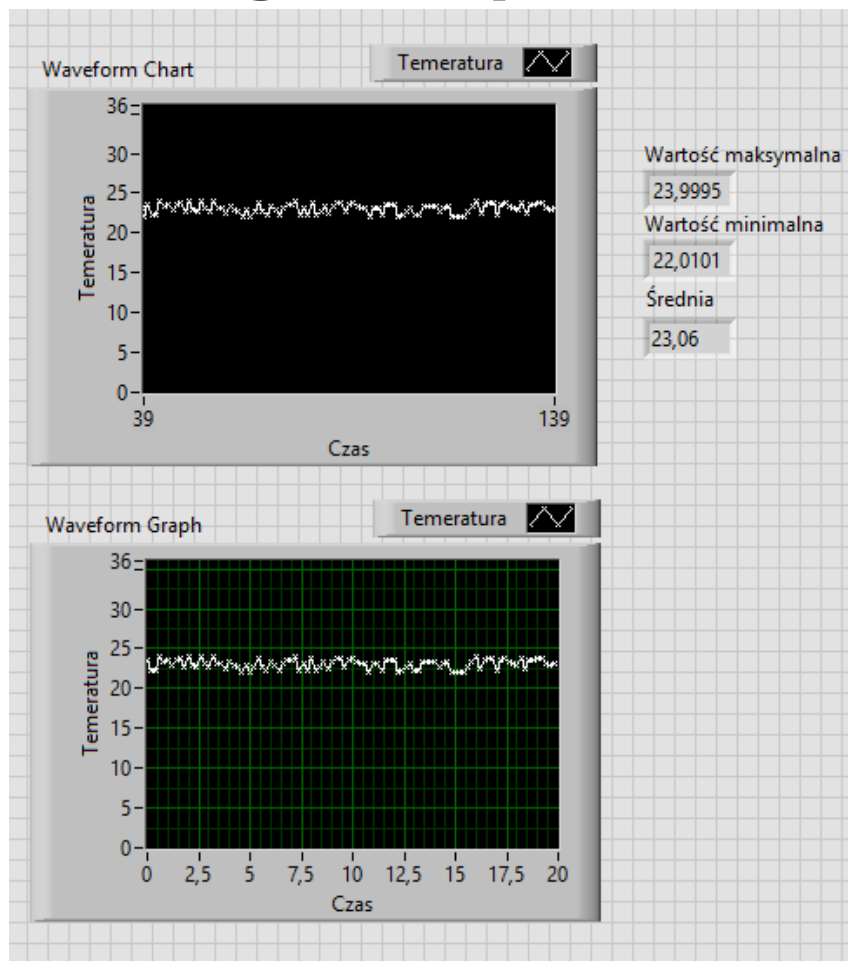


205

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Wizualizacja danych – przykład 4

Skalowanie przebiegu – wyskalowanie osi X



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

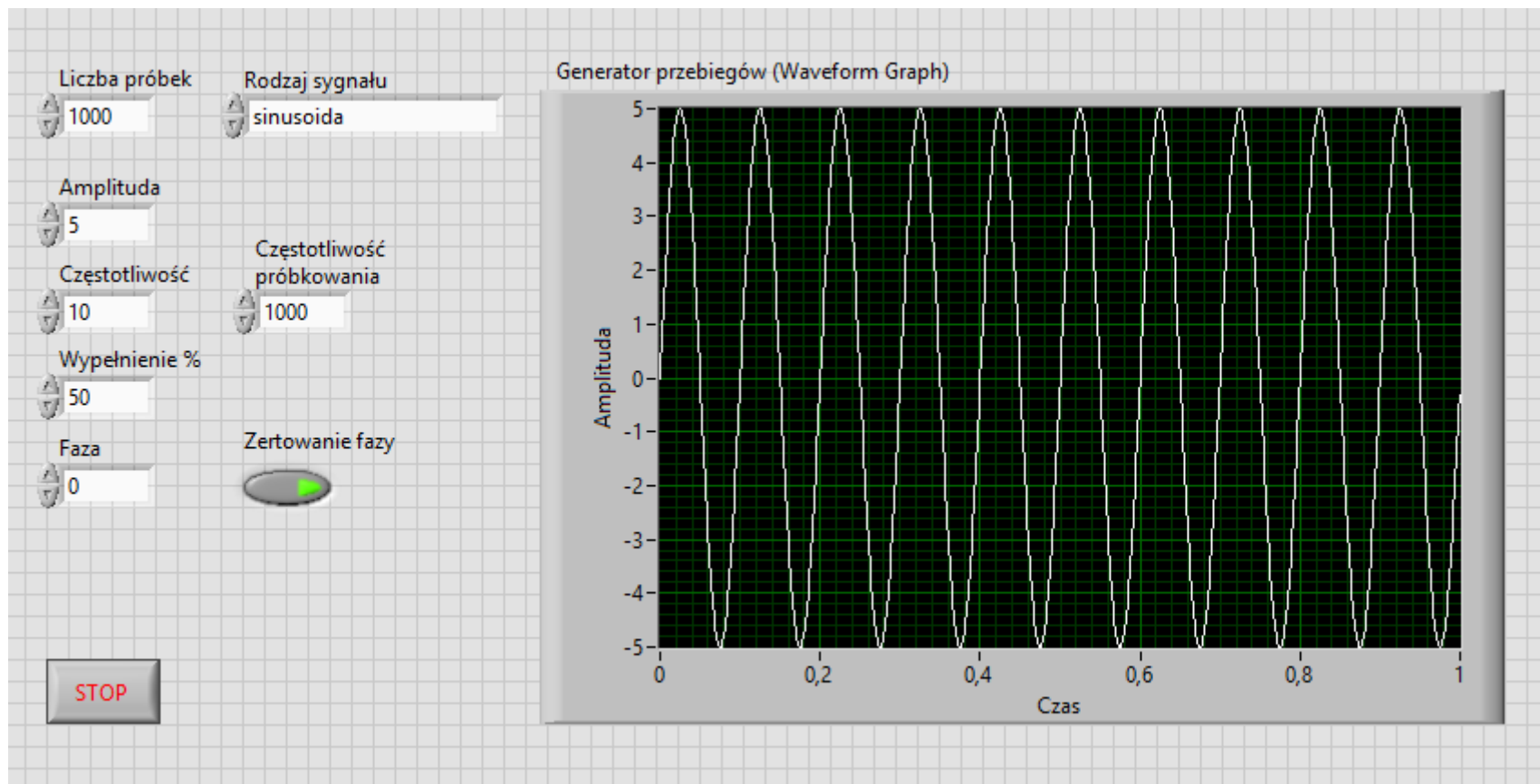


Diagram programu



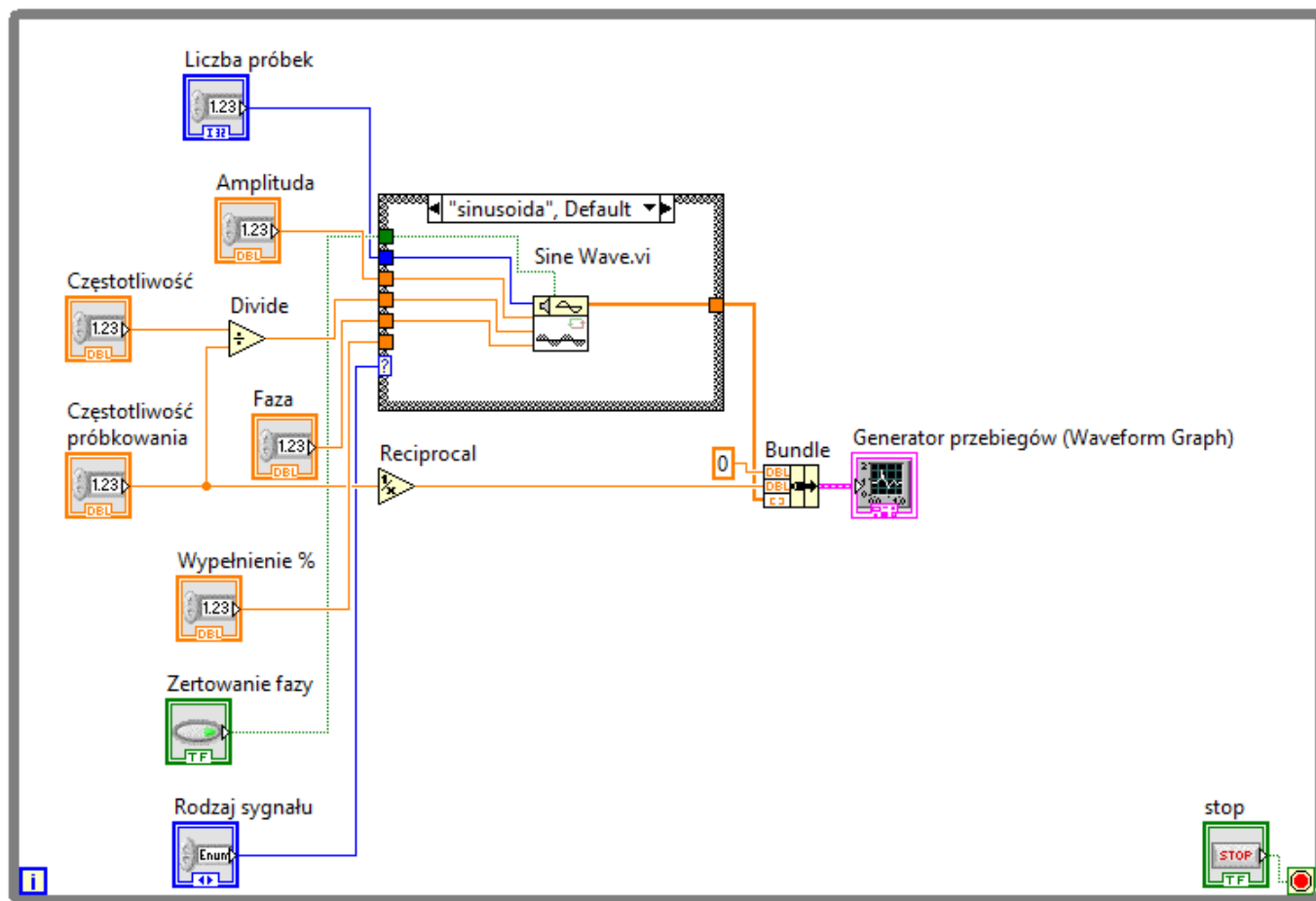
Generacja sygnału i jego wyświetlanie

Generator przebiegów okresowych (płyta czołowa).



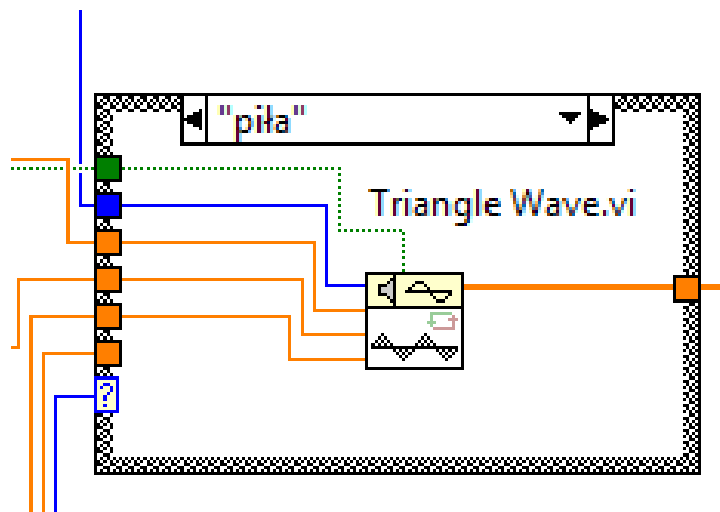
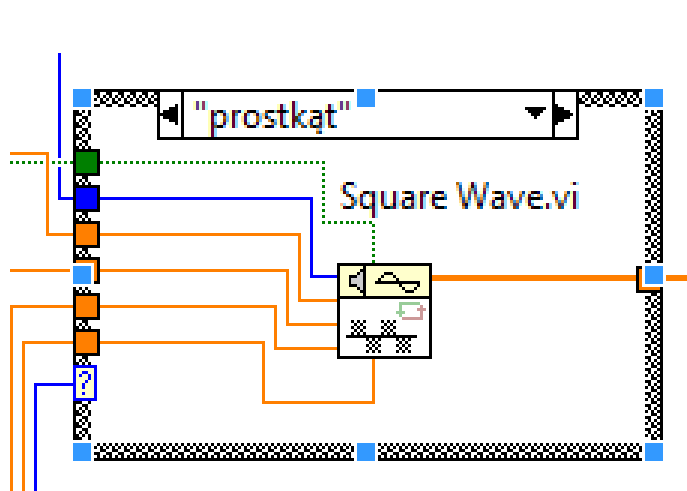
LabVIEW w przykładach

Diagram dla przebiegu sinusoidalnego.



LabVIEW w przykładach

Pozostałe przebiegi (*diagram elementu case*).



Komunikacja sieciowa w LabVIEW

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

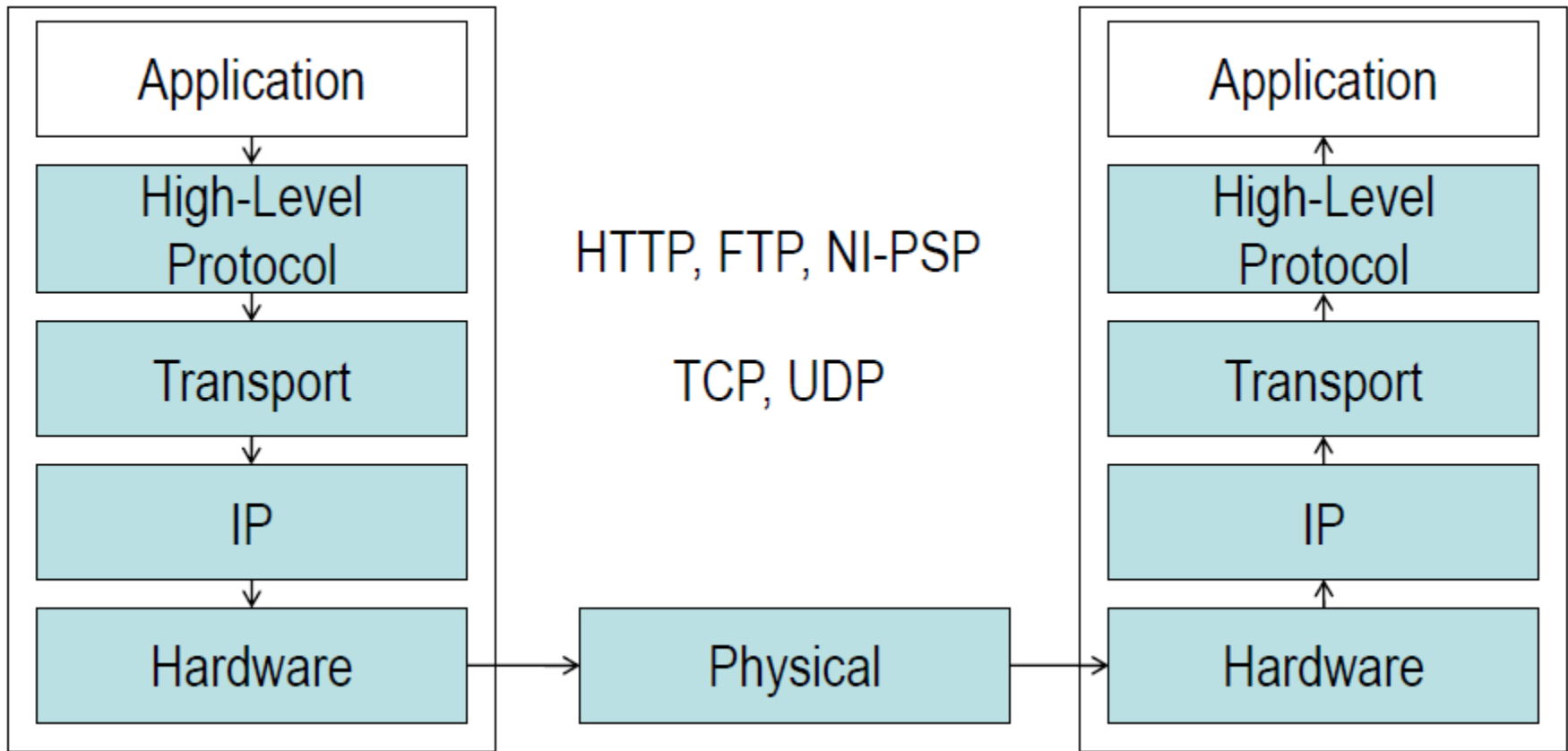
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



211

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Komunikacja sieciowa – model TCP/IP



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



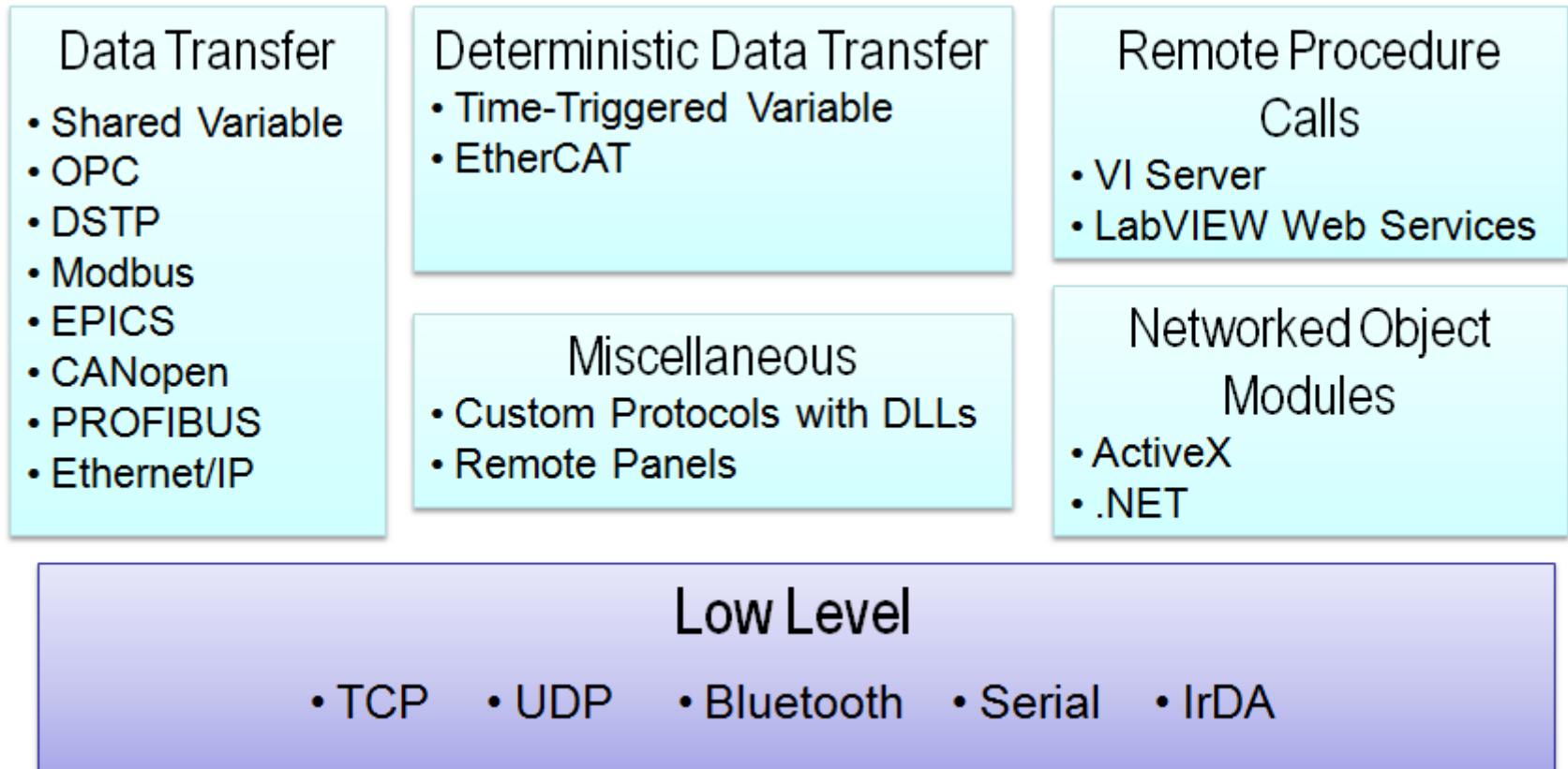
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Komunikacja w środowisku LabView

- **Komunikacja niskiego i wysokiego poziomu**



Komunikacja na „niskim poziomie”

- **Umożliwia dostosowanie do własnych potrzeb.**
- **Zgodna z większością standardów sieciowych.**
- **Szybka i wydajna (oczywiście zależy od implementacji).**
- **Czasochłonna w implementacji i optymalizacji działania.**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



214



„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Komunikacja wysokiego poziomu

- **Upraszcza proces kodowania aplikacji**
- **Dostęp do sieci realizowany jest poprzez funkcje wysokiego poziomu, zoptymalizowane pod kątem wydajności w danym zastosowaniu.**
- **Duża ilość przykładów pozwalających na rozwiązywanie większości zadań bez konieczności wynalezienia koła od nowa.**
- **Są to sprawdzone i szeroko stosowane rozwiązania w przemyśle.**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Jak wybrać właściwy protokół?

- **Identyfikacja potrzeb aplikacji i systemu:**

- Przejrzystość kodu,
- Kryterium wydajnościowe,
- Skalowalność aplikacji
- Zgodność z określonymi standardami,
- Dostępność.



- **Właściwy wybór wzorca znacznie upraszcza i przyspiesza proces wytwarzania aplikacji.**
- **Zły wybór API i protokołu może znacznie skomplikować projekt i sposób wykonania, a tym samym odbija się na jakości kodu i na wydajności**



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Protokoły niskiego poziomu

- Protokół UDP
- Protokół TCP
- TCP – Simple TCP/IP Messaging Protocol
- Bluetooth

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Protokół UDP



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



218

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

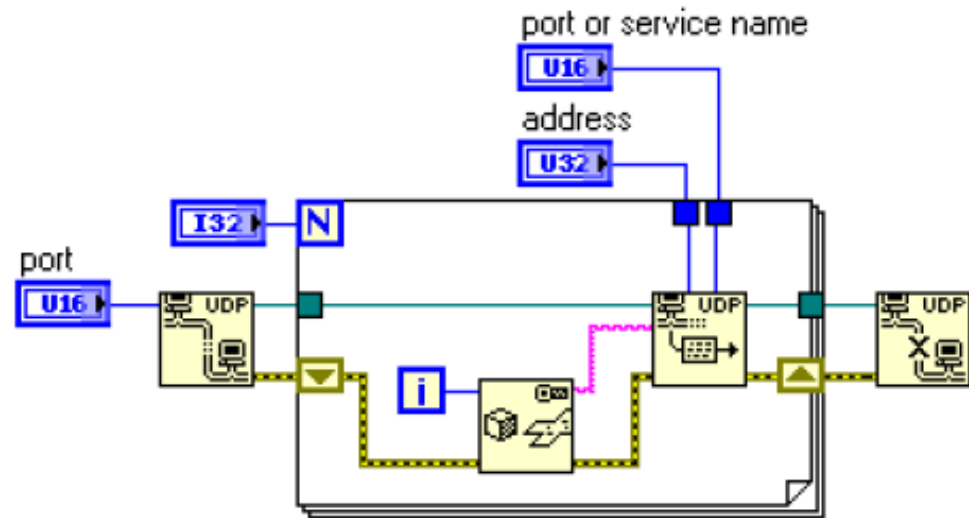
UDP - Datagramowy Protokół Użytkownika

- **Zalety:**

- Asynchroniczny
- Bezpołączeniowy
- Wydajny
- Wspiera multicasting
- Skalowalny

- **Wady:**

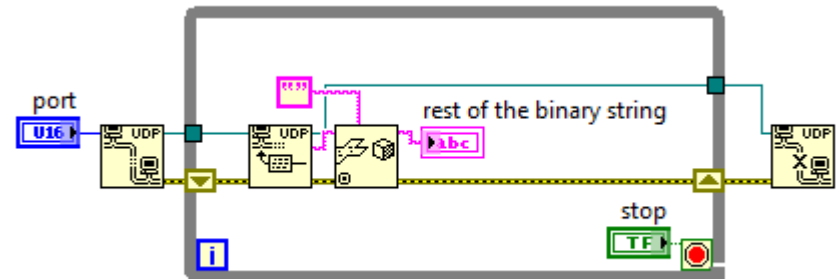
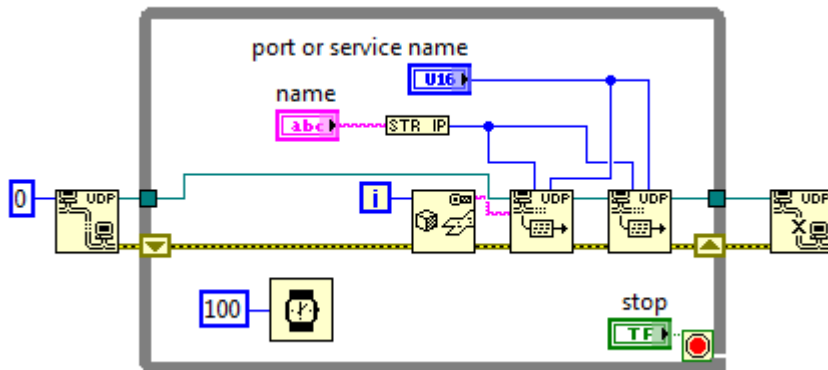
- Brak gwarancji dostarczenia
- Dane muszą być konwertowane do string
- W przypadku przesyłania skomplikowanych danych wymaga dużego nakładu programowania do zbudowania konwerterów z jednej postaci na string i w drugą stronę.
- Nie współpracuje z cienkim klientem.



UDP - działanie

Zasada działania komunikacji opartej o UDP jest bardzo prosta – problemy zaczynają się gdy zachodzi potrzeba przesłania skomplikowanych struktur danych. Działanie komunikacji UDP polega na:

- Określeniu adresu IP i portu odbiorcy wiadomości.
- Nadawca otwiera port i wysyła dane.



Kiedy używać UDP

- Do przesyłania danych strumieniowych
- W aplikacjach wykorzystujących multicast
- Tam gdzie potrzeba szybkiego transferu
- Własny protokół
- Do komunikacji LabVIEW z oprogramowaniem firm trzecich (często stosowane ☹)
- Komunikacja w sieciach WAN.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Protokół TCP



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

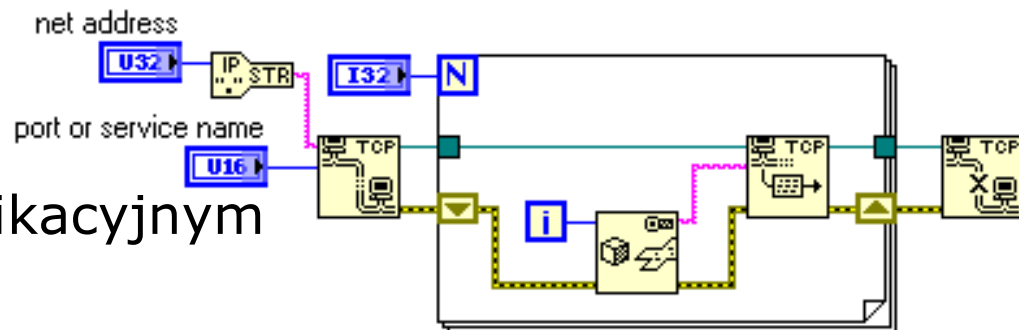
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Protokół TCP

Zalety:

- Strumieniowy
- Jest standardem komunikacyjnym
- Wysoka wydajność
- Gwarancja dostarczenia wszystkich pakietów w całości.



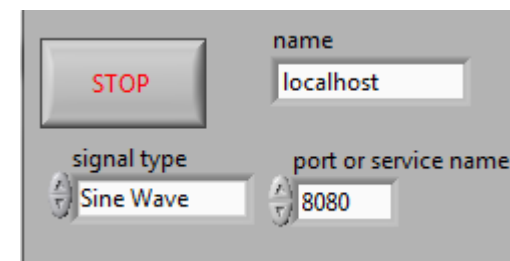
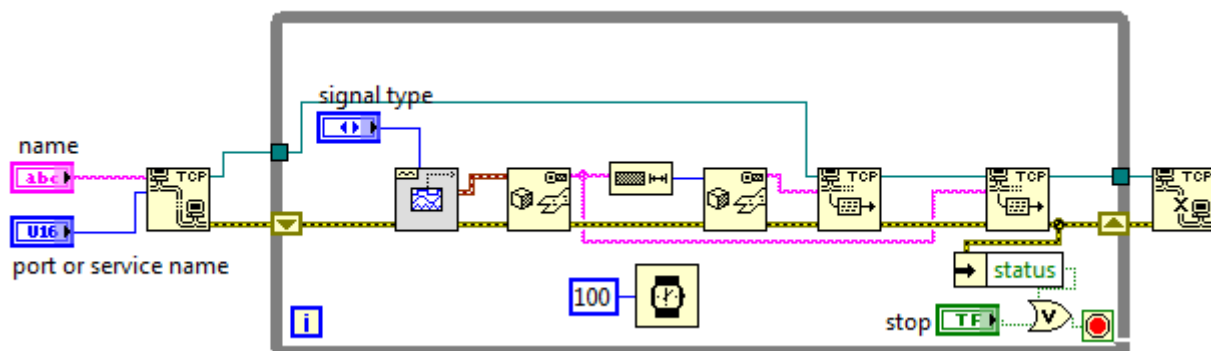
Wady:

- Nastawiony na komunikację typu klient-serwer (jeden w jeden), w przypadku użycia wielu klientów wymaga pisania specjalnego kodu.
- Konieczność tłumaczenia wysyłanych i odbieranych danych z i do ciągów tekstowych.
- Oprogramowanie komunikacji sieciowej opartej o TCP wymaga znacznych nakładów pracy gdy chcemy przesyłać rozbudowane struktury danych.

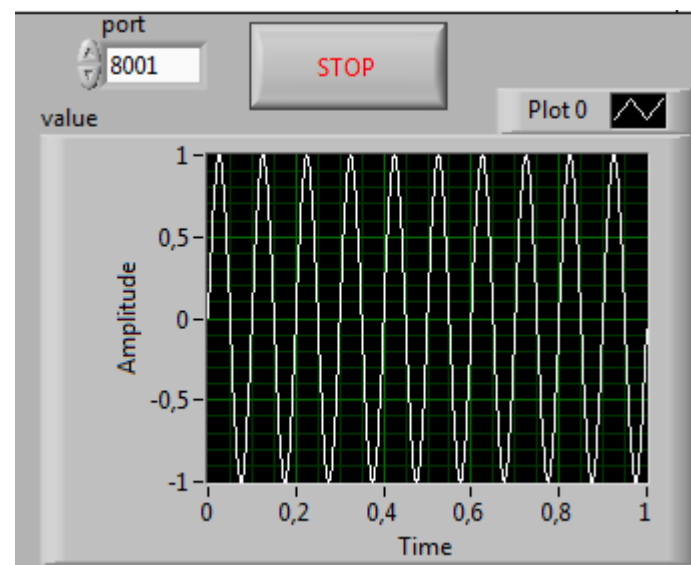
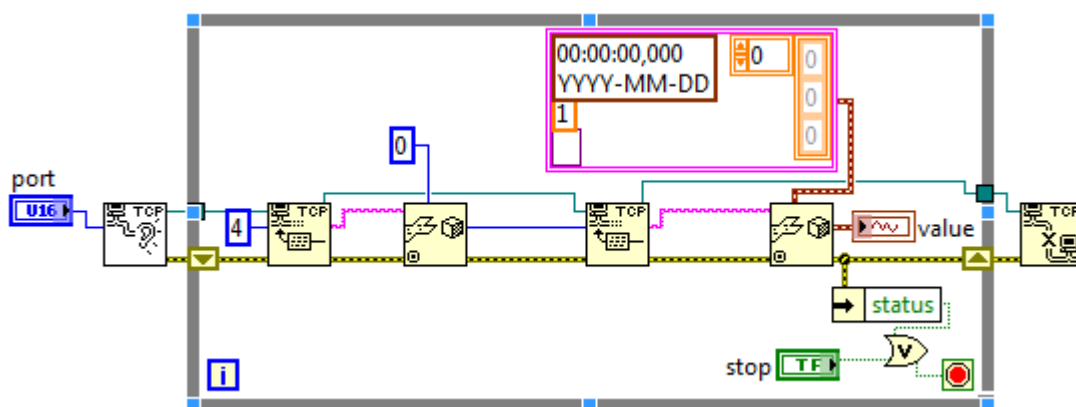


Przykład użycia

Nadawca:



Odbiorca:



Jak działa TCP?

Polega ona na:

- Nawiązaniu połączenia z odbiorcą wiadomości adresowanym adresem IP oraz portem.
- Zaakceptowaniu bądź odrzuceniu połączenia przez odbiorcę.
- Wysłaniu lub odczytaniu danych.
- Zakończeniu połączenia.

Połączenie TCP może znajdować się tylko w jednym z kilku predefiniowanych stanów.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



225

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Kiedy używać TCP?

- Do przesyłania danych strumieniowych
- W aplikacjach wymagających potwierdzenia dostarczenia pakietów, np. wszelkiego rodzaju aplikacje sterujące.
- Konieczność implementacji własnego protokołu.
- Do komunikacji LabVIEW z oprogramowaniem firm trzecich (często stosowane ☹).
- Komunikacja w sieciach WAN.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



226

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

TCP – Simple TCP/IP Messaging Protocol

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



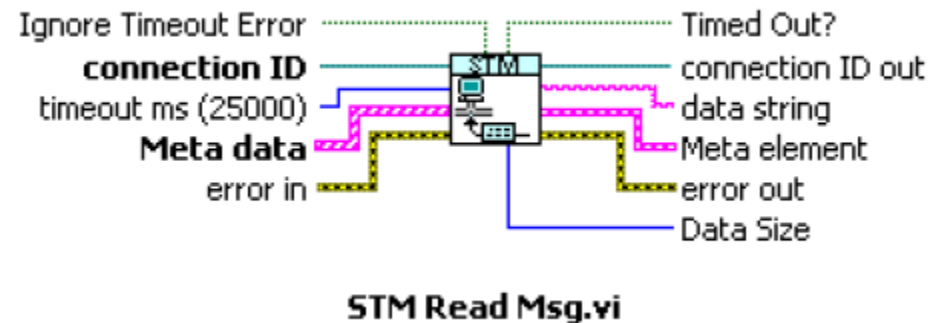
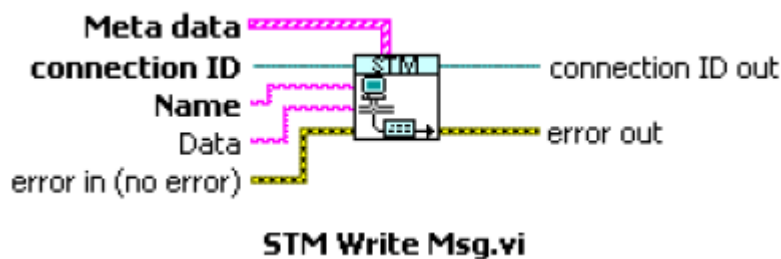
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



TCP – Simple TCP/IP Messaging Protocol

- Oparty na protokole TCP model pozwalający na przesyłanie komunikatów pomiędzy aplikacjami klienta i serwera.
- Wykorzystywany do współdzielenia danych pomiędzy serwerem a klientem.
- Gotowe funkcje w LabVIEW wspierające ten typ komunikacji.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Bluetootch

Innowacyjny program
interaktywno-edytowy do symulacji
procesów naukowych

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Komunikacja bluetooth

- Brak konieczności używania dodatkowego osprzętu sieciowego.
- Funkcja rozpoznawania urządzeń będących w zasięgu.
- Wykorzystywane w LabVIEW do obsługi i diagnozy urządzeń
- Wireless Personal Area Network – sieć bezprzewodowa służąca do przesyłania danych pomiędzy ręcznym urządzeniem a stacjonarnym komputerem bądź do komunikacji z przyrządem pomiarowym w celu diagnostyki.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



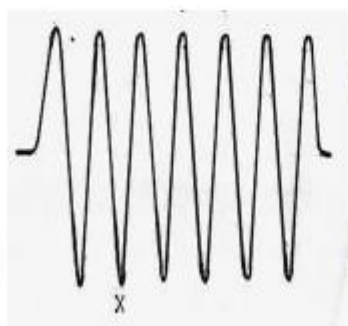
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Niskopoziomowy bluetooth

- LabVIEW posiada protokół RFCOMM pozwalający na wirtualną szeregową komunikację pomiędzy urządzeniami.
- Prosty binarny protokół komunikacyjny.
- Programowanie podobne do programowania komunikacji opartej o TCP



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Protokoły wysokiego poziomu

- Network-Published Shared Variable
- Datasocket server
- VI Server
- WebServices

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Network-Published Shared Variable



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

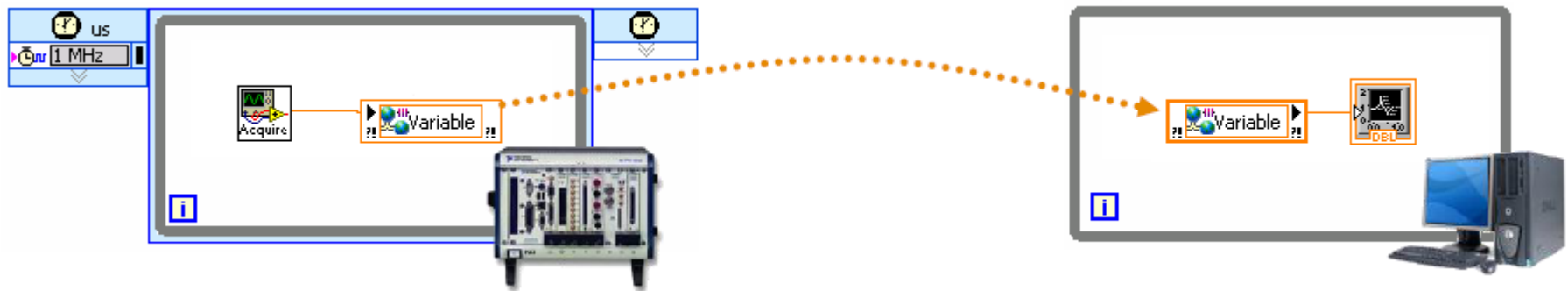


233

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

NPSV - właściwości

- Używany do komunikacji pomiędzy komponentami w LabVIEW
- Skalowalny
- Zintegrowany ze wszystkimi komponentami w LabVIEW
- Abstrakcyjny mechanizm komunikacji – ukryty przed programistą
- Umożliwia przesyłanie prawie wszystkich typów danych.
- Każda aplikacja napisana w środowiskach NI może być klientem.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



NPSV – właściwości cd.

- Umożliwia komunikację z wieloma klientami naraz.
- Podłączanie bezpośrednio do funkcji lub kontrolek na interfejsie użytkownika
- Funkcjonalność przemysłowego serwera OPC.
- Współpracuje z aplikacjami napisanymi dla platform czasu rzeczywistego.
- Współpraca z LabVIEW DataLogging i Supervisory Control Module
- Wady:
 - Opatentowany przez NI – problem z użyciem w innych aplikacjach lub przy integracji systemów.
 - Nie jest zoptymalizowany pod kątem streamingu danych.
 - Konsumuje nieco więcej zasobów niż TCP/UDP



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



235

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

NPSV – jak działa?

Dostępny jako serwis w systemie publikujący zasoby

- Tagsrv.exe – silnik npsv.
- Działa także w systemach czasu rzeczywistego
- Wymaga co najmniej 32 MB pamięci operacyjnej – zlecane 64MB ☹

Windows Systems

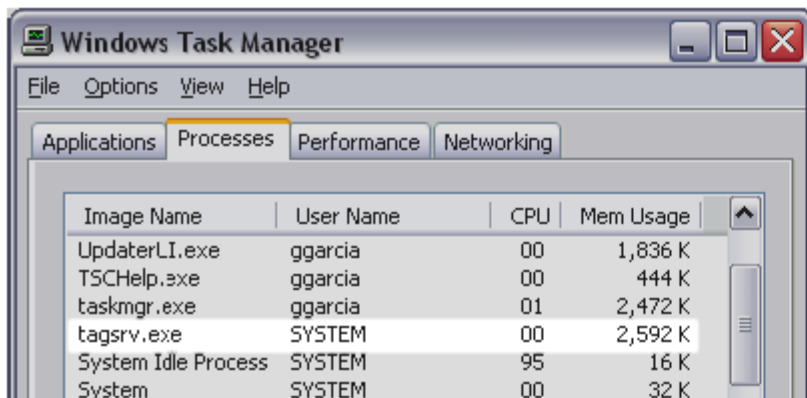
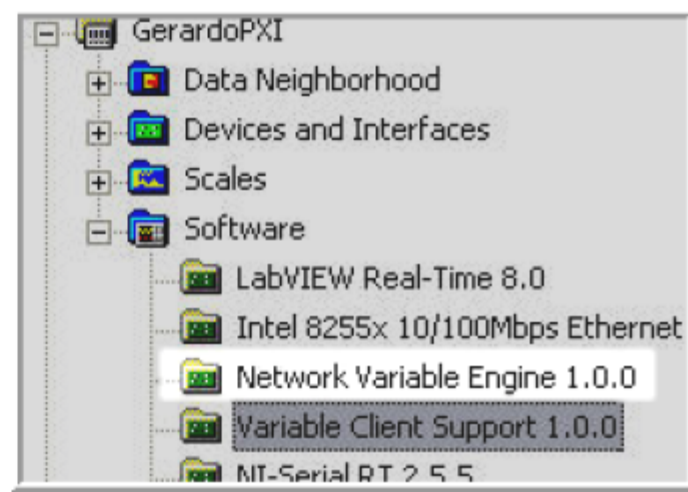


Image Name	User Name	CPU	Mem Usage
UpdaterLI.exe	ggarcia	00	1,836 K
TSCHelp.exe	ggarcia	00	444 K
taskmgr.exe	ggarcia	01	2,472 K
tagsrv.exe	SYSTEM	00	2,592 K
System Idle Process	SYSTEM	95	16 K
System	SYSTEM	00	32 K

LabVIEW Real-Time Targets



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



236

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Shared Variable – NI-PSP

- NI-PSP – pewna odmiana NPSV polegająca na tym że zasoby są publikowane a aplikacja klienta je subskrybuje.
- Używa TCP
- Zaprojektowane w celu zwiększenia efektywności komunikacji w stosunku do NPSV.
- Zasubskrybowane uaktualnienia są pakowane do jednej paczki i wysyłane do subskrybenta – oszczędność pasma.
- Uaktualnienia wysyłane jedynie dla elementów których wartości uległy zmianie w stosunku do ostatniej przesyłki.
- Zaprojektowana z myślą o dużych rozproszonych systemach pomiarowych współpracujących z HMI/SCADA
- Możliwość integracji z serwerami OPC i Modbus – oprogramowanie firm trzecich



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

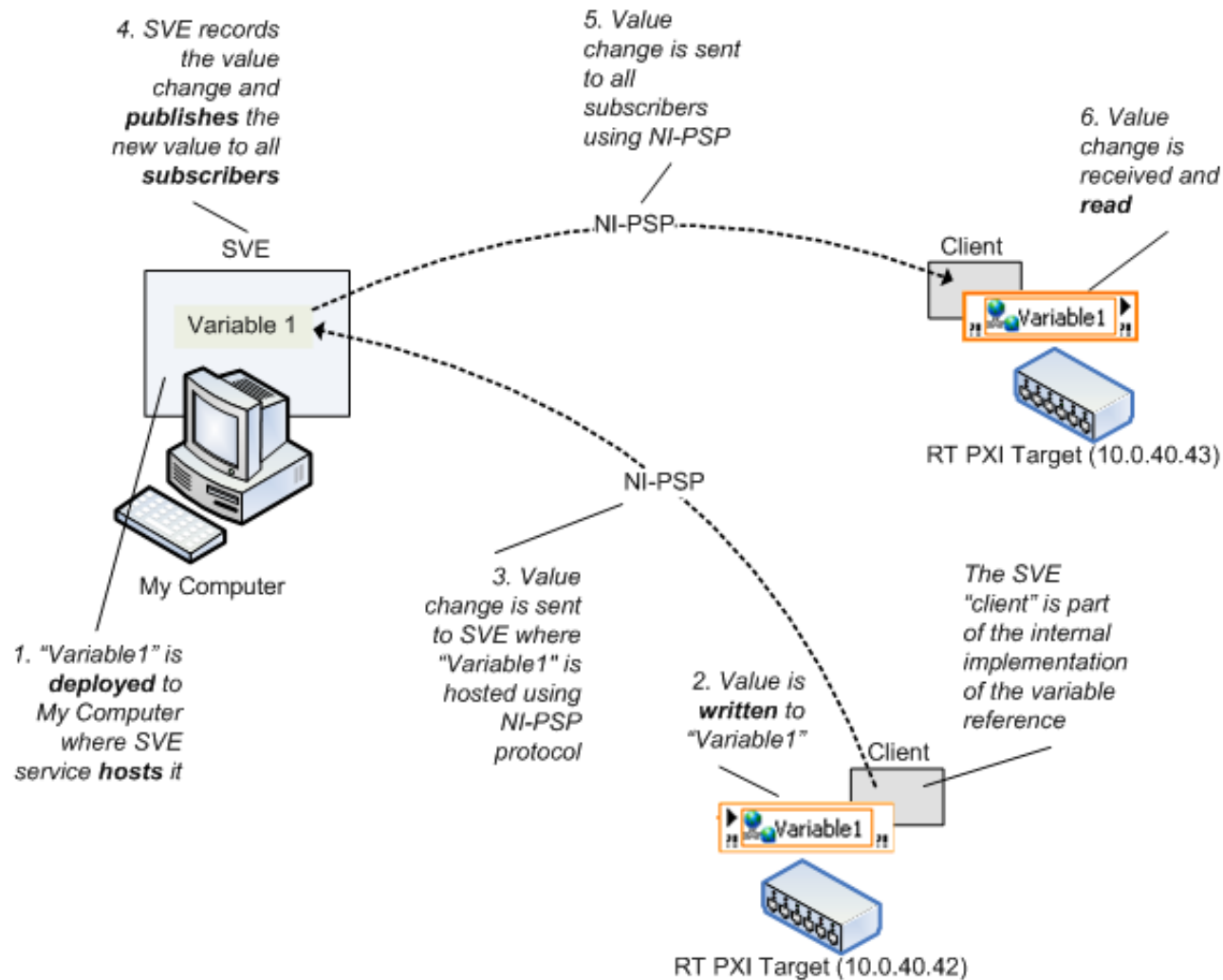


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



NI-PSP – jak działa ?



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

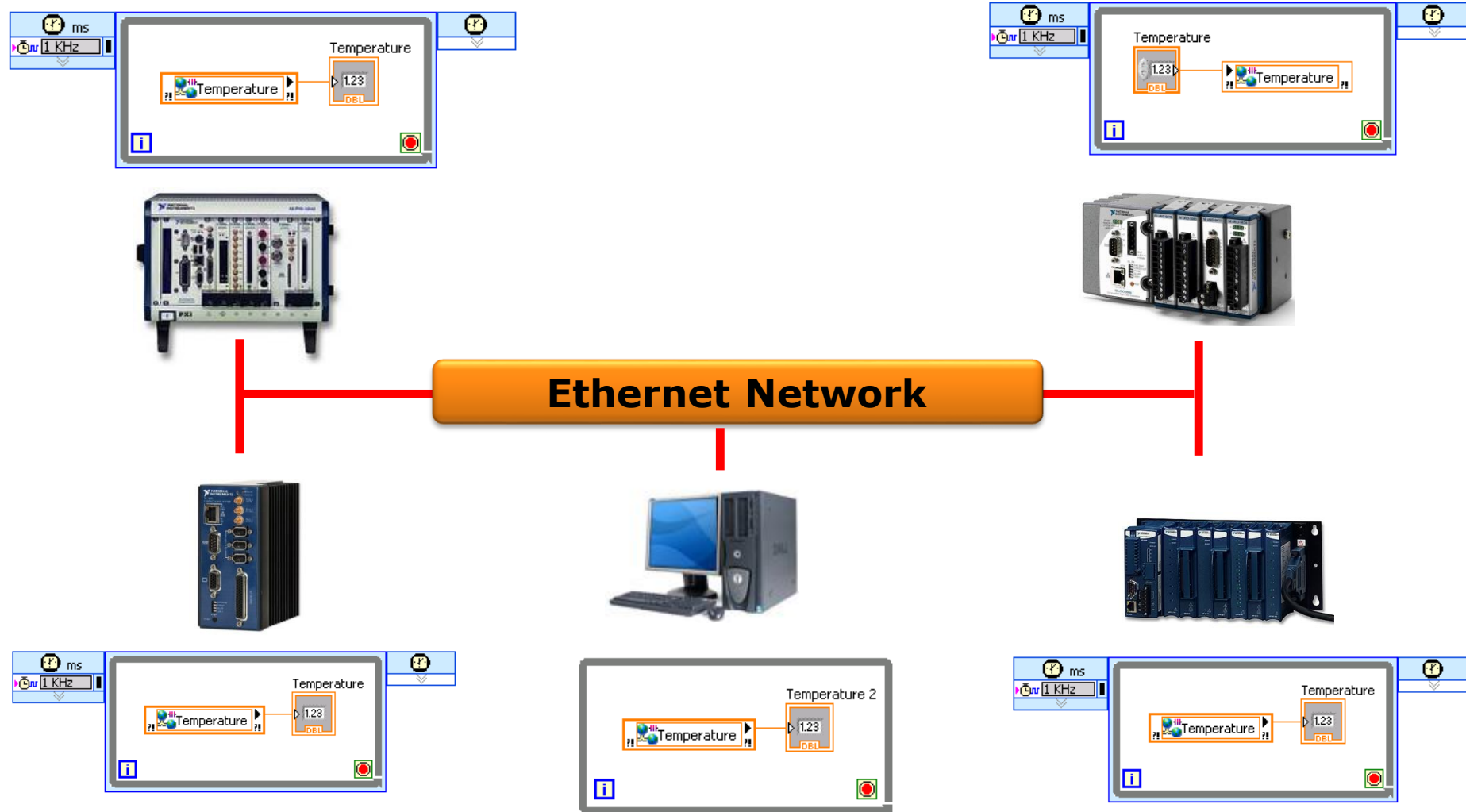


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



NI-PSP – jak działa ?



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



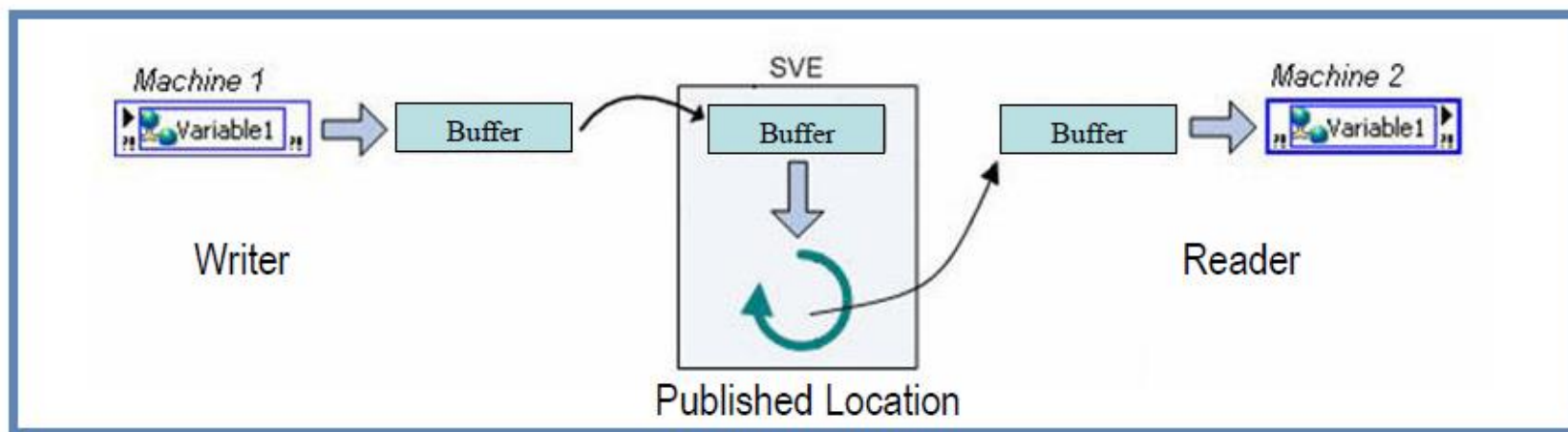
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



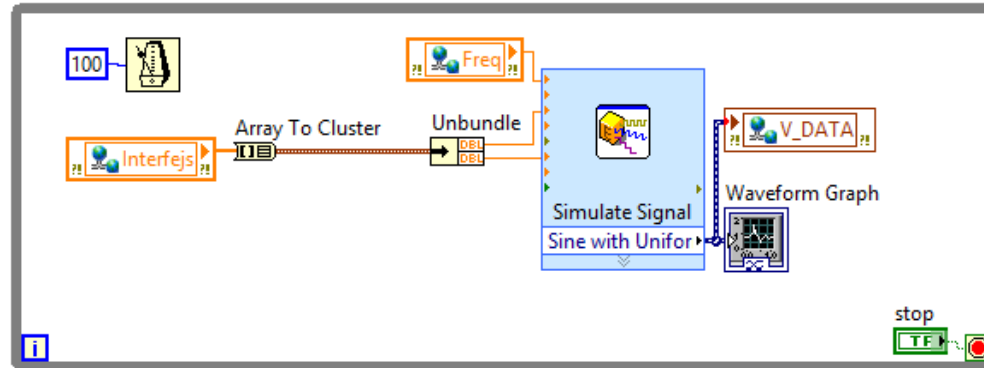
NI-PSP - buforowanie

- Dostępne jako opcja przy konfiguracji elementu
- Możliwość stworzenia wielu buforów
- Używane w celu zabezpieczenia przed utratą danych i spójnością danych w przypadku zmiany wydajności łącza czy zwiększenia obciążenia urządzenia

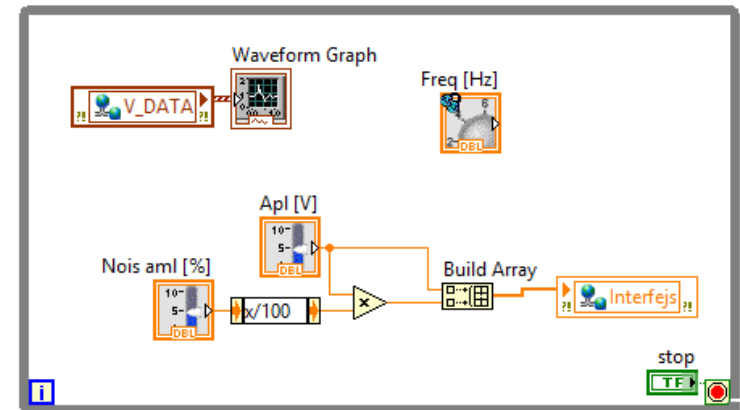
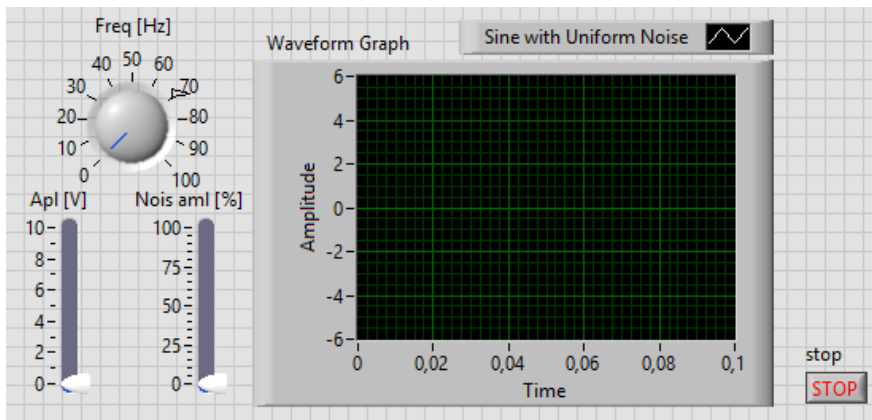


NI-PSP – przykład aplikacji klient-serwer

Aplikacja serwera- generator sygnału sterowana z klienta



Aplikacja klienta – sterowanie parametrami generatora i odbiór wygenerowanych sygnałów



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



241

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Datsocket server



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

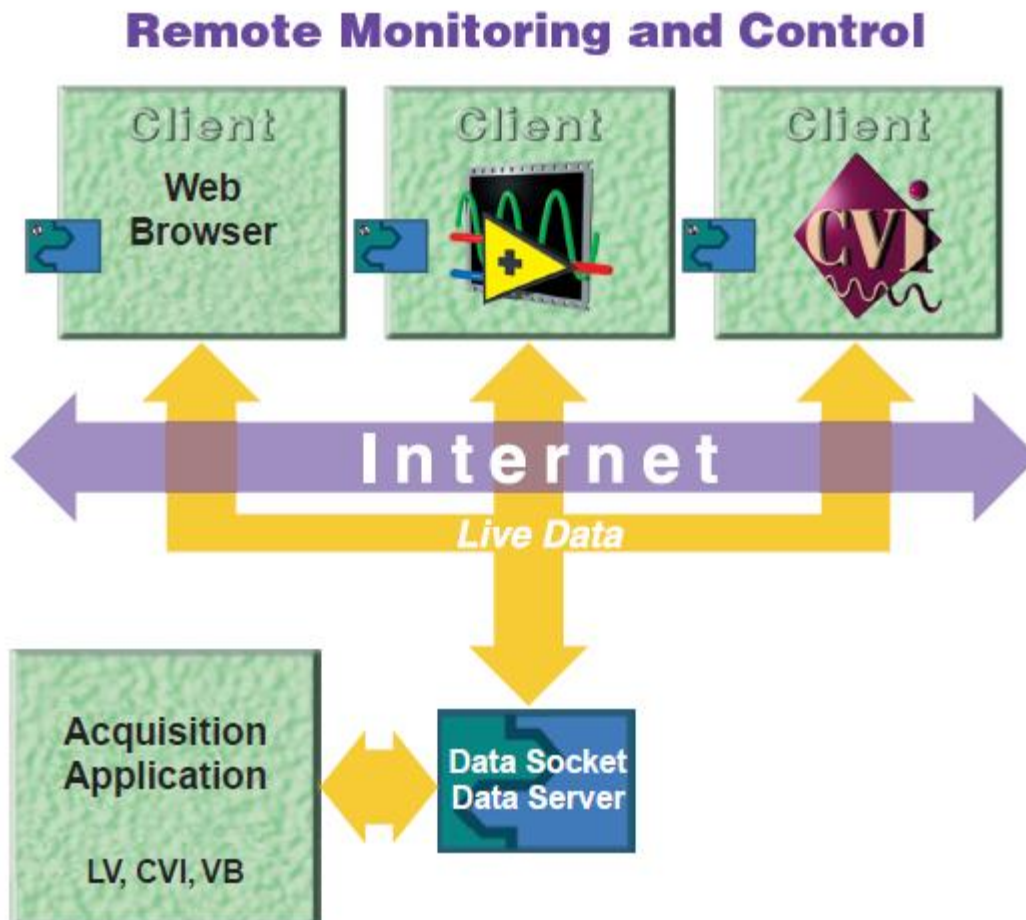
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



242

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Zdalny dostęp do aplikacji w LabVIEW



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Technologia DataSocket Server

DataSocket popularnie nazywany gniazdkami w wykonaniu National Instruments jest technologią opartą o standard TCP/IP umożliwiającą wymianę danych pomiędzy aplikacjami za pośrednictwem sieci Ethernet.

DataSocket w środowiskach NI składa się z dwóch elementów:

- DataSocket API – będące interfejsem służącym do wymiany danych różnego typu pomiędzy aplikacją a DataSocket Serverem lub bezpośrednio programującym dostęp do interfejsu sieciowego.
- DataSocket Server – jest zarządzaną aplikacją (serwerem) za pośrednictwem której następuje komunikacja z wykorzystaniem protokołu TCP/IP



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



244

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Dostępne protokoły – adresowane na zasadzie adresów url:

- **HTTP** – współpraca z serwerami www
- **FTP** – wykorzystywany do przesyłania plików w systemach pomiarowych
- **Local files** – używany do dostępu do plików na zdalnych maszynach
- **OPC – OLE for Process Control** – współpraca z przemysłowymi urządzeniami sieciowymi oraz systemami pomiarowymi
- **DSTP – DataSocket Transfer Protocol** – umożliwia przesyłanie dowolnych danych pomiędzy aplikacjami pomiarowymi



API dostępne pod postacią:

- kontrolka ActiveX,
- biblioteka w języku C dla LabWindows/CVI,
- zestaw programów środowiska LabView – VI,
- biblioteka do języka Java (?)

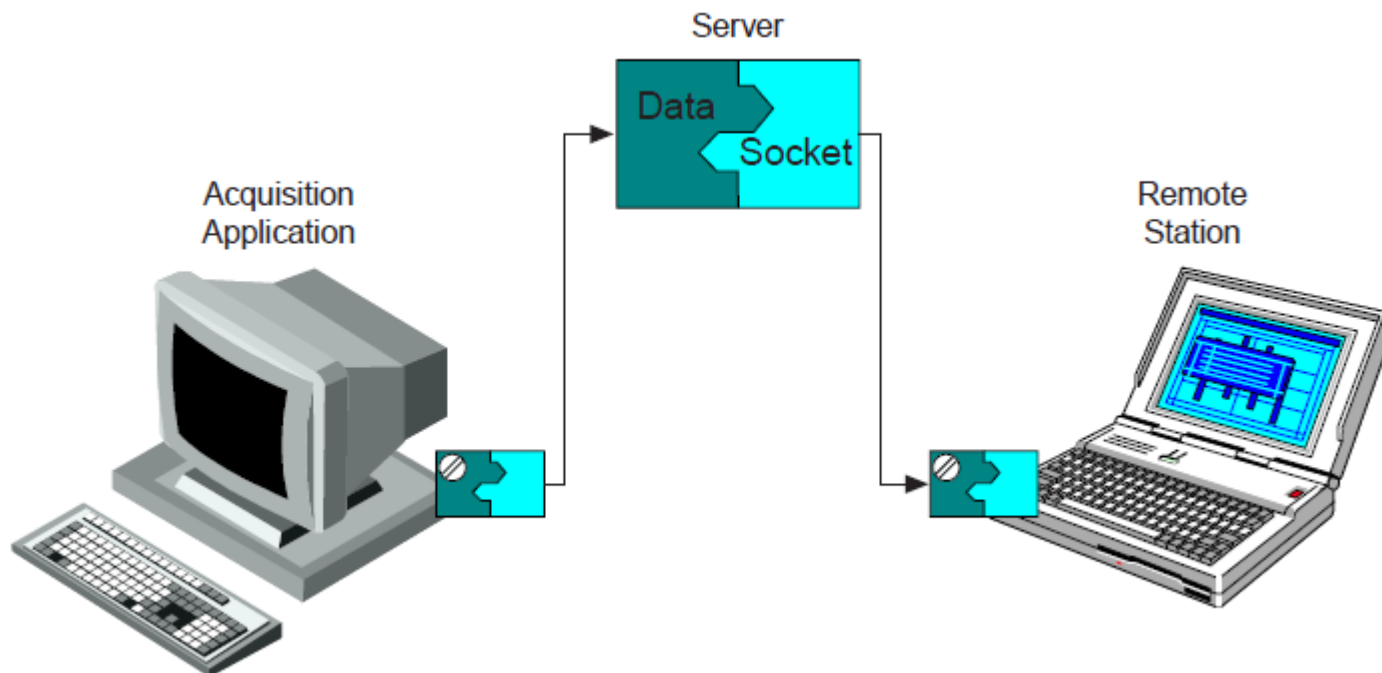
Działanie opiera się o właściwe użycie funkcji:

- Open
- Read
- Write
- Close



DataSocket Server (DSS)

DSS - Oprogramowanie pośredniczące w transmisji



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nadawanie danych

Wymagana jest współpraca 3 elementów:

- nadawcy (*publisher*, lub *writer*),
- serwera DataSocket,
- abonenta (*subscriber*, lub *reader*).

Lokalizację nadawcy oraz uprawnienia klientów określa się za pomocą narzędzia:

DataSocket Server Manager



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



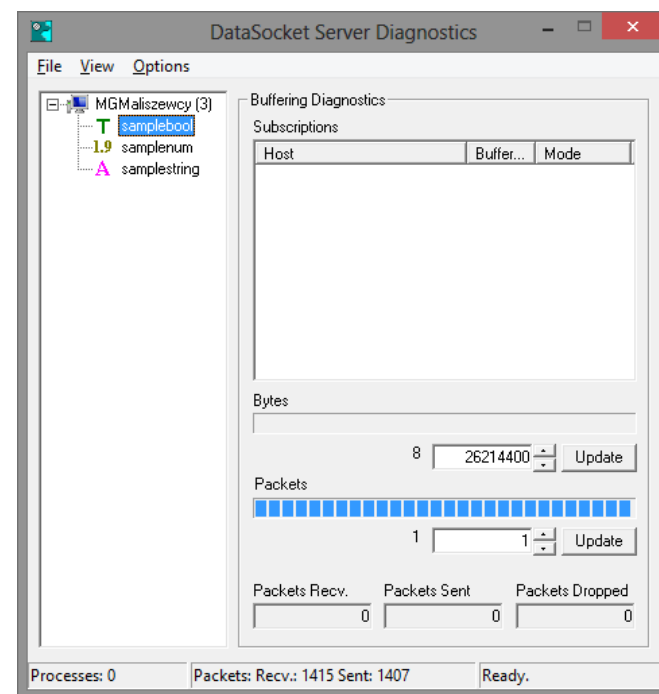
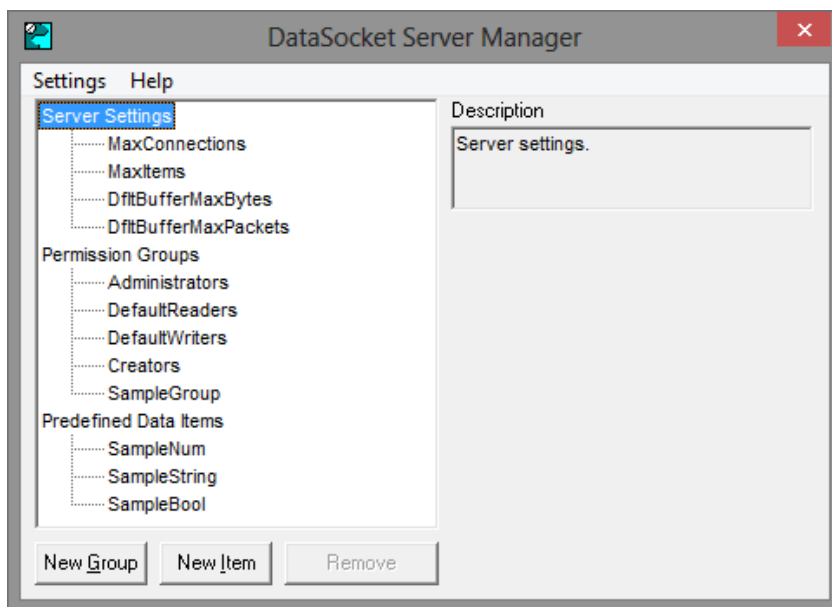
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



DataSocket Server Manager

Umożliwia konfigurację domyślnych właściwości serwera DSS.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



249

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

DataSocket Server – nadawanie danych

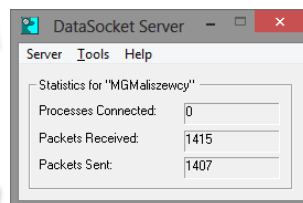
aplikacja serwera – dane 1



aplikacja serwera – strumień



DataSocket
Server



klient webowy



klient desktopowy



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

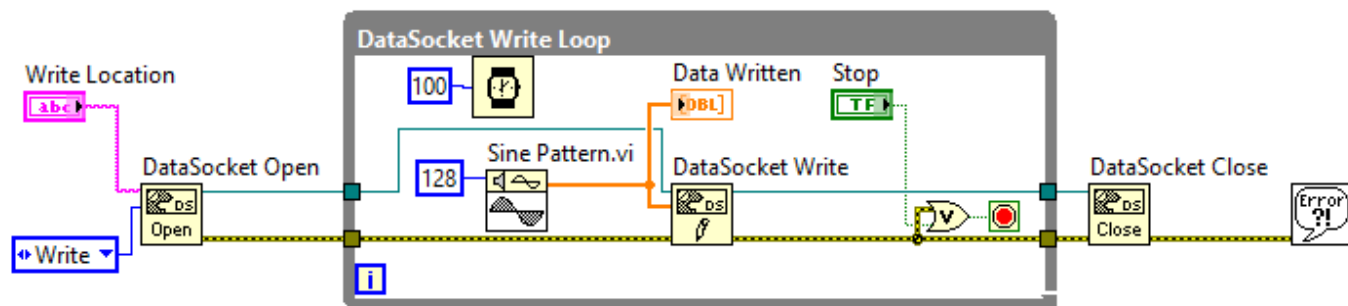
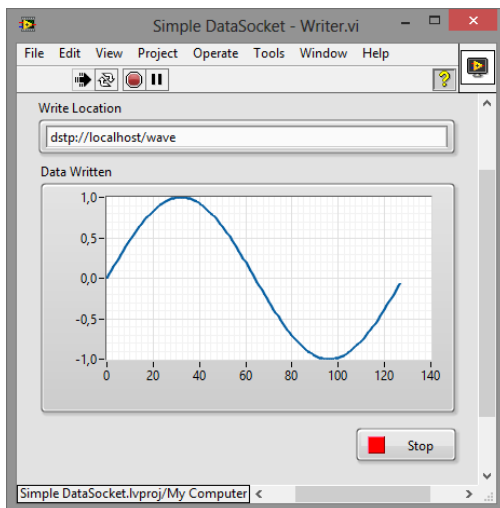


250

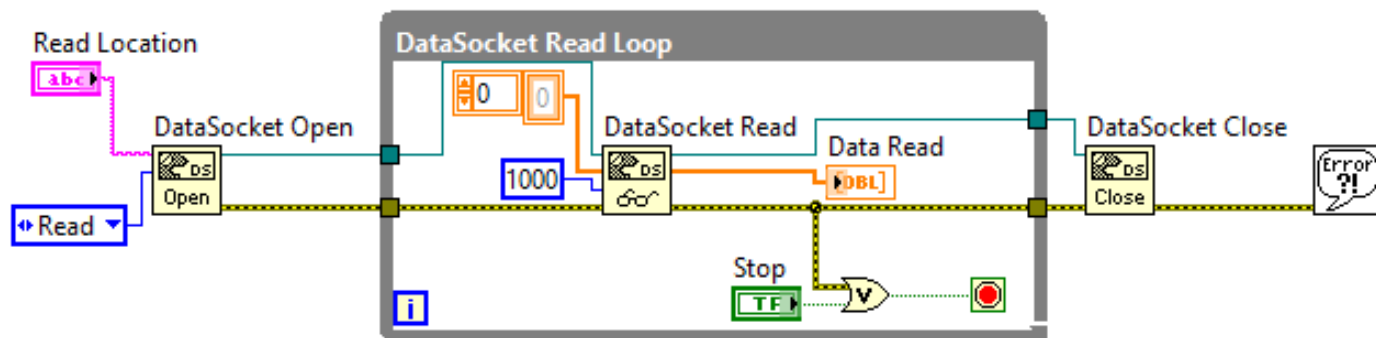
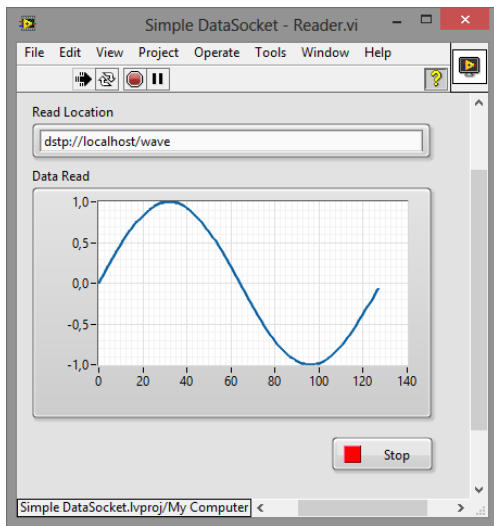
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Zasada budowania aplikacji z DSS

Aplikacja wysyłająca dane



Aplikacja odbierająca dane



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

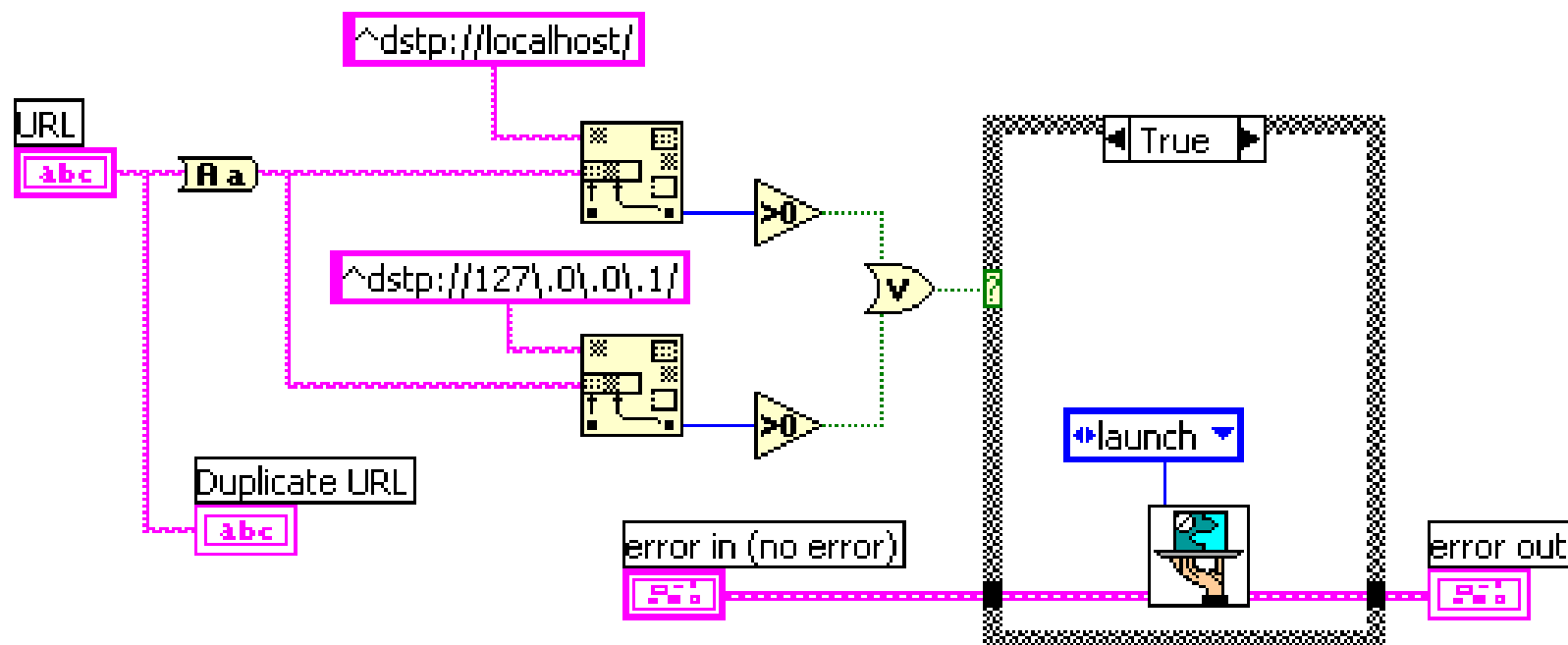


251

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Przykład programu

Uruchamianie DSServera - SubVI



WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNA METODA NAUCZANIA

VI Server

Innowacyjny program
interaktywno-edytowalny do symulacji
procesów fizycznych

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



253

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

VI Server - właściwości

- Niezależny od platformy softwarowej
- Uproszczenie do nieprzyzwoitości komunikacji sieciowej pomiędzy kontrolkami
- Oparty na hierarchii klas
- Zapewnia synchronizację procesów
- Oparty o RPC
- Umożliwia programową kontrolę nad obiektami w VI, oraz dynamiczne ładowanie, edycję i uruchamianie aplikacji LabVIEW.
- Funkcjonalności dostępne przez sieć jak i lokalnie



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

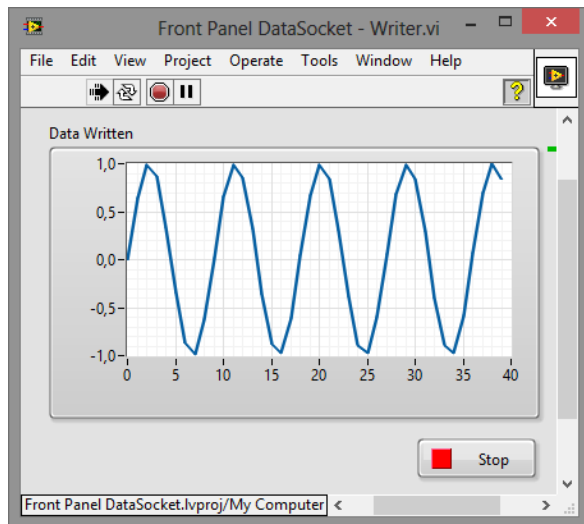
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Najprostsza aplikacja sieciowa

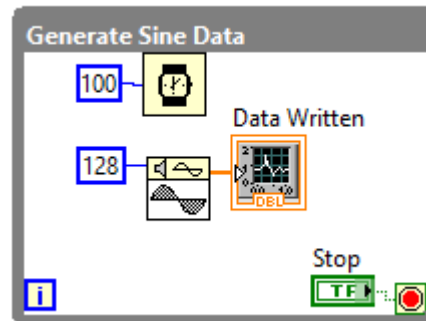
Aplikacja nadająca dane

Interfejs

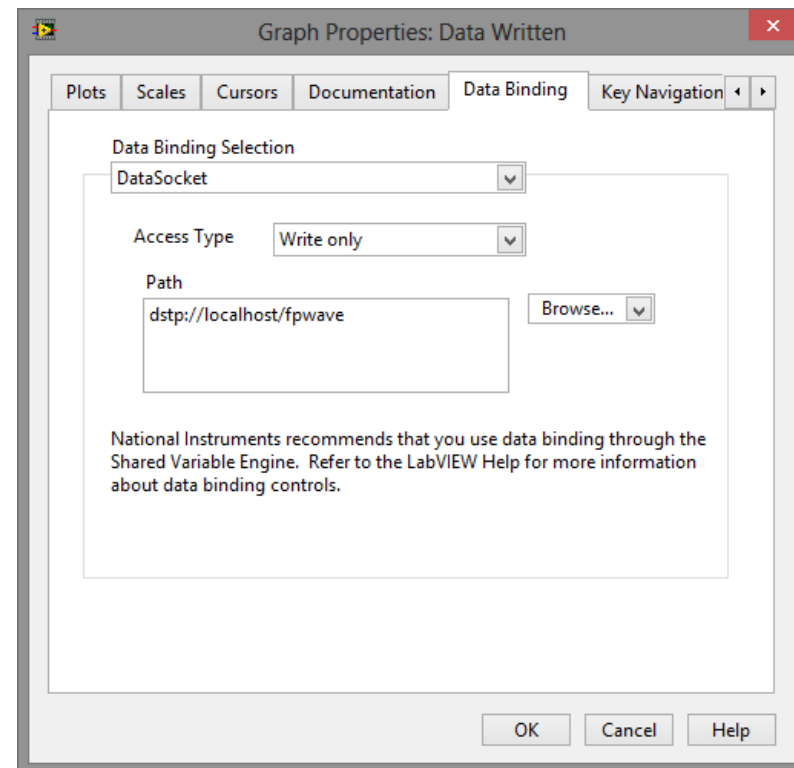


Diagram

A gdzie jest wysyłanie danych?



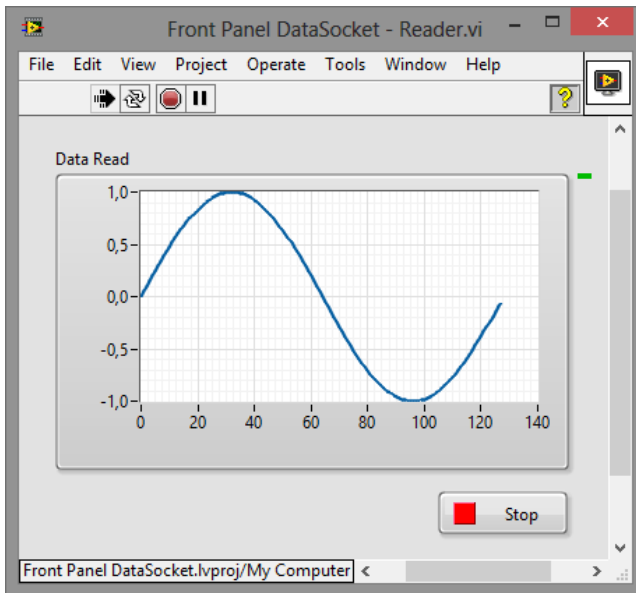
Wysyłanie – opcje wykresu



Najprostsza aplikacja sieciowa

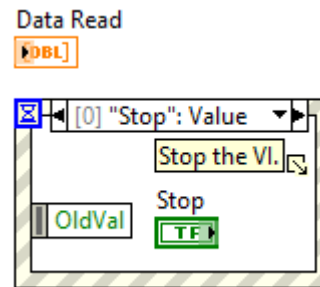
Aplikacja odbierająca dane

Interfejs

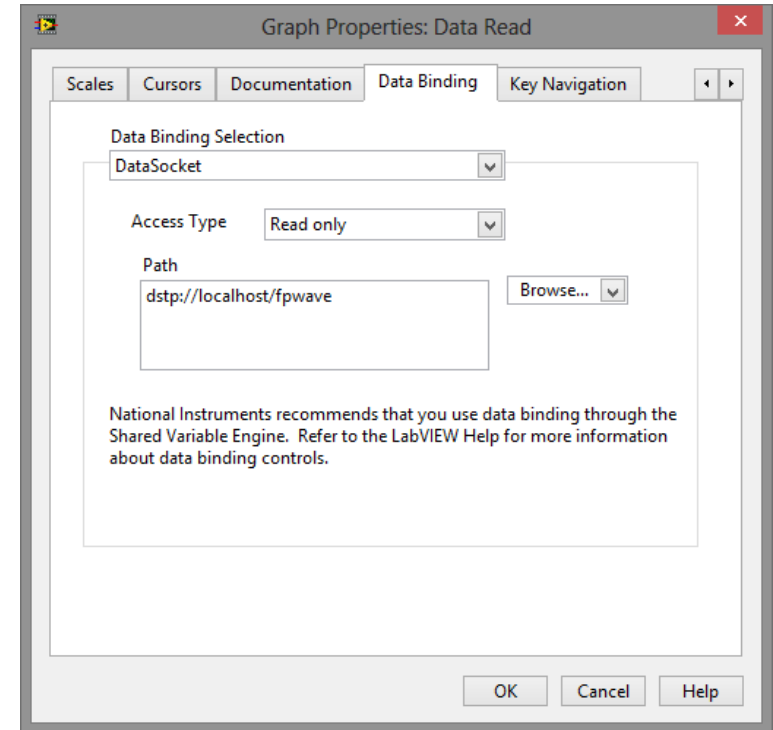


Diagram

A gdzie jest odbieranie danych?



Odbieranie – opcje wykresu



Więcej kodu zawiera zatrzymanie działania aplikacji niż samo odbieranie

WEBSERVICES



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

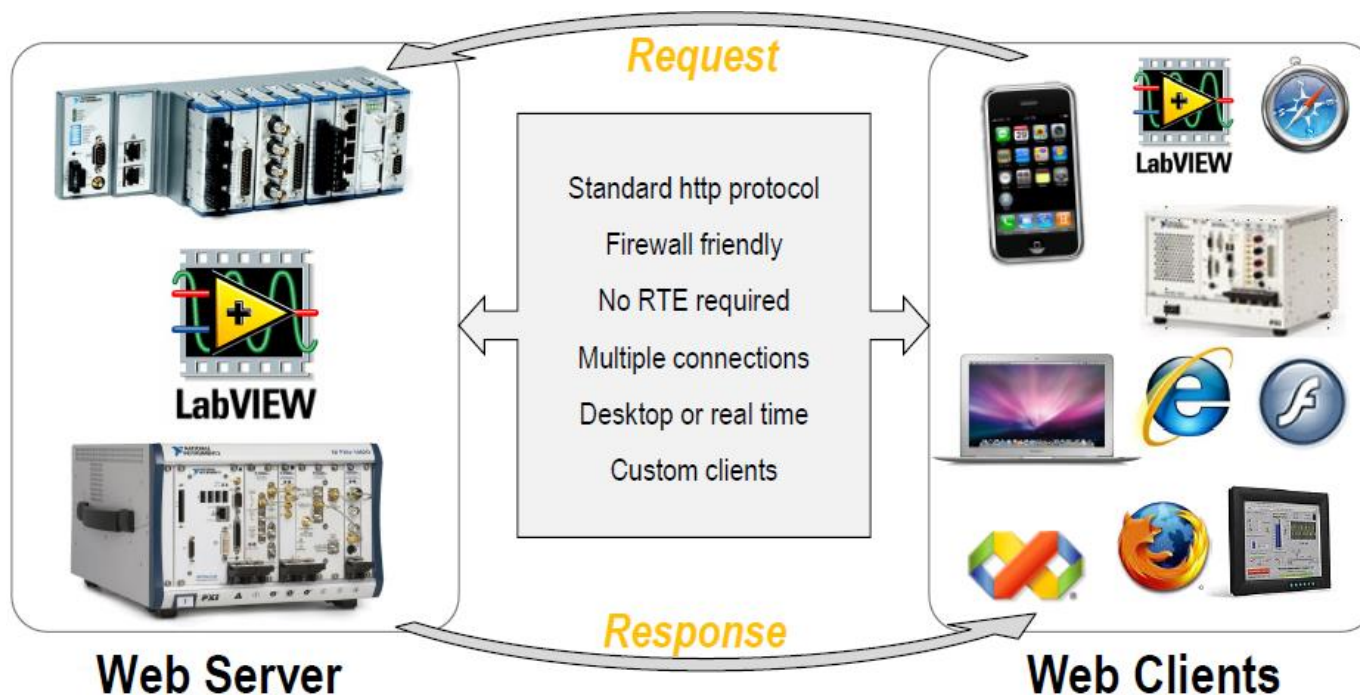


257

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

LabVIEW – usługi sieciowe

- Umożliwiają integrację z innymi systemami.
- Umożliwiają wywoływanie funkcji oraz vi za pośrednictwem sieci Web.
- Możliwość publikacji jak i subskrypcji usług sieciowych.
- Niezależne od platformy softwarowej.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

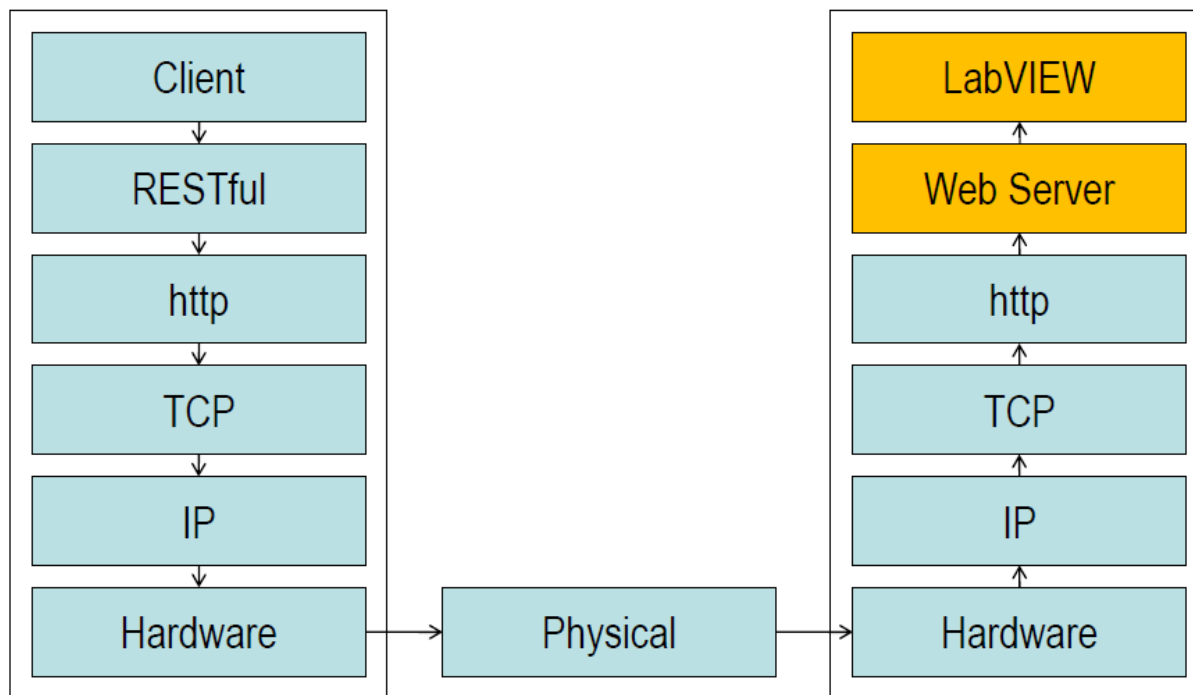
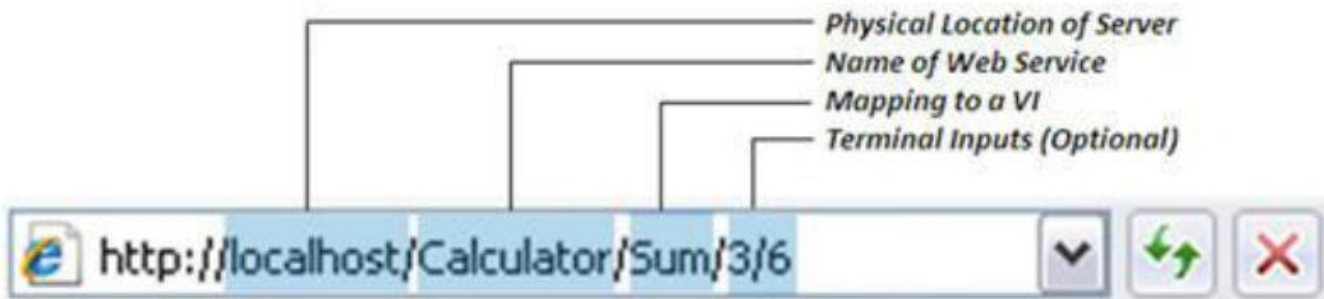


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Usługi sieciowe w LabVIEW – jak działają?



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



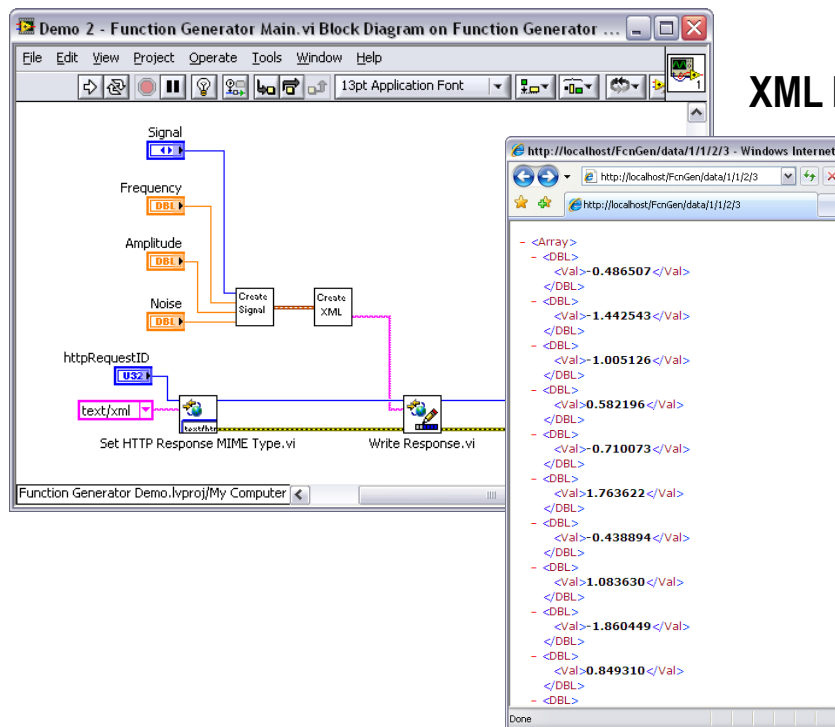
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



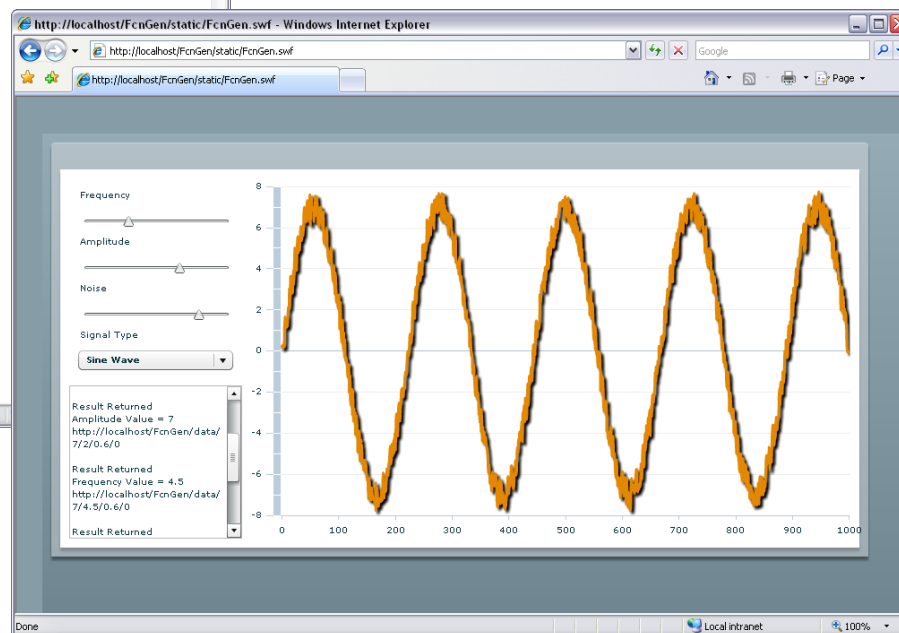
Usługi sieciowe - przykład

VI Deployed as Web Service



XML Data

Standard, Thin-Client Interface



Zalety:

- Ogólnie przyjęty standard http – wspierany przez wszystkie urządzenia sieciowe na rynku
- Bezproblemowy w sieciach z zaporą ogniową – łatwość konfiguracji
- RPC z dowolnego obiektu wywoływane za pośrednictwem żądania http,
- Możliwość pracy z wieloma klientami na raz.
- W przypadku LabVIEW wsparcie dla pracy w czasie rzeczywistym

Wady:

- Nieoptymalizowany pod kątem streamingu danych
- Nieco bardziej obciąża zasoby niż standardowe TCP/UDP



Podsumowanie

- Wybór sposobu komunikacji powinien nastąpić na podstawie wymagań aplikacji a nie łatwości wykonania mechanizmów komunikacji.
- Każdy mechanizm ma swoje zastosowanie a także wady które powinny zostać uwzględnione na etapie projektowania aplikacji.
- Na NI Developer Zone dostępnych jest wiele zawansowanych przykładów wraz z opisem przypadków użycia ułatwiających podjęcie decyzji o zastosowaniu danego rozwiązania.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



262

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

LabVIEW krok po kroku

- Budowanie biblioteki DLL
- Budowanie aplikacji z wykorzystaniem graficznego języka programowania
- Komunikacja sieciowa przykłady

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Budowanie DLL w LabVIEW

Budowanie biblioteki dll przedstawione zostanie na przykładzie funkcji konwersji temperatury z F na C

$$\text{Deg C} = (\text{Deg F} - 32.00) / 1.80$$

Obszar zastosowań: *szybkie zakodowanie obliczeń czy skomplikowanych algorytmów i użycie we własnych aplikacjach napisanych w innych językach programowania.*

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

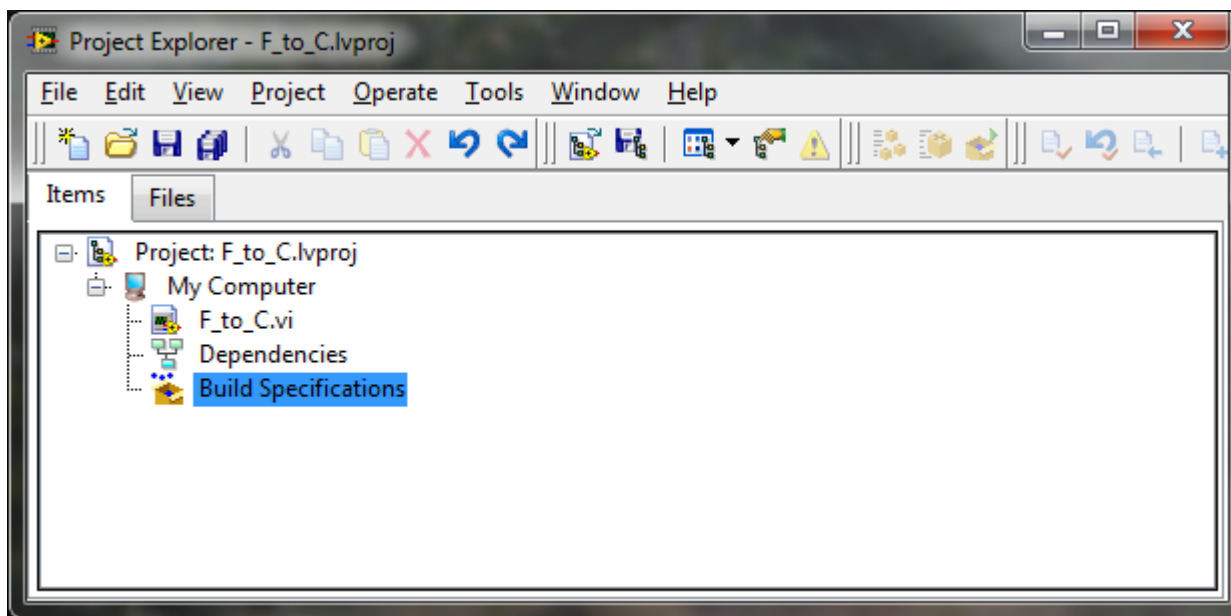


264

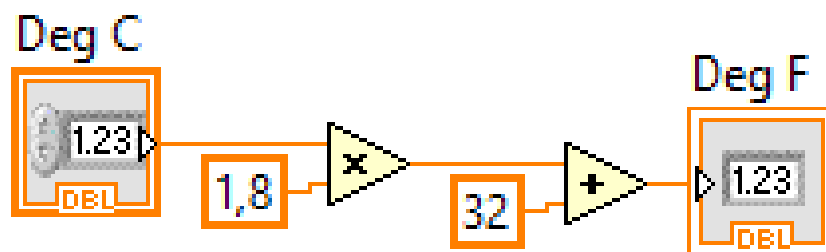
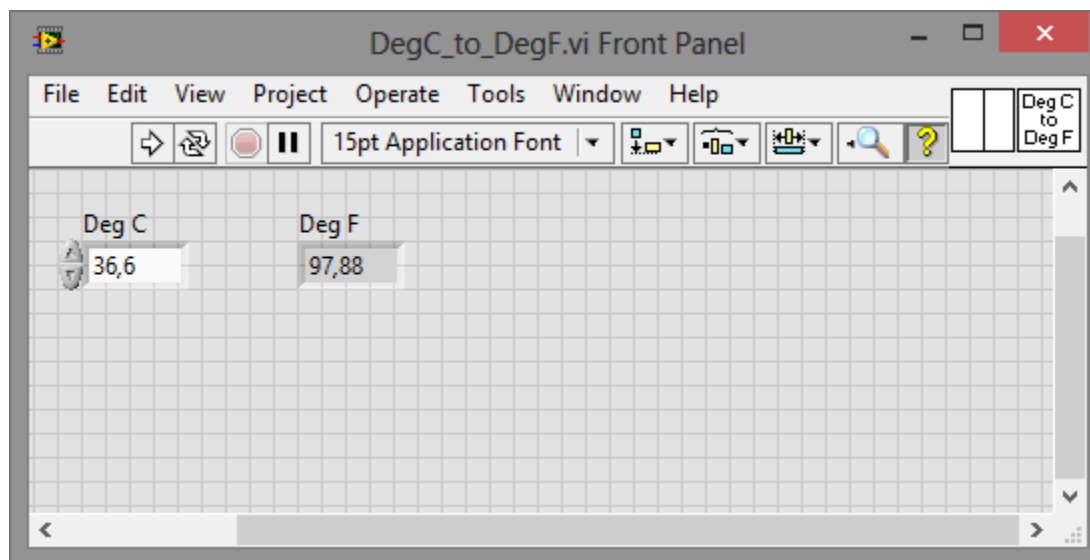
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Utworzenie nowego projektu

Pierwszym krokiem jest utworzenie nowego projektu oraz dodanie nowego vi-ja

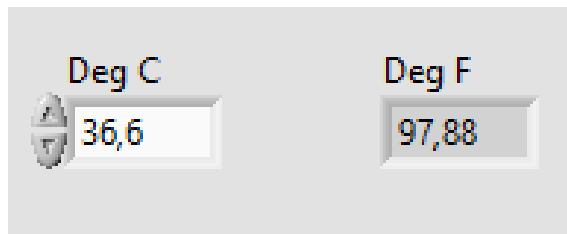


Panel czołowy i diagram

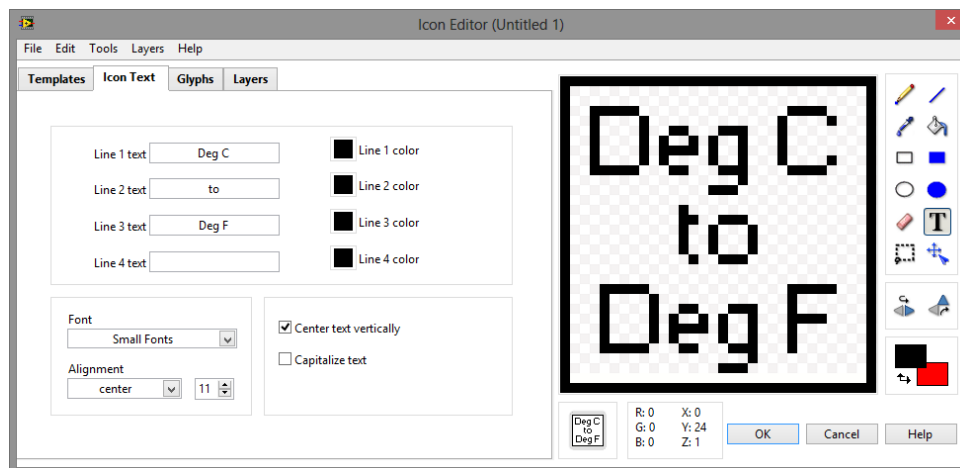


Budowa SubVI

Zapisanie stworzonego programu (DegC_to_DegF.vi)

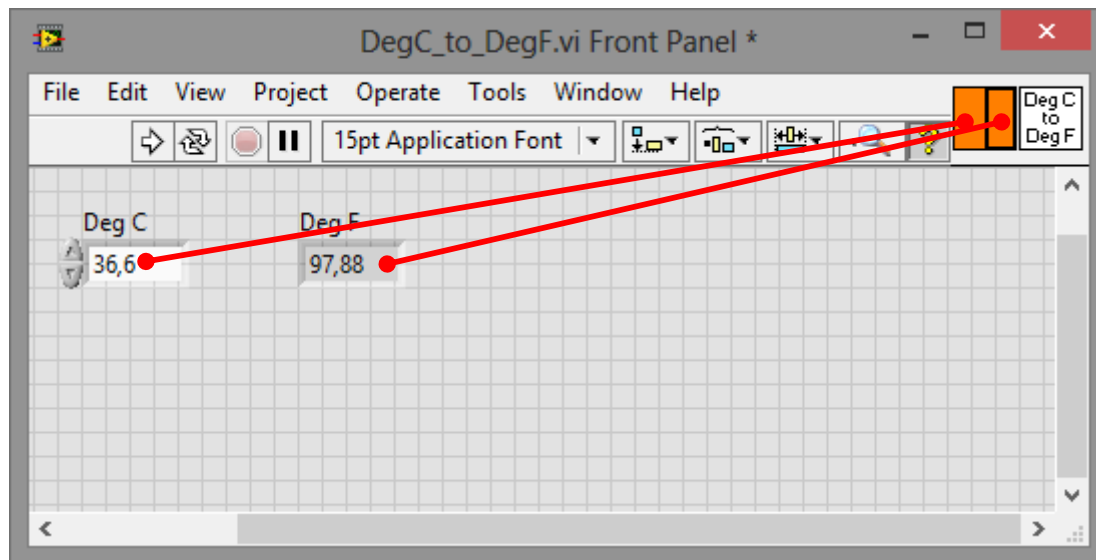


Utworzenie ikony dla SubVI



Budowa SubVI

Podłączanie konektorów (narzędzie szpulka)

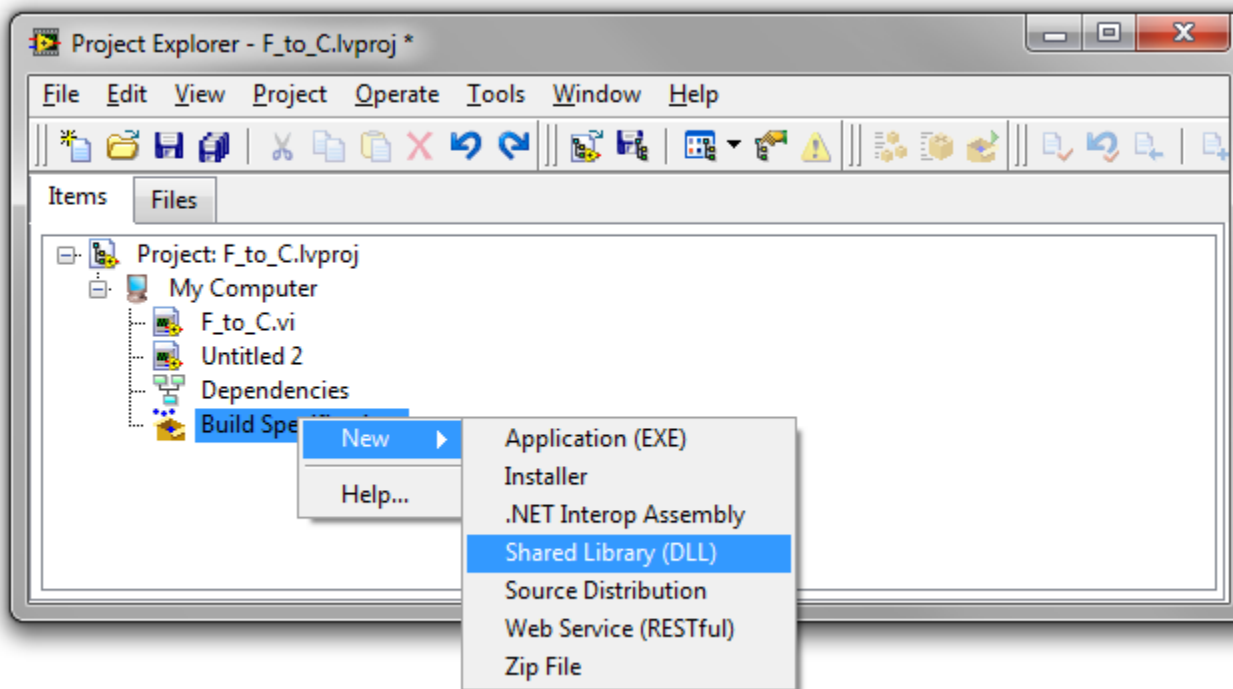


Należy powiązać konektory wejściowe i wyjściowe z odpowiednimi elementami interfejsu

Budowanie DLL

Należy dodać nową specyfikację dystrybucji aplikacji:

Build Specification -> New -> Shared Library (DLL)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



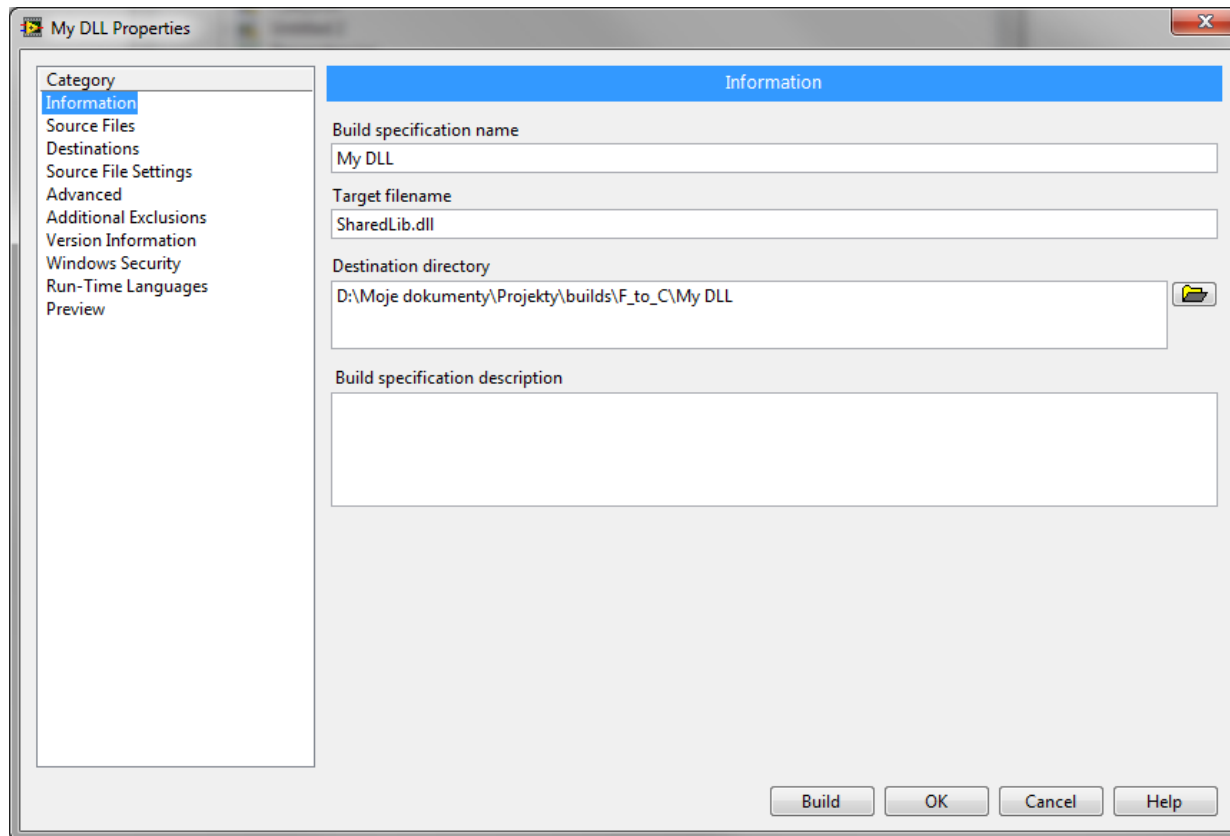
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Właściwości DLL

Należy ustawić wszystkie interesujące nas właściwości budowanej biblioteki DLL



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



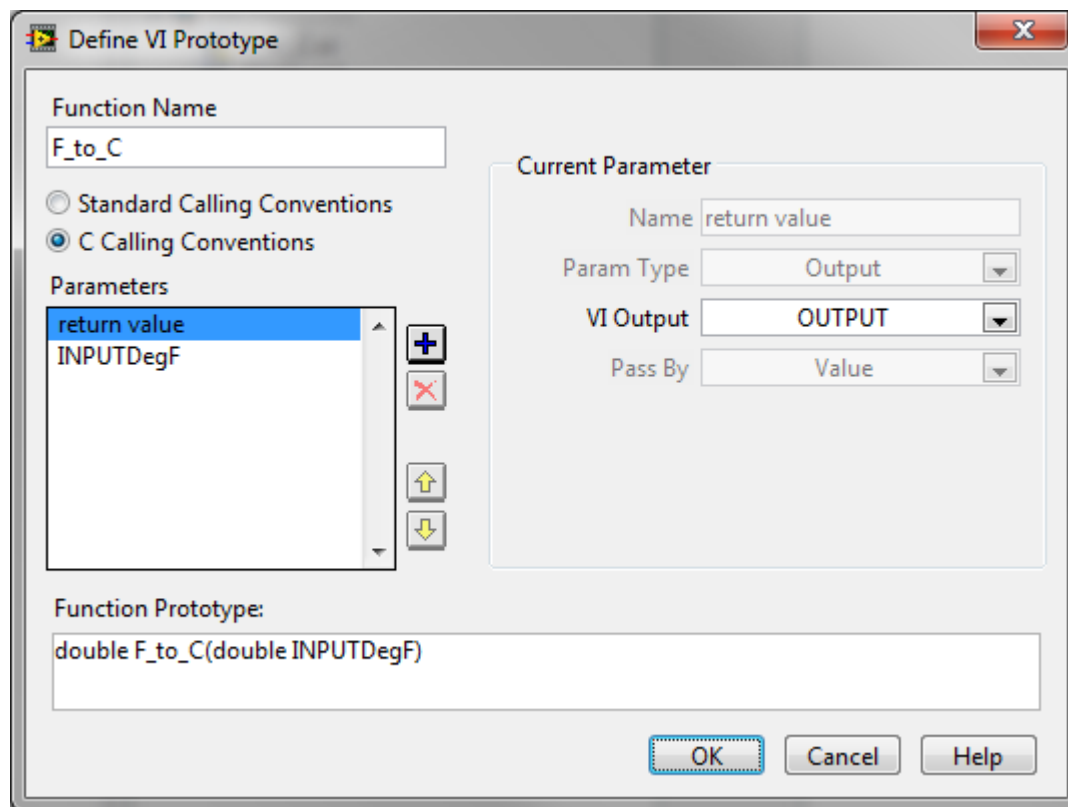
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



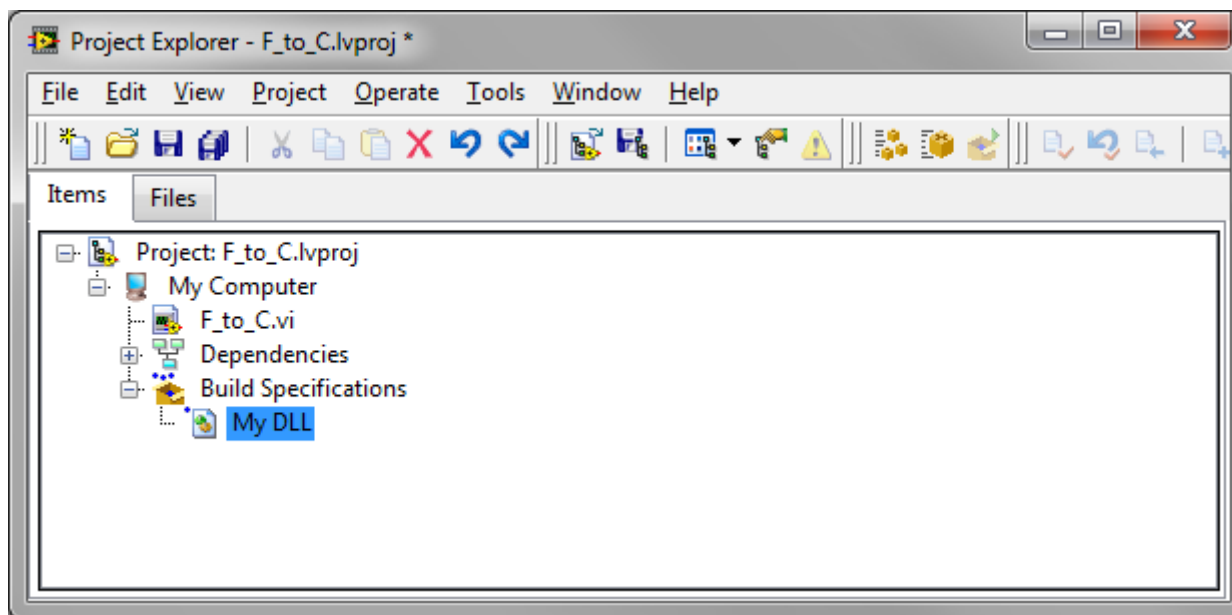
Konfiguracja plików źródłowych dla DLL

Dla każdej z zbudowanych funkcji jakie mają się znaleźć w wynikowej bibliotece należy zdefiniować (domyślne wartości są nie intuicyjne) nazwę funkcji oraz nazwy parametrów.



i biblioteka gotowa ... 😊

Jeżeli chcemy umieścić więcej funkcji w bibliotece DLL należy powtórzyć tą czynność dla każdej dodawanej funkcji z pliku VI.



LabVIEW w przykładach

Ćwiczenia do samodzielnego wykonania

Projekt jest realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



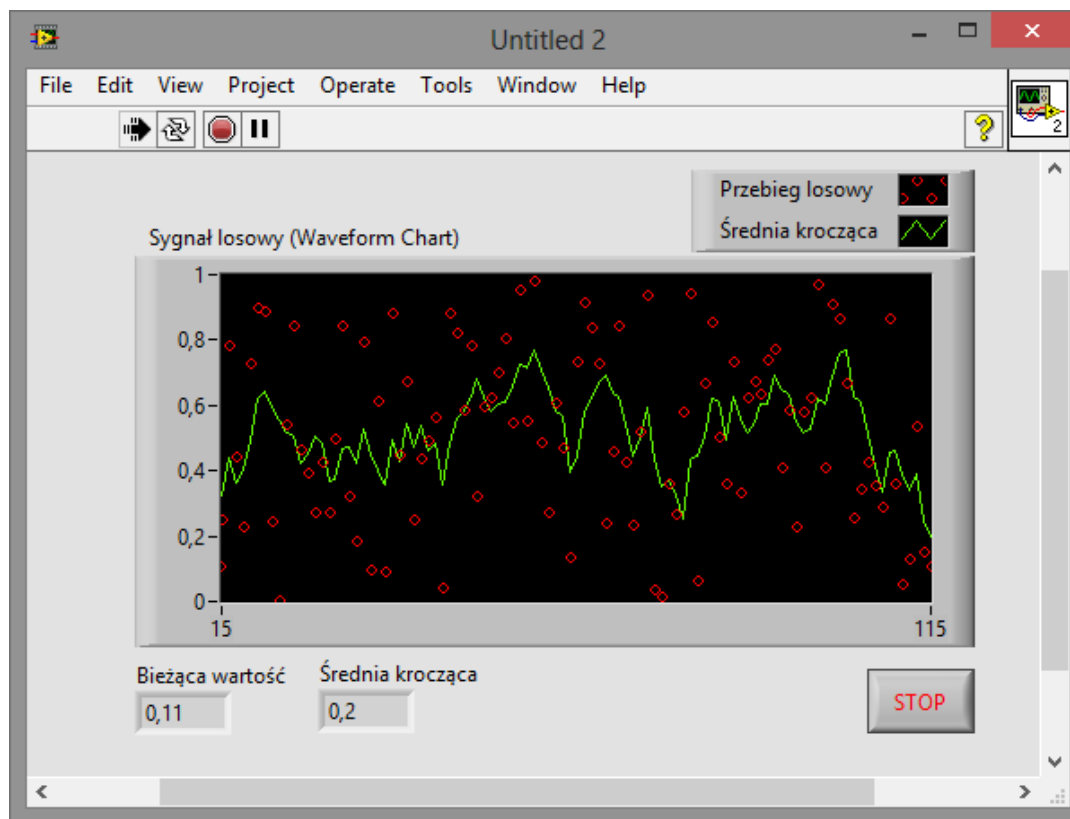
273

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

LabVIEW w przykładach

Ćwiczenie 1:

Wyświetlanie wielu przebiegów jednocześnie (*płyta czołowa*).



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



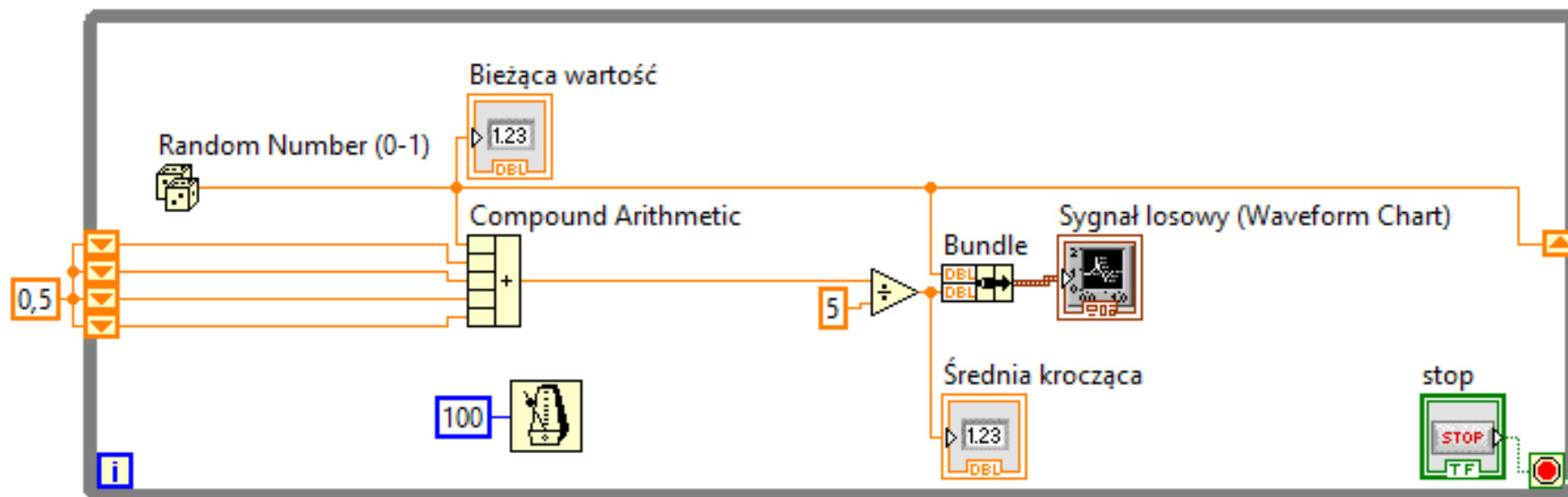
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW w przykładach

Wyświetlanie wielu przebiegów jednocześnie (*diagram*).



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



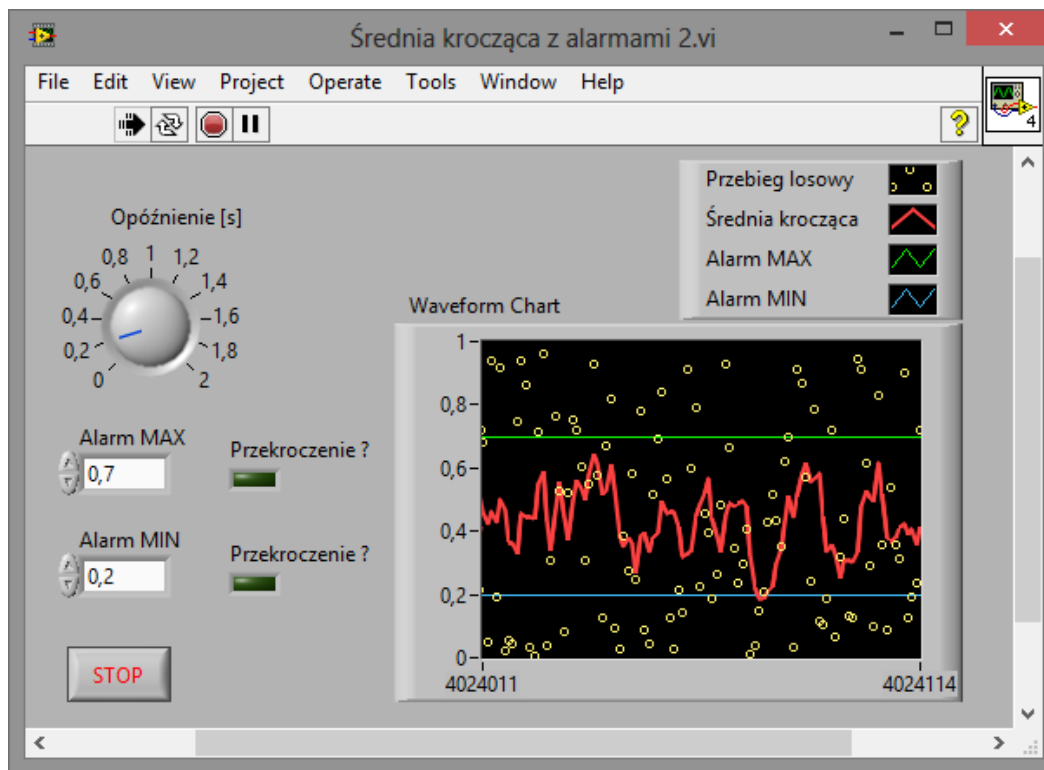
275

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

LabVIEW w przykładach

Ćwiczenie 2:

Zbudować aplikację generującą losowe dane wraz z systemem analizy i alarmów (*płyta czołowa*).



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



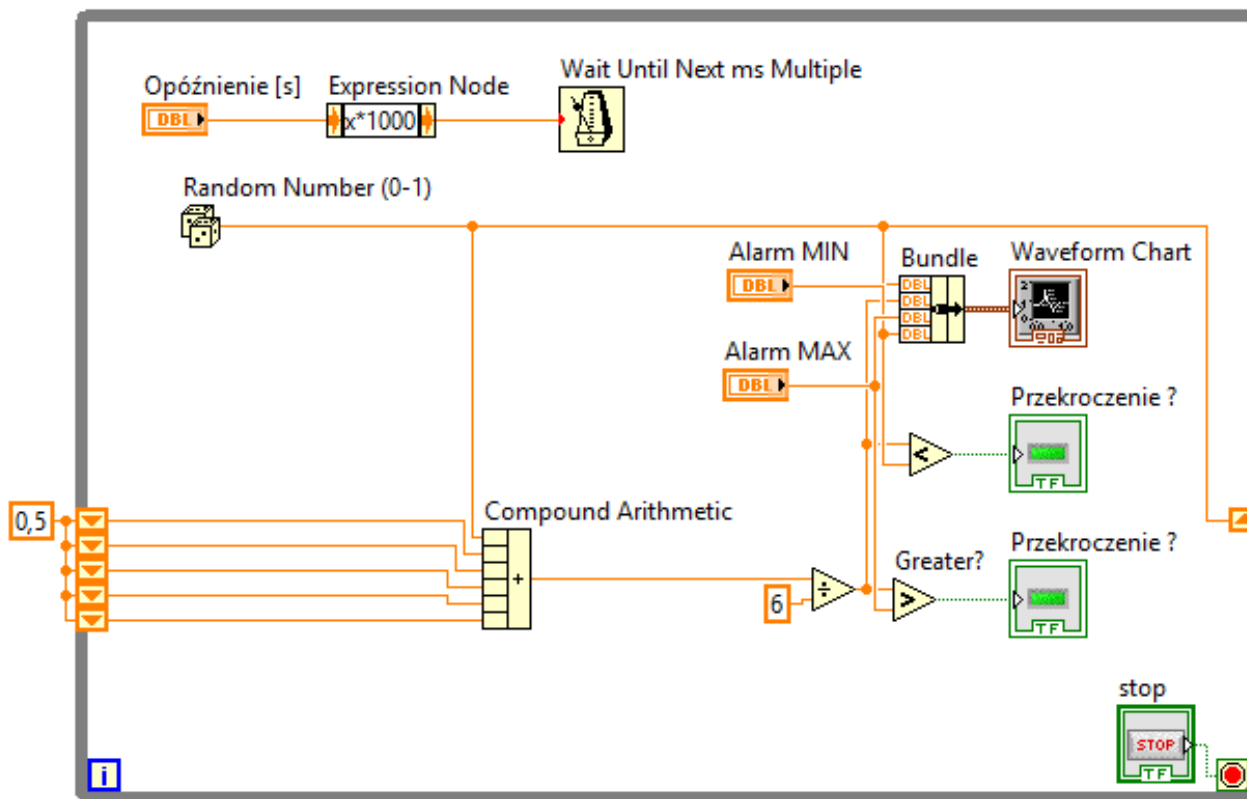
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW w przykładach

Wyświetlanie wielu przebiegów jednocześnie (*diagram*).



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



277

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

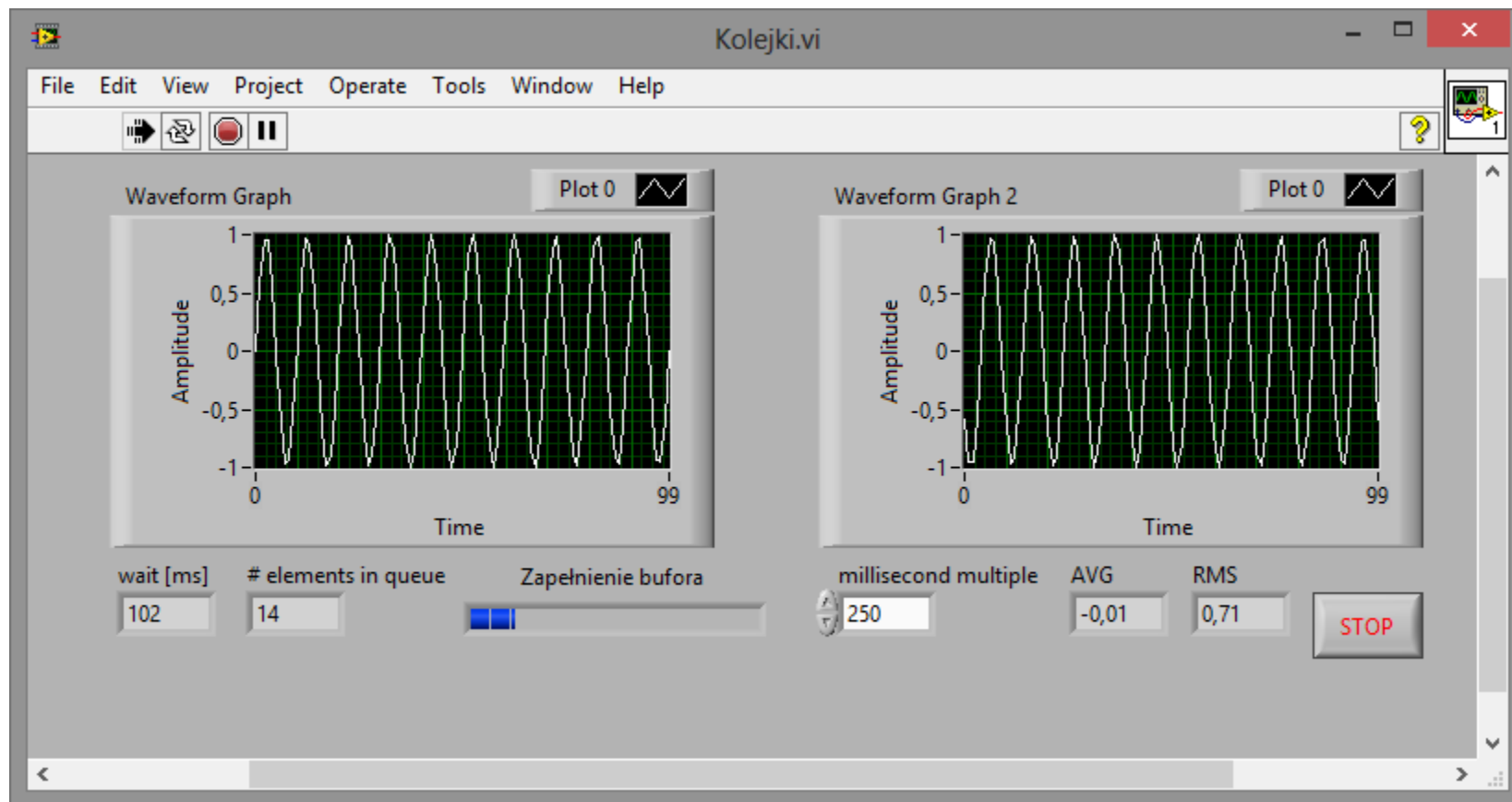
Ćwiczenie 3:

Zbudować aplikację wykorzystującą mechanizm kolejek oraz trzy równoległe pętle:

- pierwsza będąca generatorem danych
- druga będąca odbiorcą danych
- trzecia będąca monitorem danych

LabVIEW w przykładach

Panel czołowy aplikacji



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



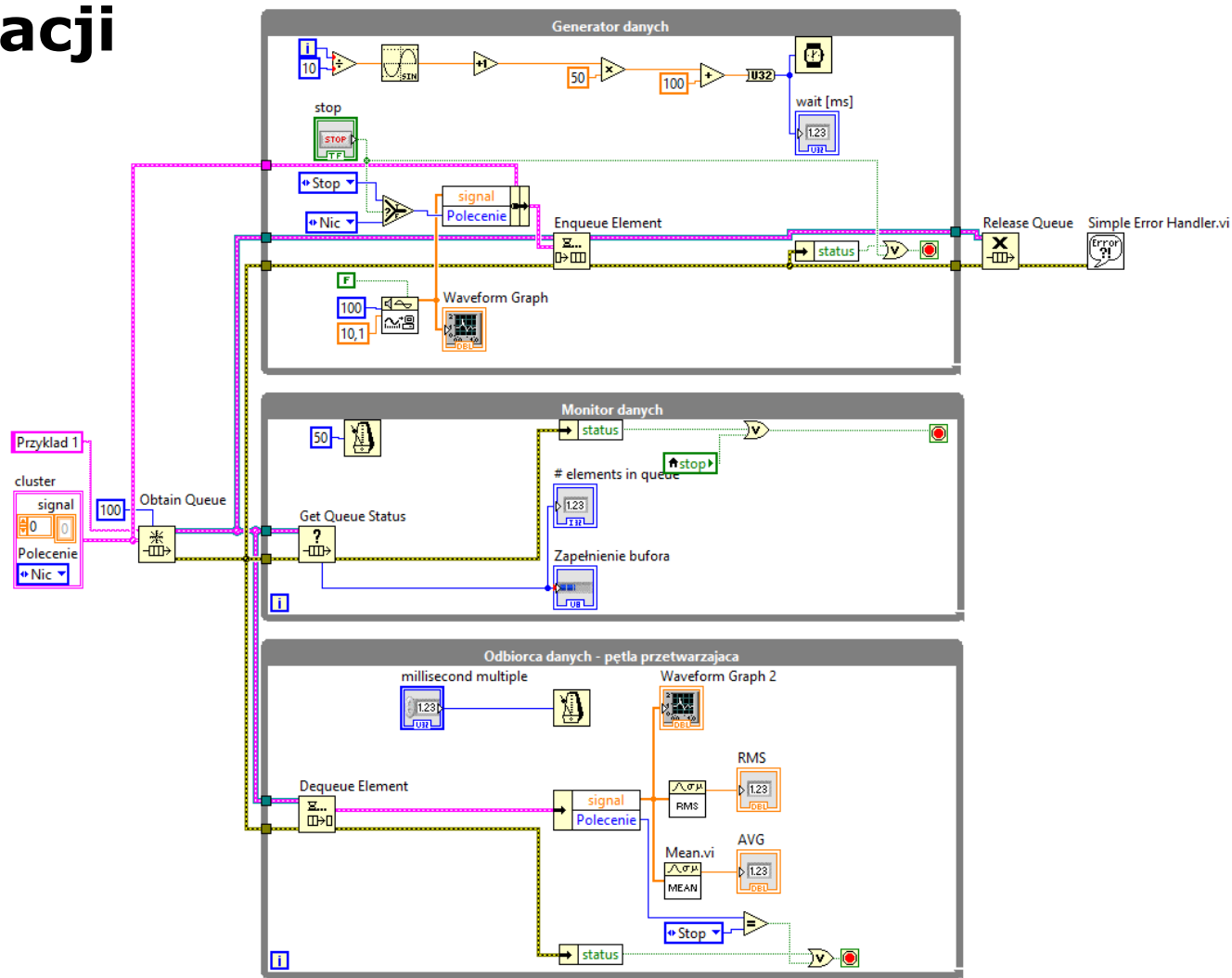
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



LabVIEW w przykładach

Diagram aplikacji



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



280

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Ćwiczenie 4:

- Zbudować aplikację wysyłającą wygenerowany przebieg sinusoidalny z wykorzystaniem technologii DataSocket Server
- Zbudować aplikację odbierającą dane z wykorzystaniem technologii DataSocket Server



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



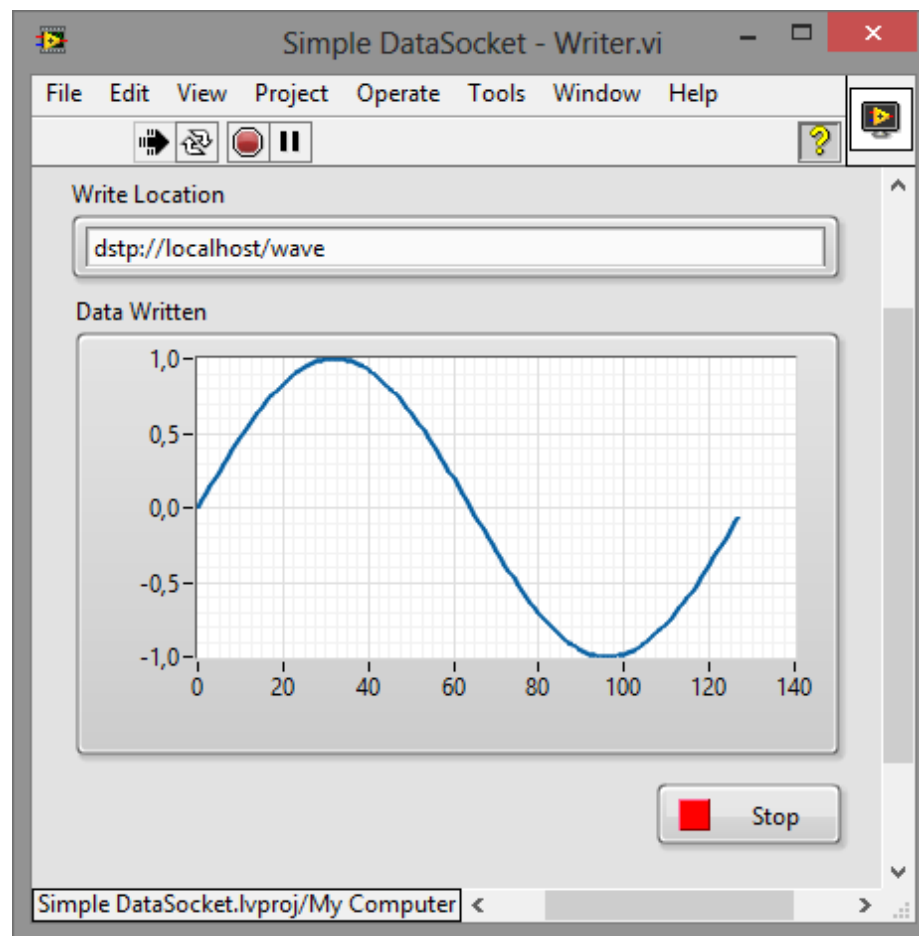
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



281

Nadawanie danych - interfejs



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

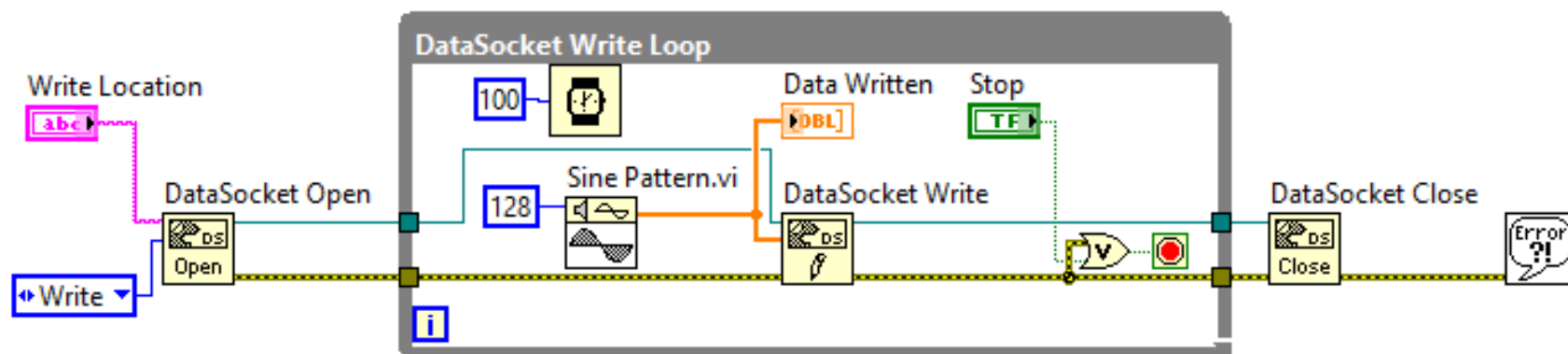


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

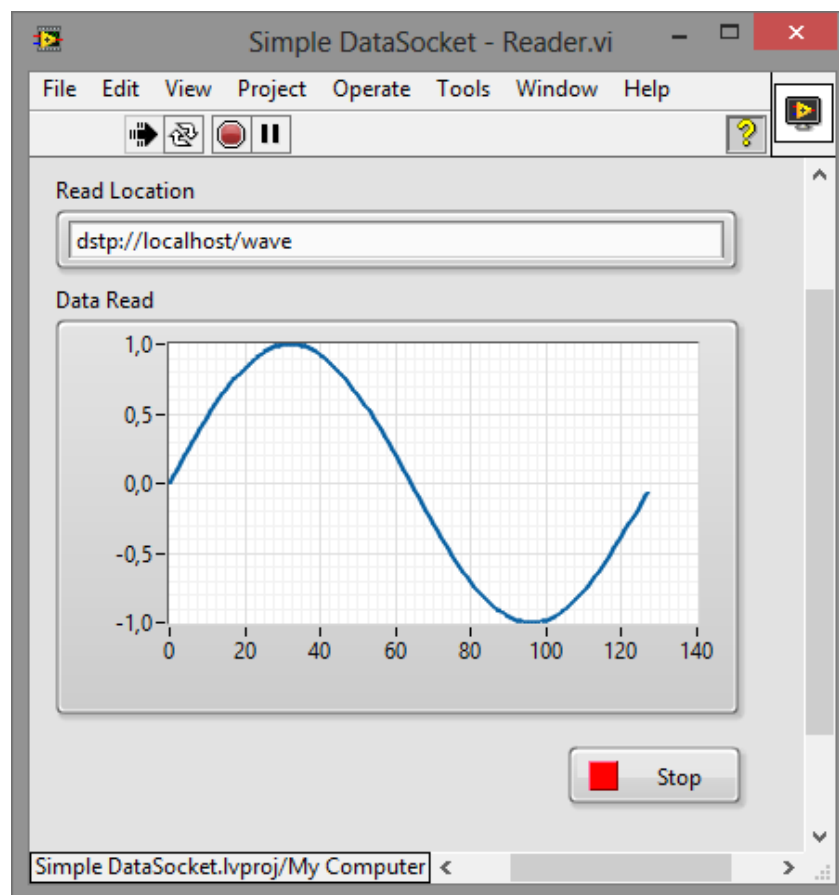
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



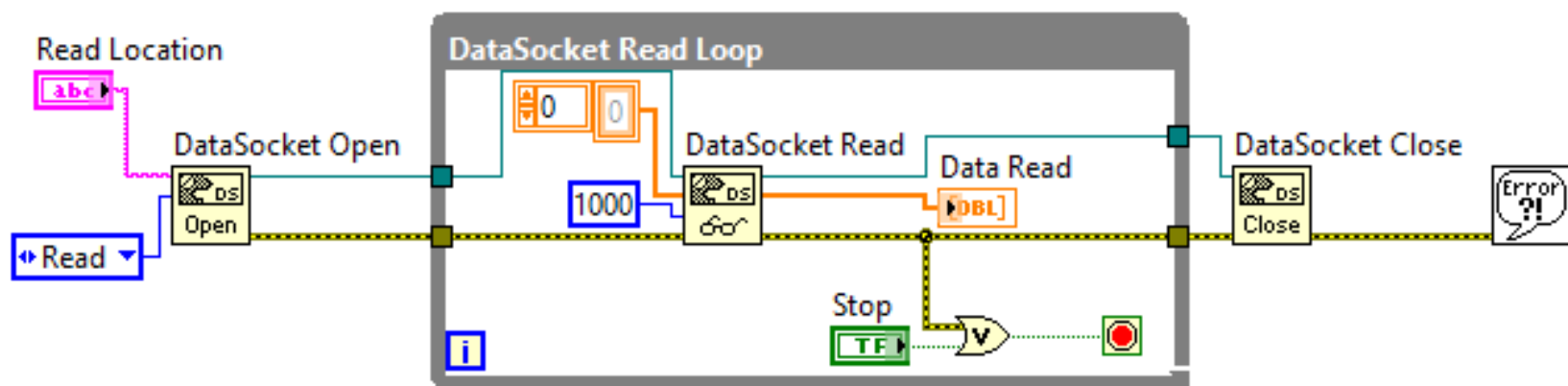
Nadawanie danych - diagram



Odbieranie danych - interfejs



Odbieranie danych - diagram



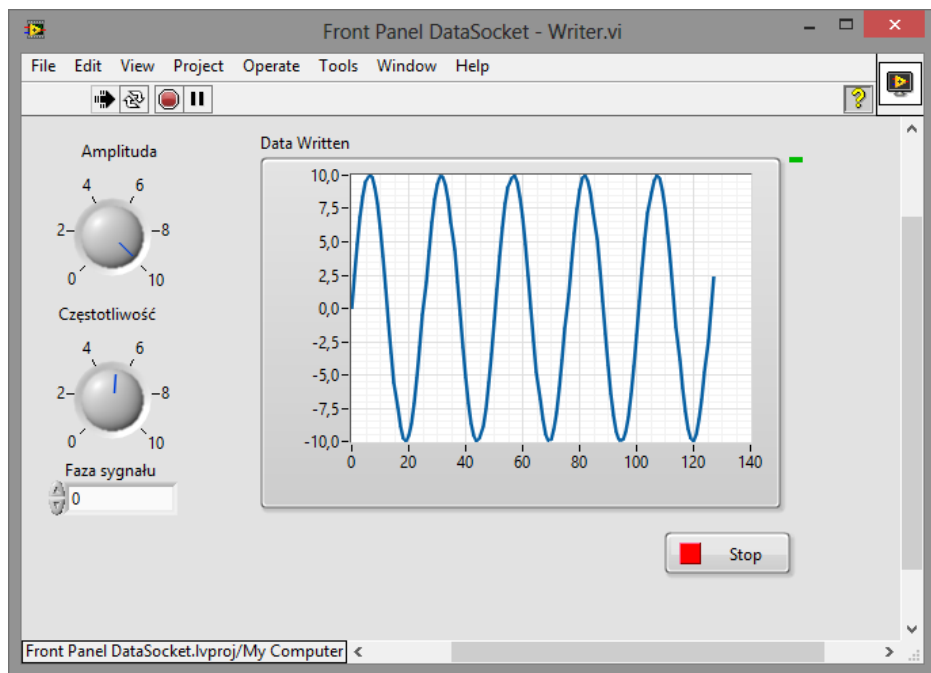
Ćwiczenie 5:

- Zbudować aplikację wysyłającą wygenerowany przebieg sinusoidalny z wykorzystaniem technologii DataSocket Server oraz VI Server
- Aplikacja ma mieć możliwość regulacji, częstotliwości, fazy sygnału oraz amplitudy
- Zbudować aplikację odbierającą dane z wykorzystaniem technologii DataSocket Server oraz VI Server

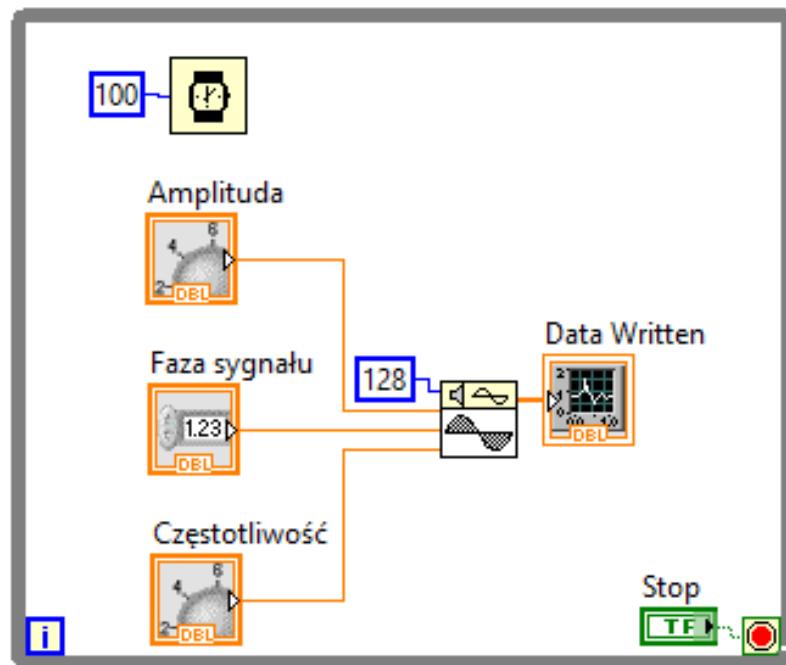
Najprostsza aplikacja sieciowa

Aplikacja nadająca dane

Interfejs



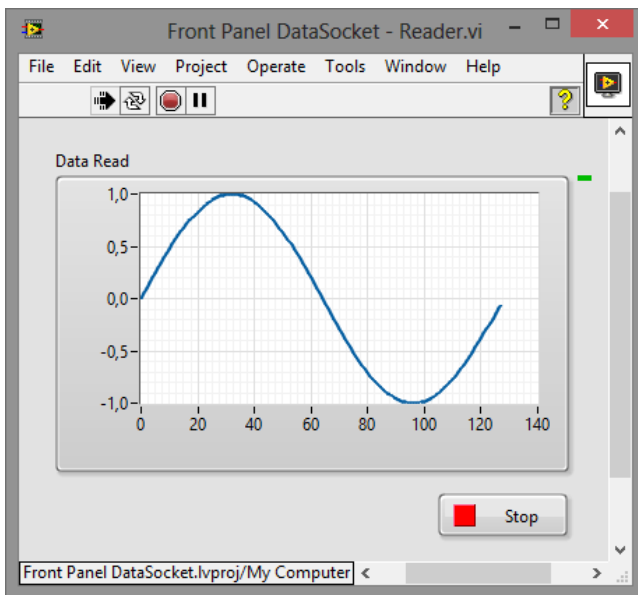
Diagram



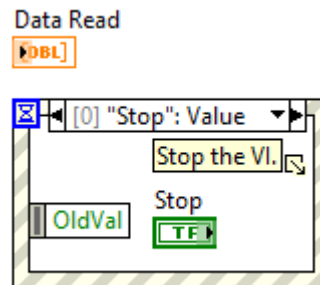
Najprostsza aplikacja sieciowa

Aplikacja odbierająca dane

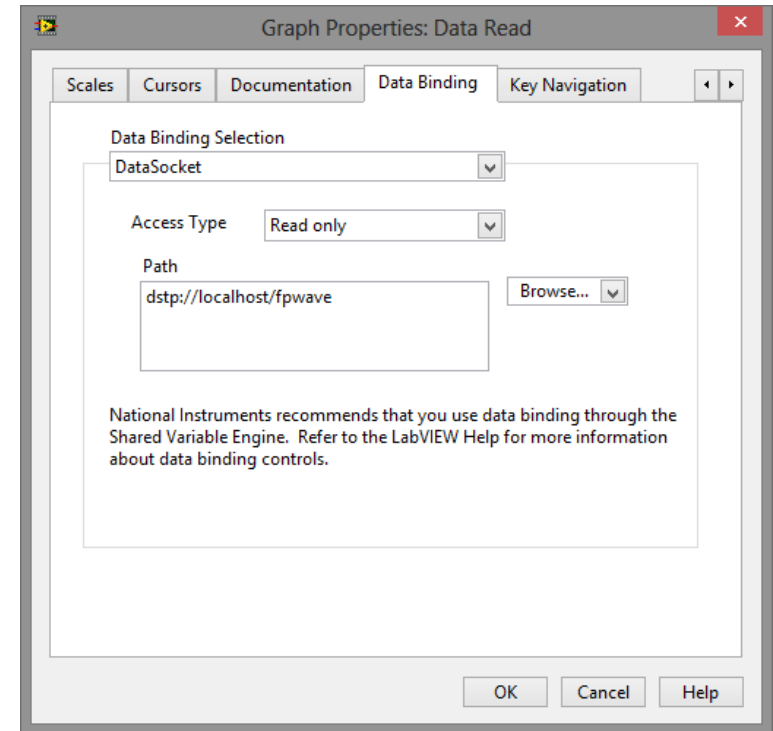
Interfejs



Diagram



Odbieranie – opcje wykresu

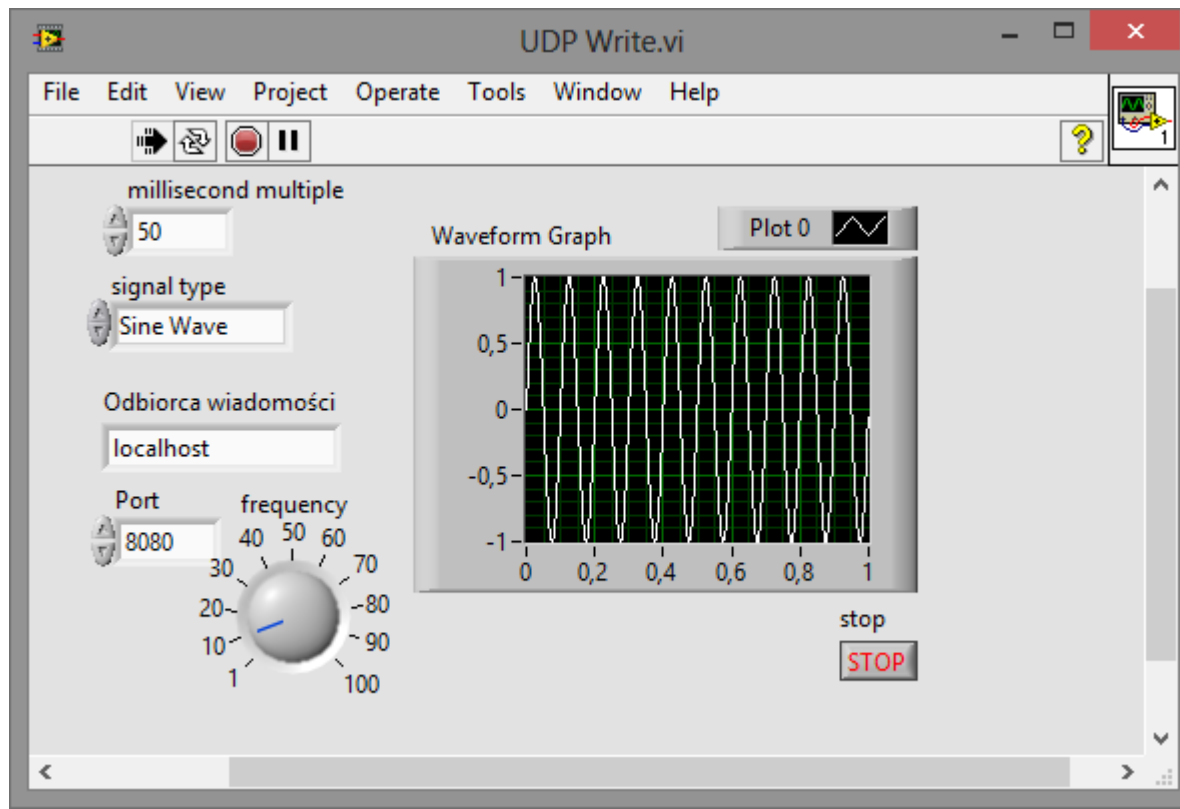


Więcej kodu zawiera zatrzymanie działania aplikacji niż samo odbieranie

Komunikacja UDP – aplikacja serwera

Ćwiczenie 7:

Zbudować aplikację klient-serwer przesyłającą dane opartą o protokół UDP.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



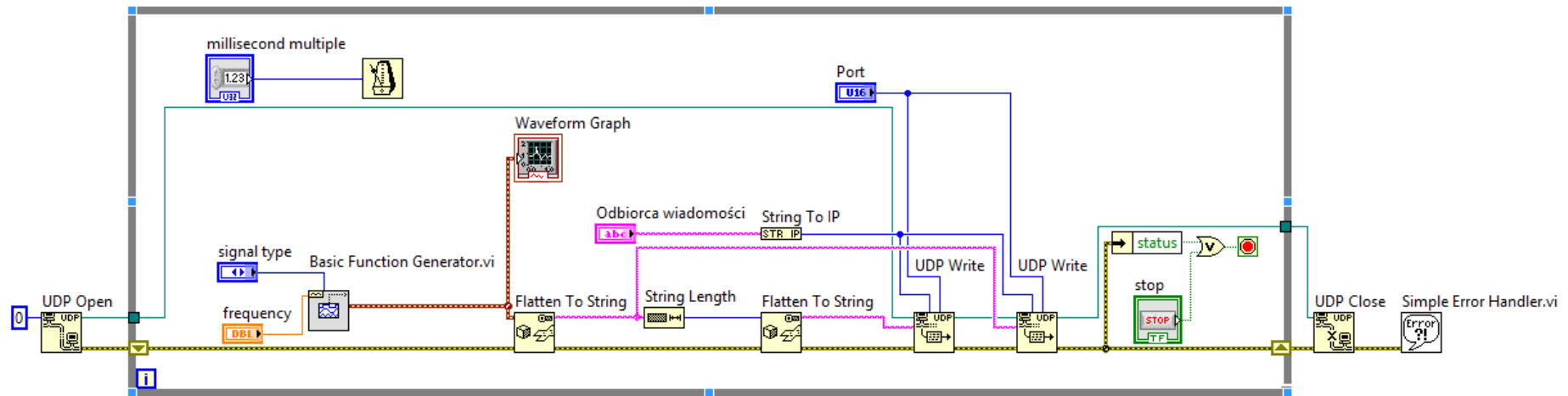
WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Komunikacja UDP – aplikacja serwera

Diagram



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

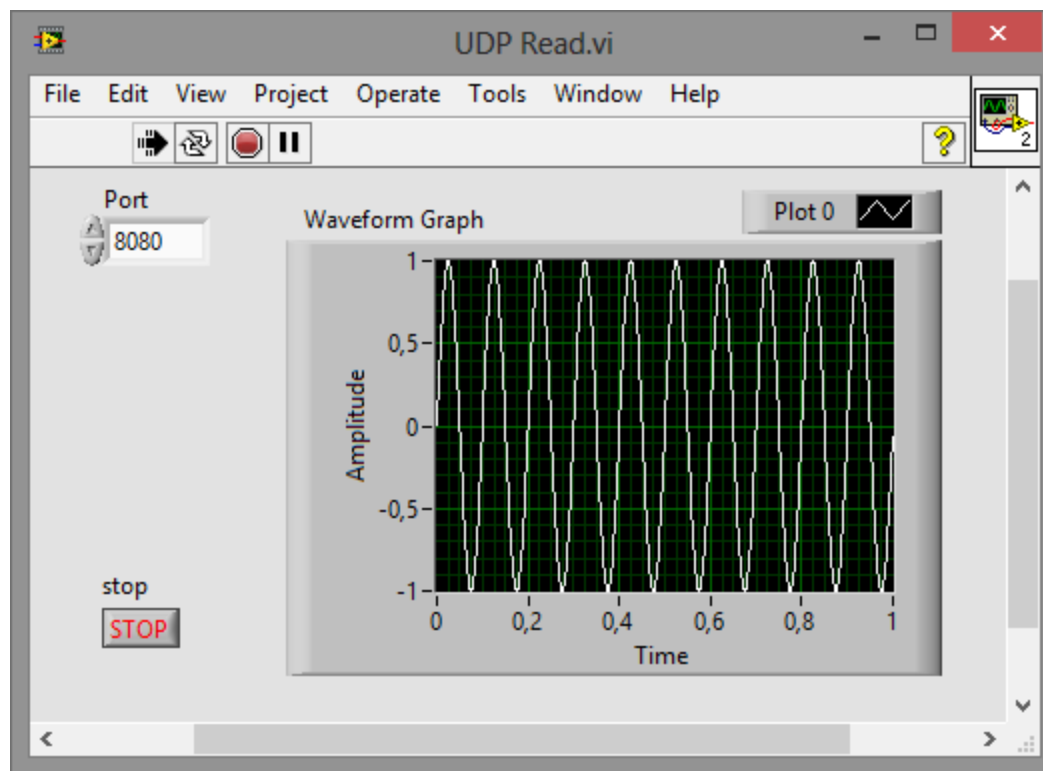


290

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Komunikacja UDP – aplikacja klienta

Interfejs aplikacji klienta UDP

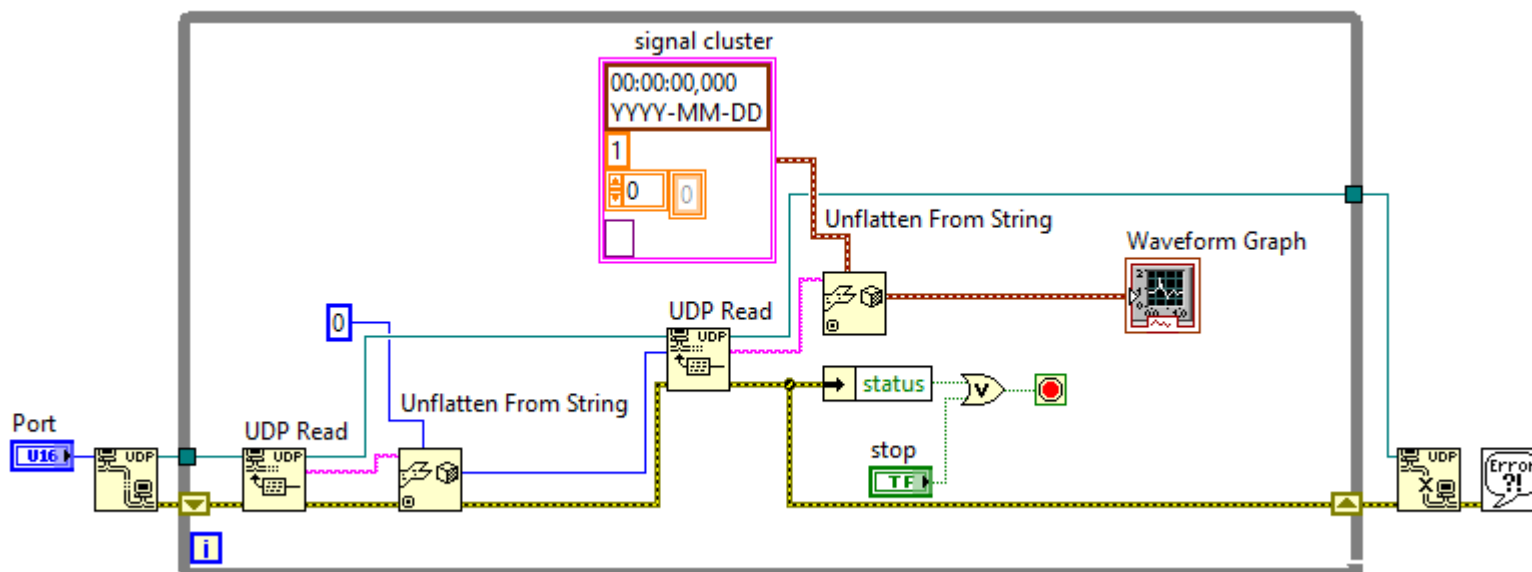
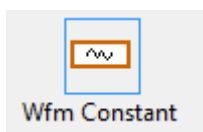


Komunikacja UDP – aplikacja klienta

Diagram

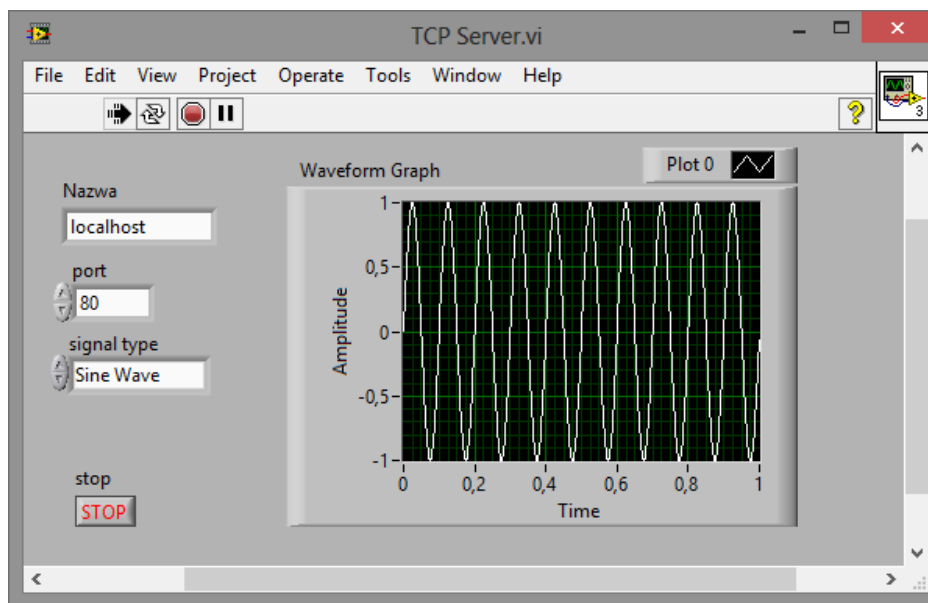
element signal cluster:

Waveform > Analog Waveform > Waveform Constant > Wfm Constant



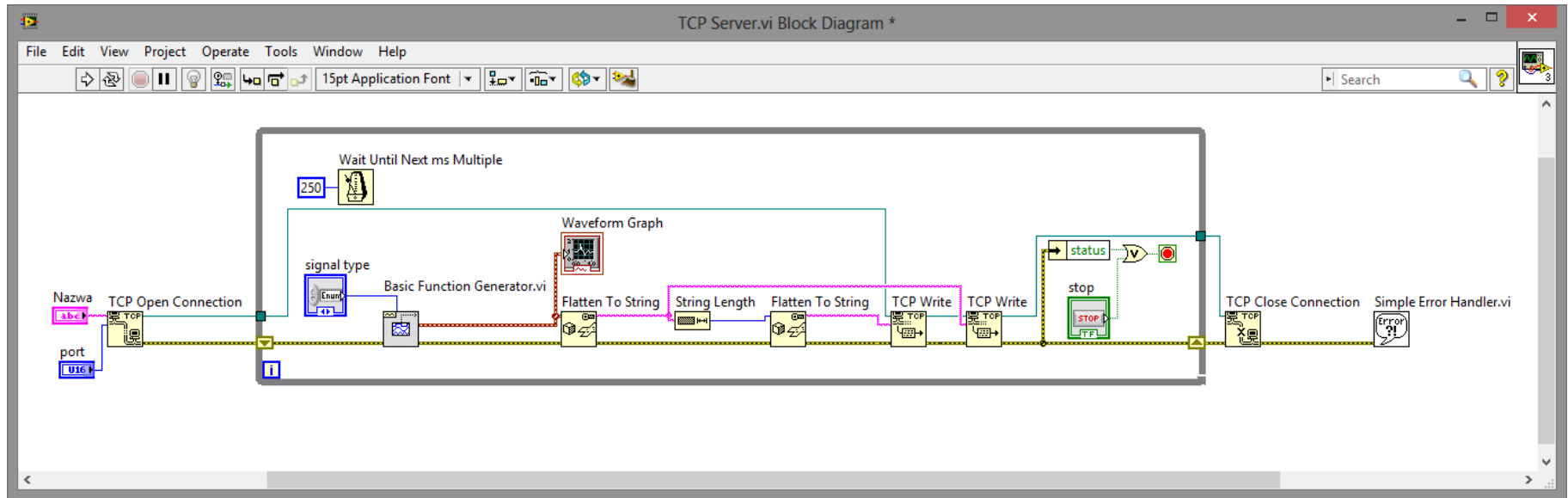
Ćwiczenie 8:

Zbudować aplikację klient-serwer przesyłającą dane opartą o protokół TCP. Na podstawie aplikacji serwera zbudować aplikację klienta.



Komunikacja TCP

Diagram



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Ćwiczenie 9:

- Zbudować aplikację wysyłającą odczytane przebiegi z karty zbierania danych lub z symulatora (użyć funkcji simulate signal i wygenerować 3 przebiegi) za pośrednictwem technologii DataSocket Server
- Zbudować aplikację odbierającą dane z wykorzystaniem technologii DataSocket Server



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

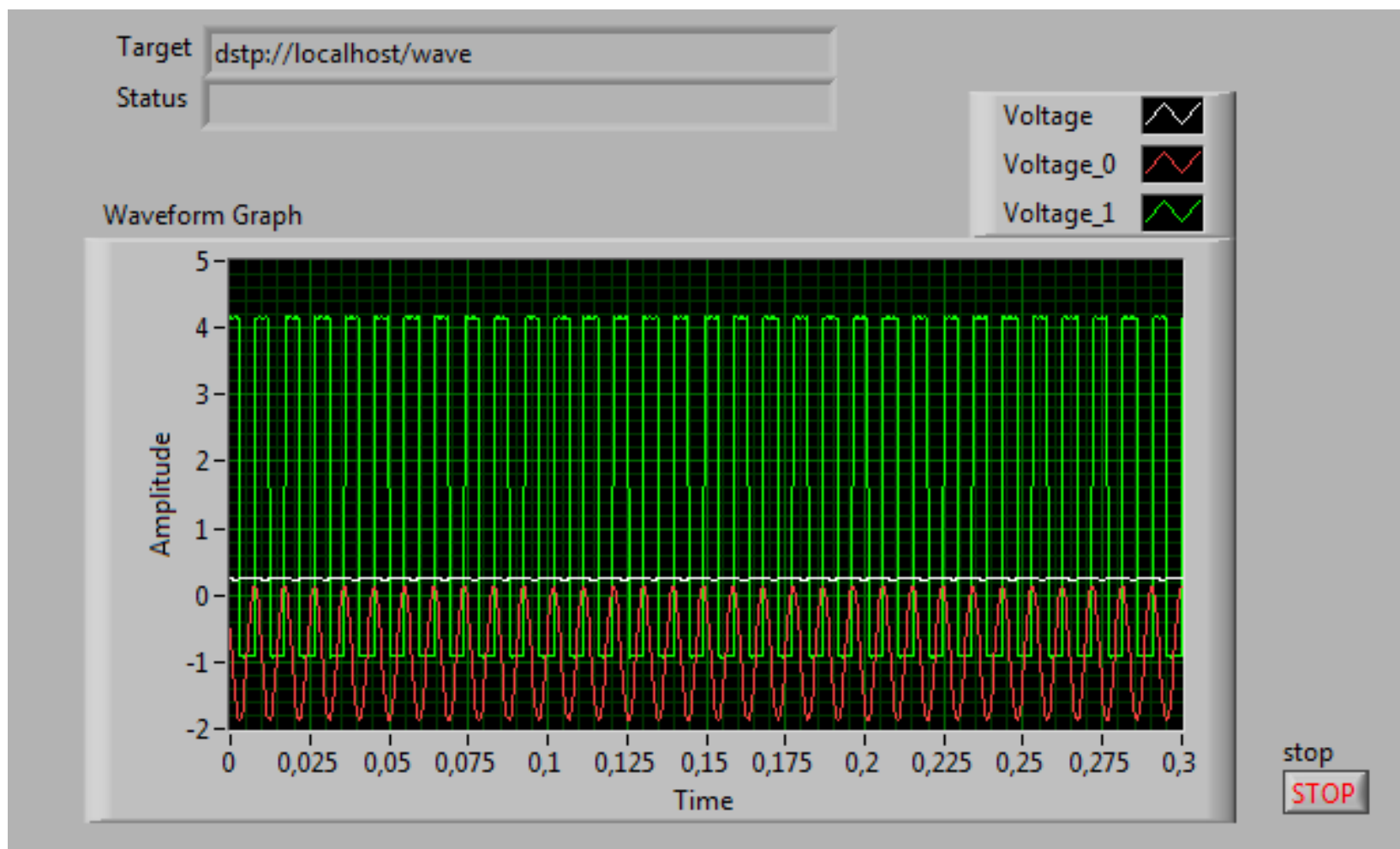
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



295



Przykład – wersja 1



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

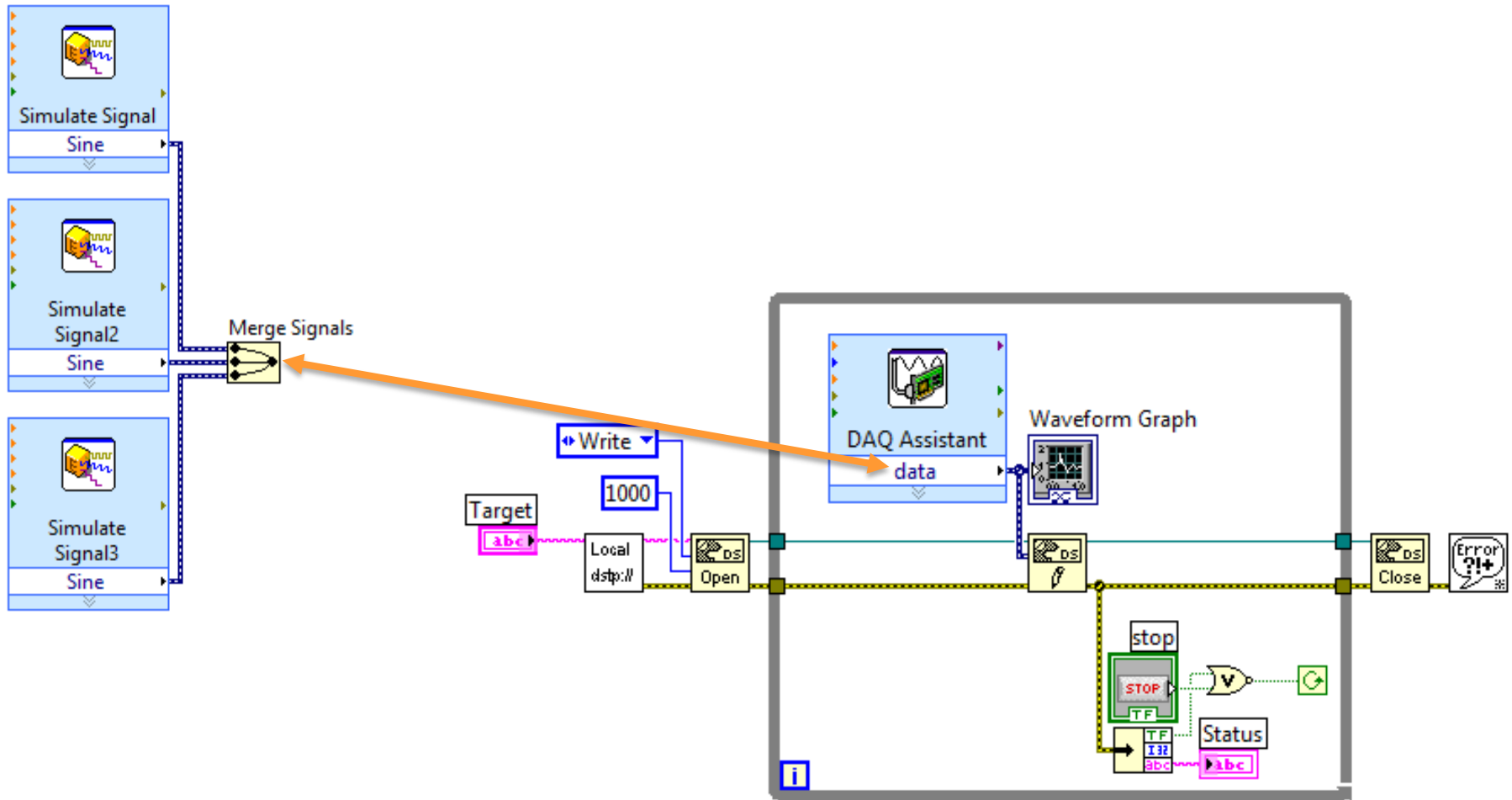
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



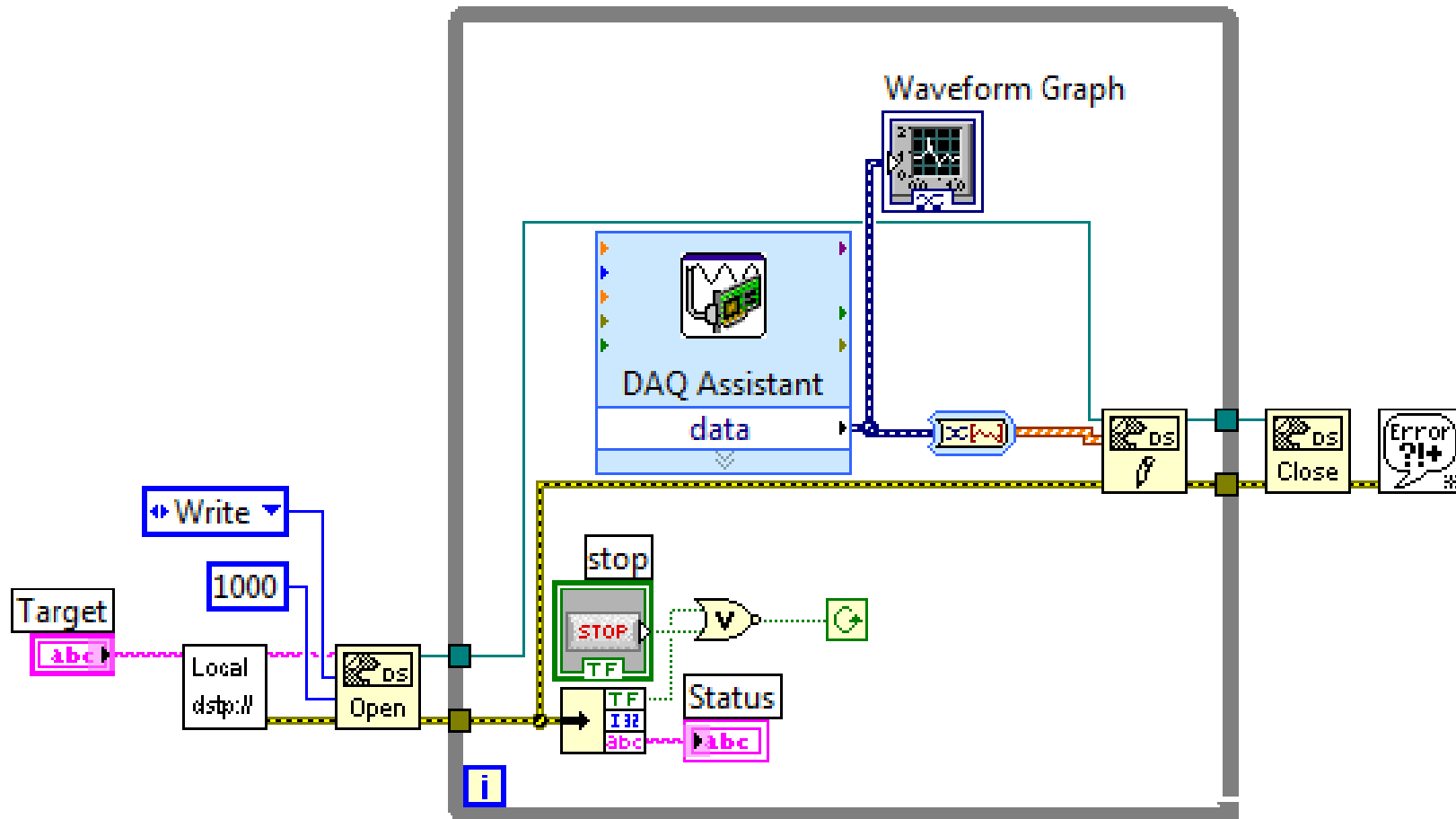
296

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

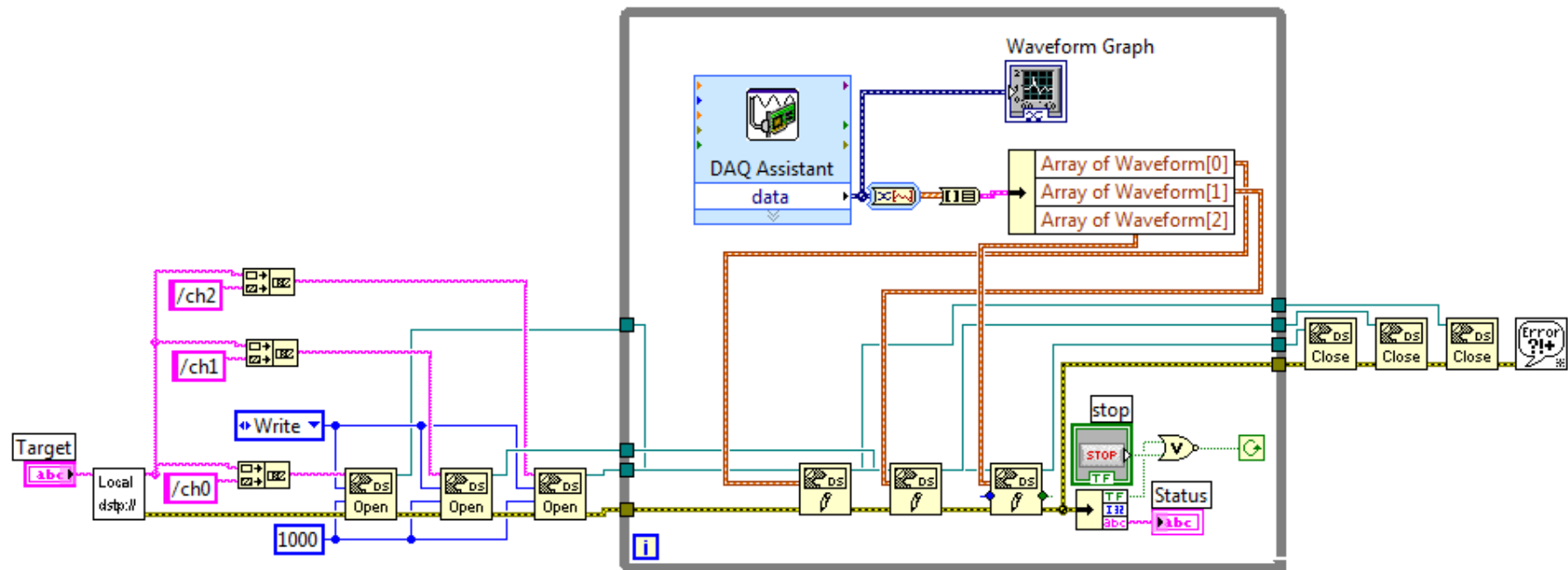
Przykład- wersja 1 (diagram) ?



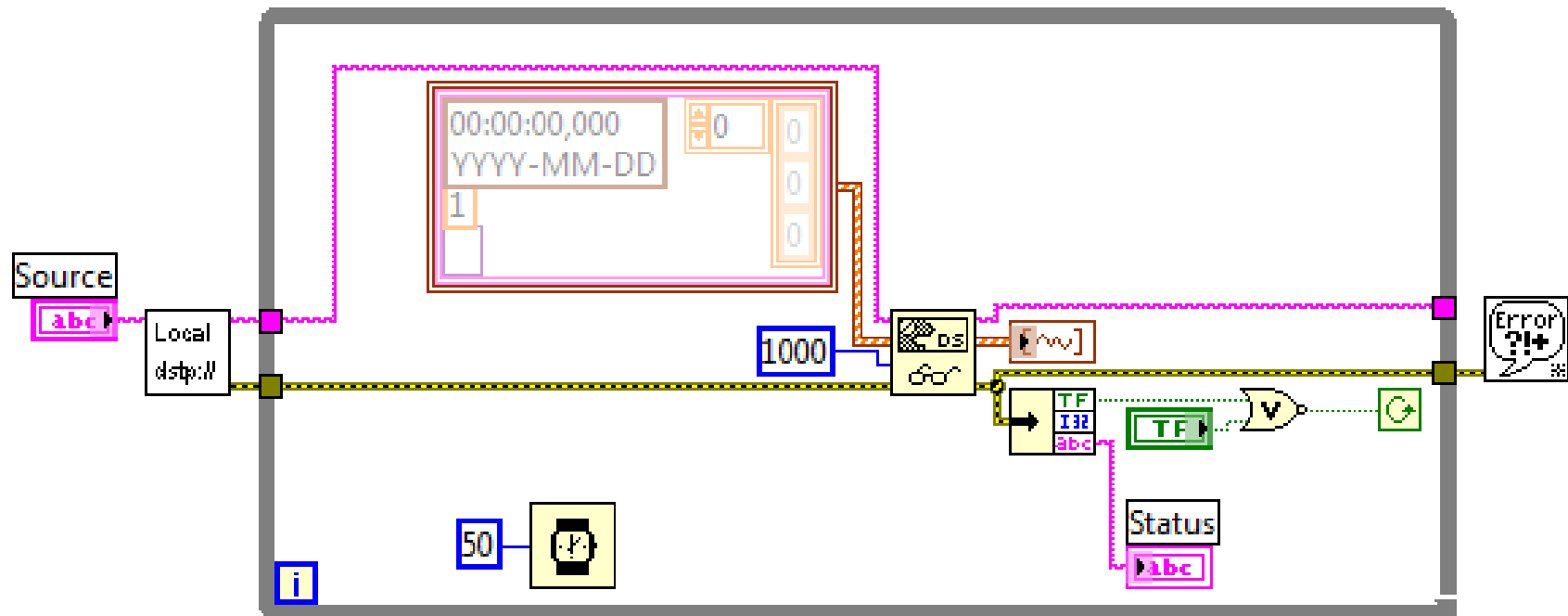
Przykład – wersja 2 (diagram)



Przykład – wersja 2 (diagram)



Odczyt wersja 1



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

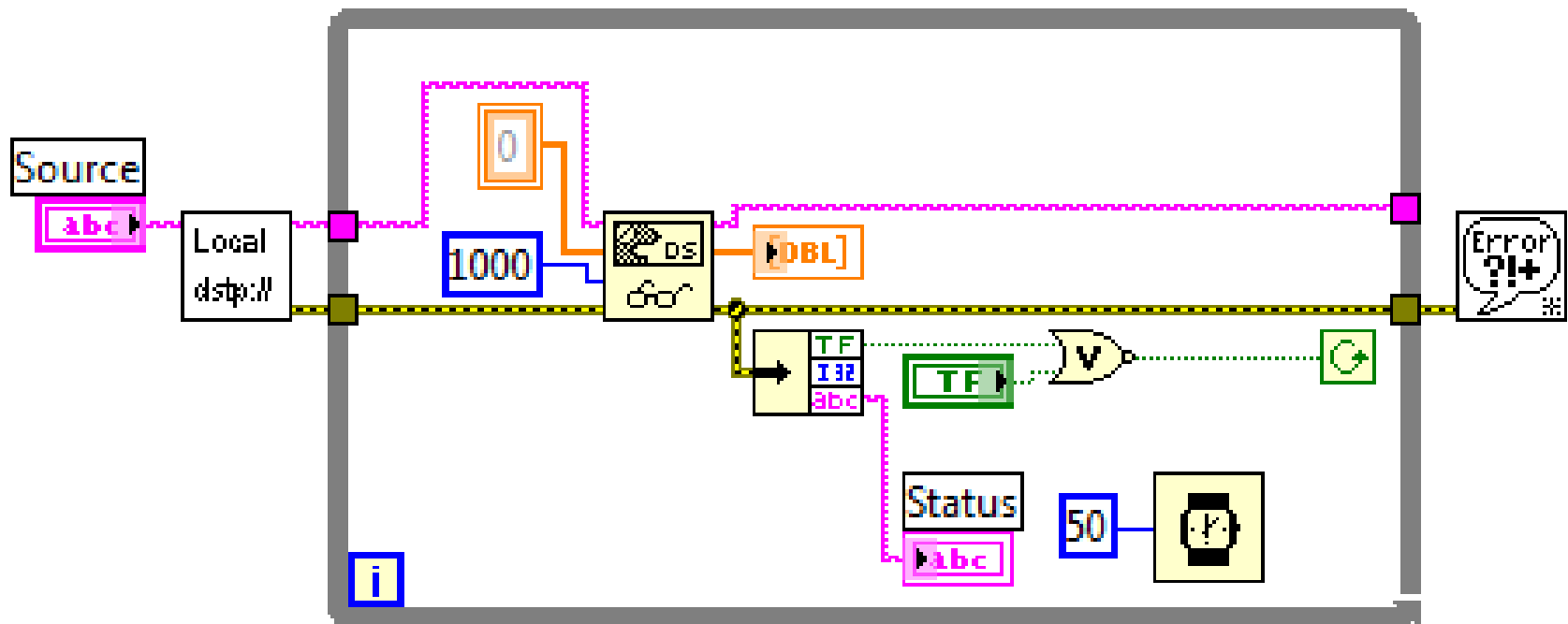
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



300

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Odczyt wersja 2



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



301

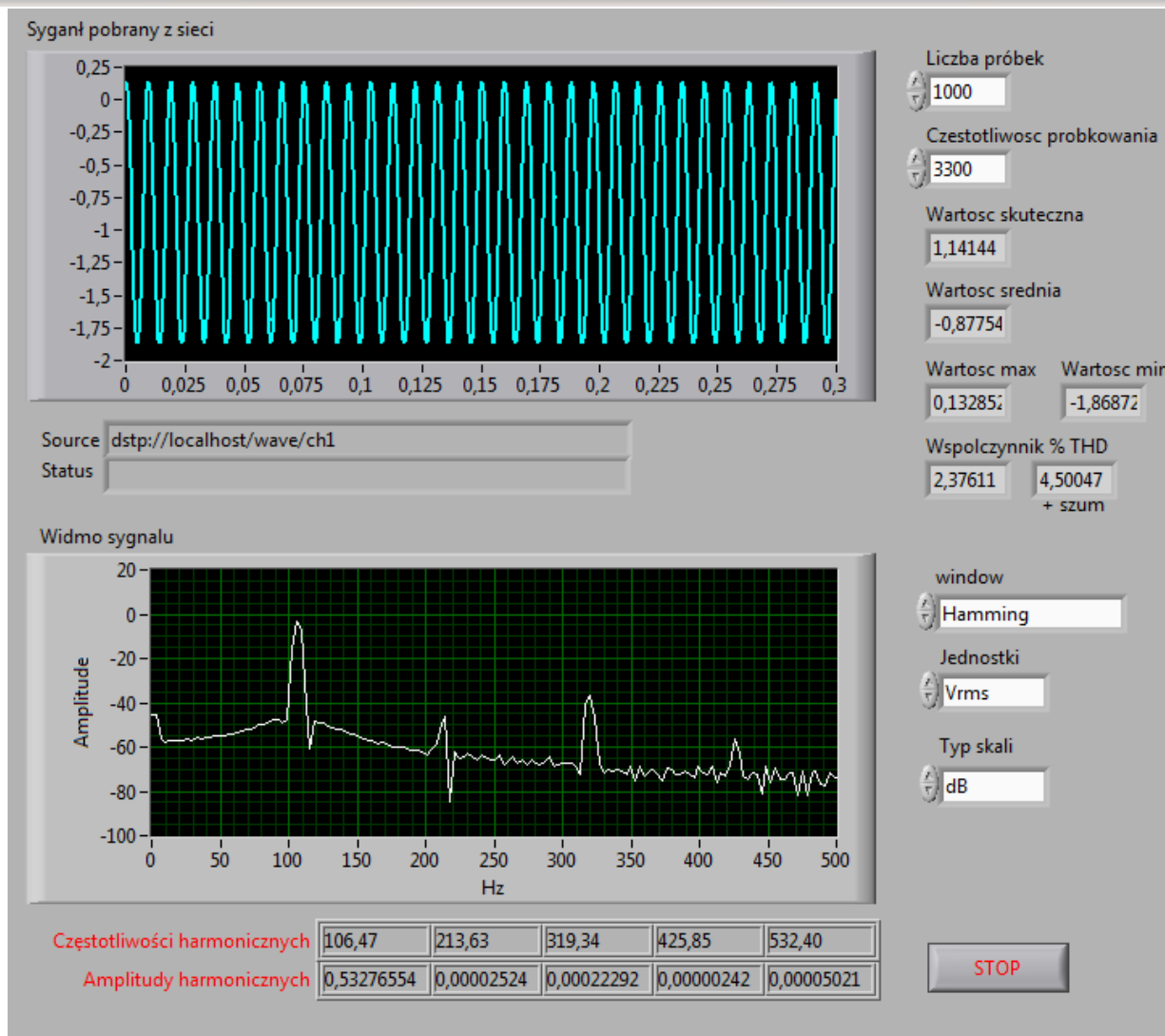
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Ćwiczenie 10

Wykorzystując jako źródło sygnału aplikacje zrobione w ćwiczeniu 3 należy zbudować wirtualny przyrząd pomiarowy czytający dane z serwera pomiarowego. Przebieg należy poddać podstawowej analizie częstotliwościowej: widmo sygnału, detekcja harmoniczných oraz analizie parametrów czasowych, tzn. wyznaczyć wartości: średnia, skuteczna, maksymalna i minimalna.



Panel czołowy



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

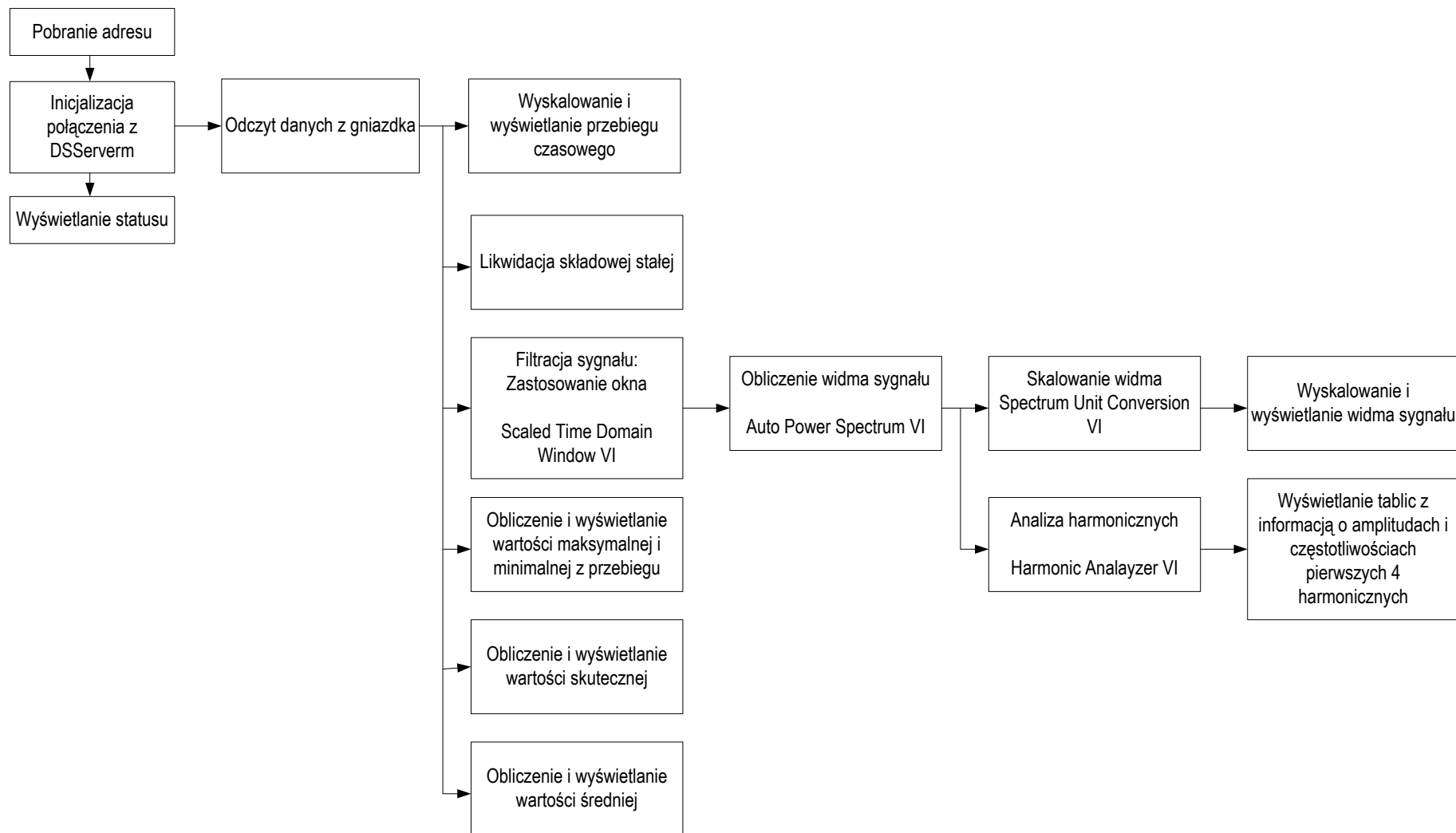


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Diagram przepływu danych



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

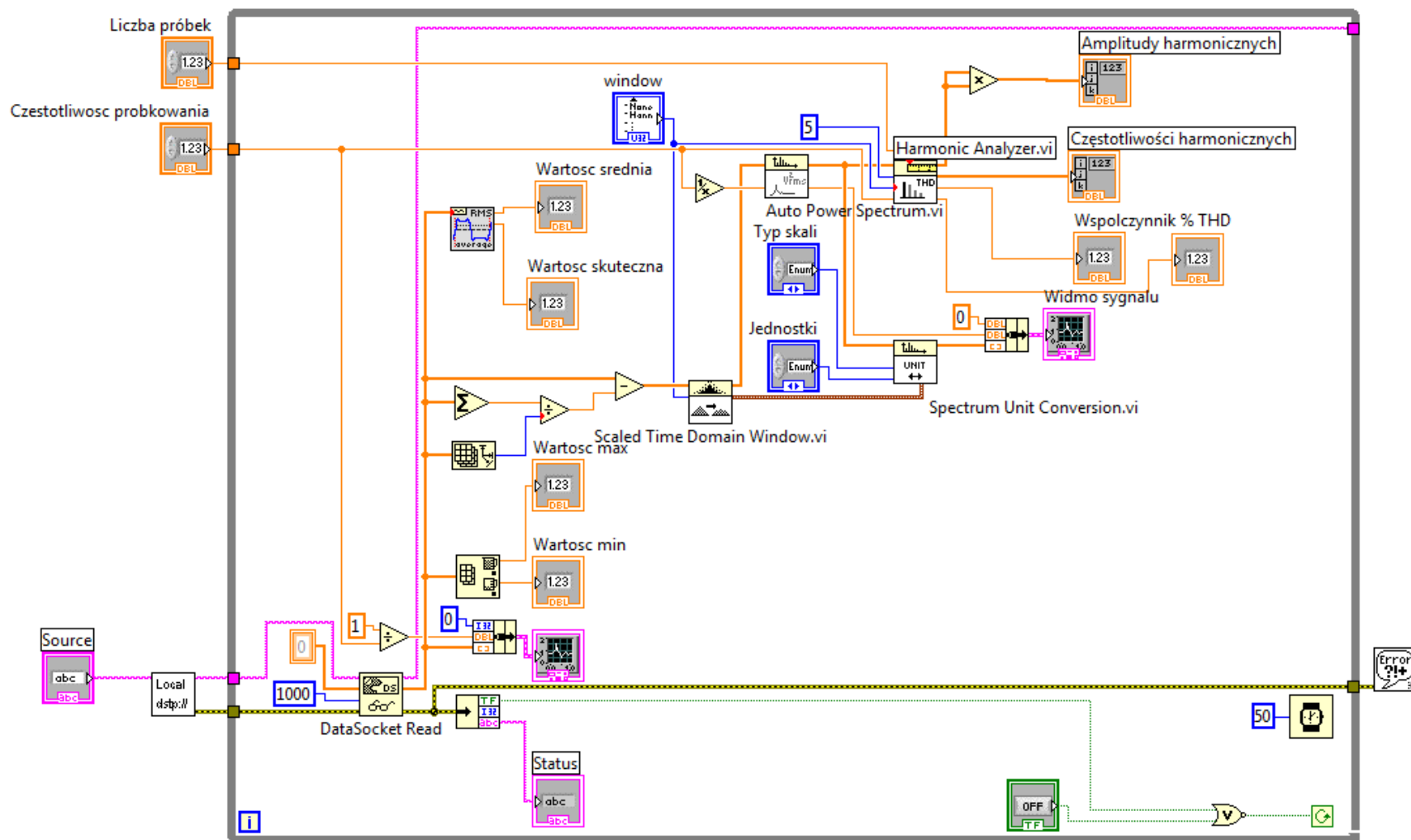
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



304

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Diagram



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

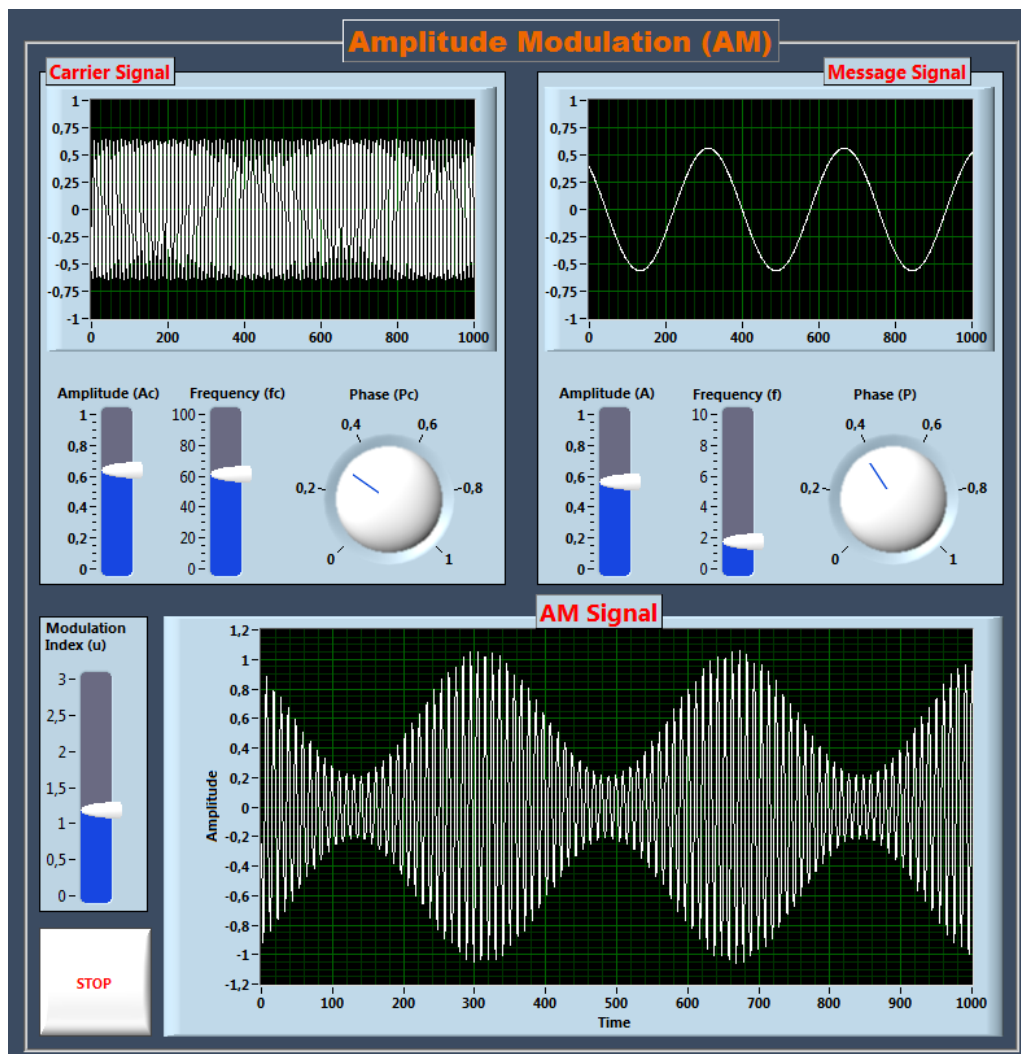
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



305

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Modulacja AM – ćwiczenie 11



Przykład wykorzystania Wykresów Waveform Grpah oraz modułu MathScript do prezentacji zjawiska modulacji sygnału AM



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

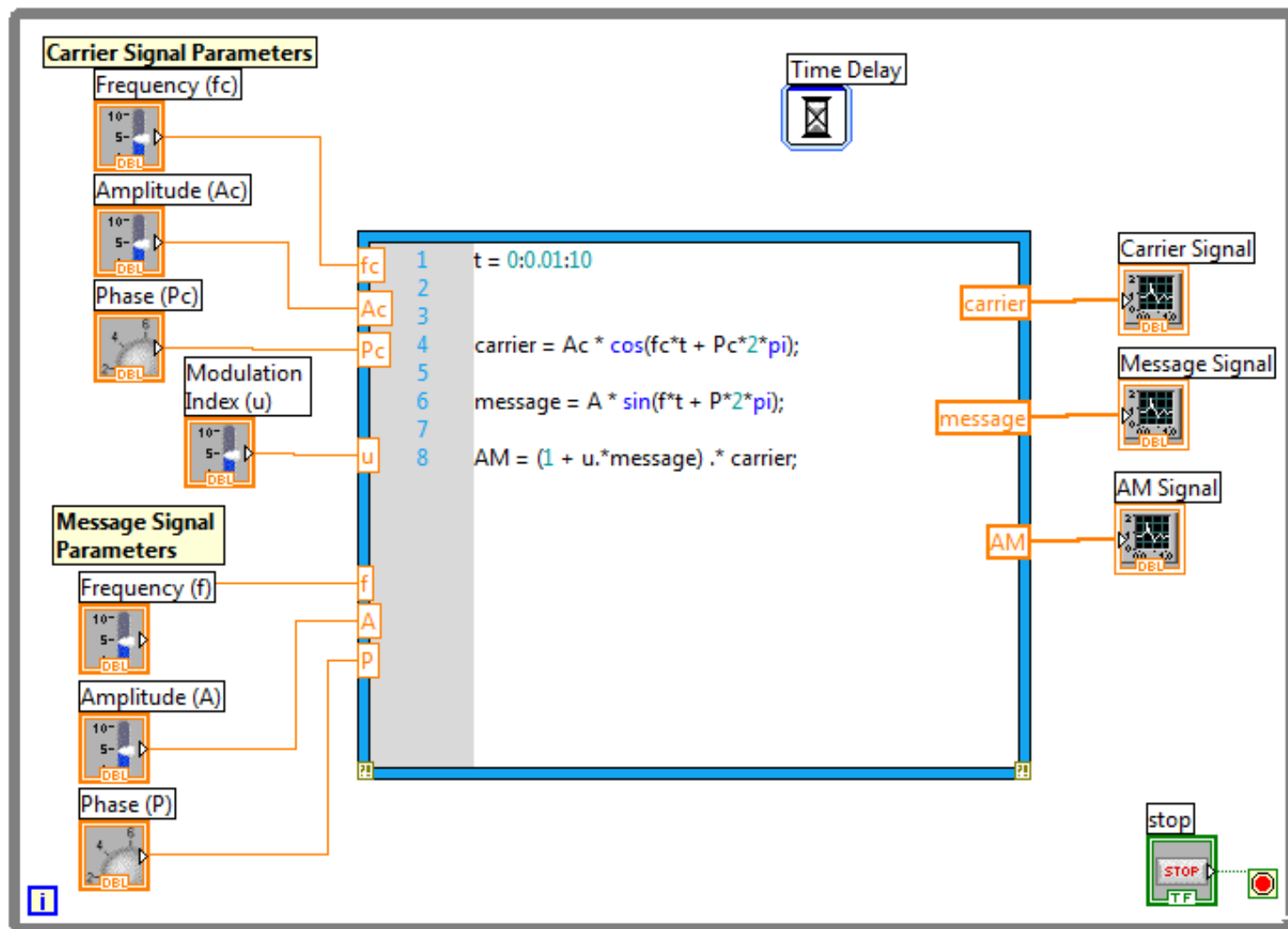


306

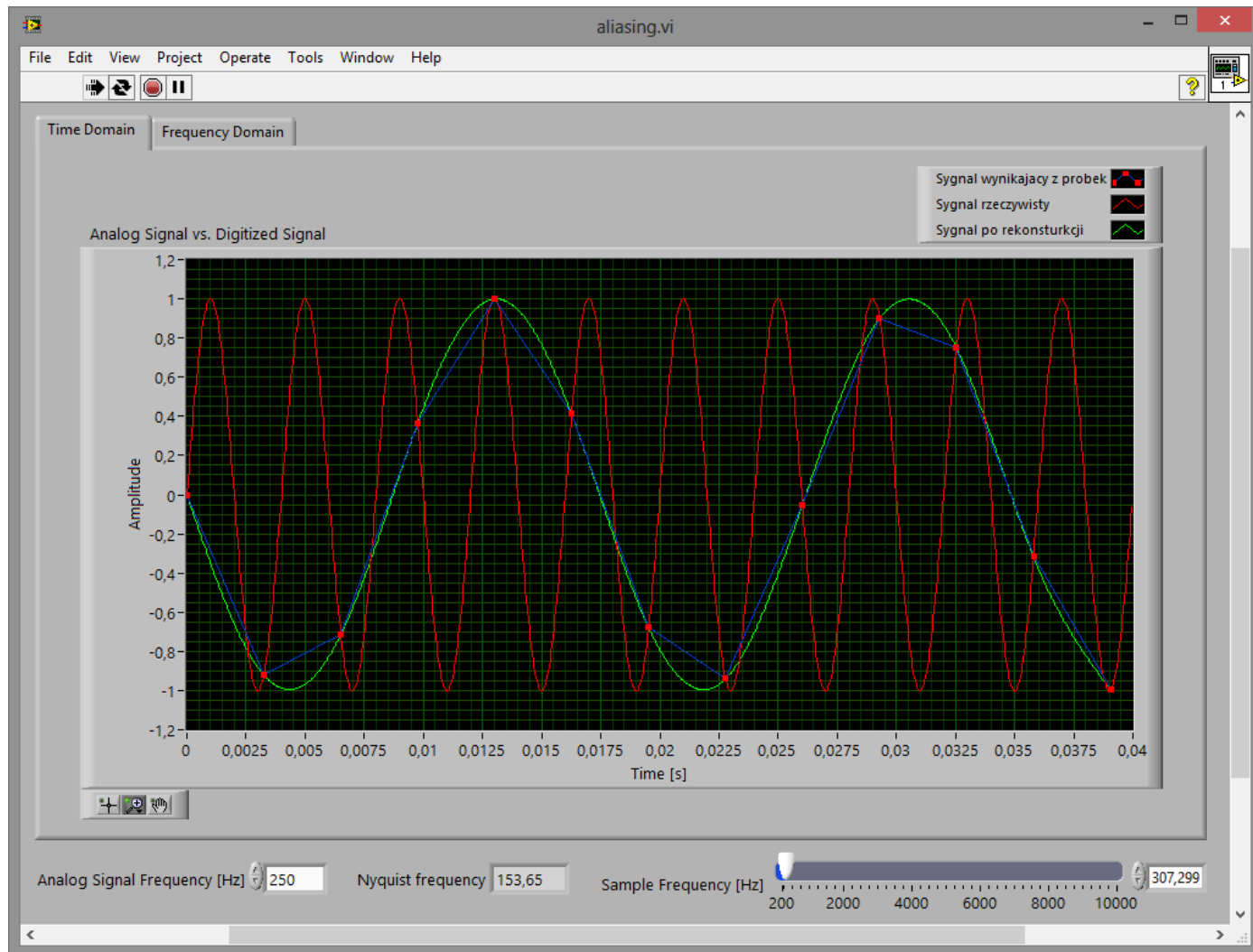
„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Modulacja AM

Diagram



Generacja sygnałów – ćwiczenie 12



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

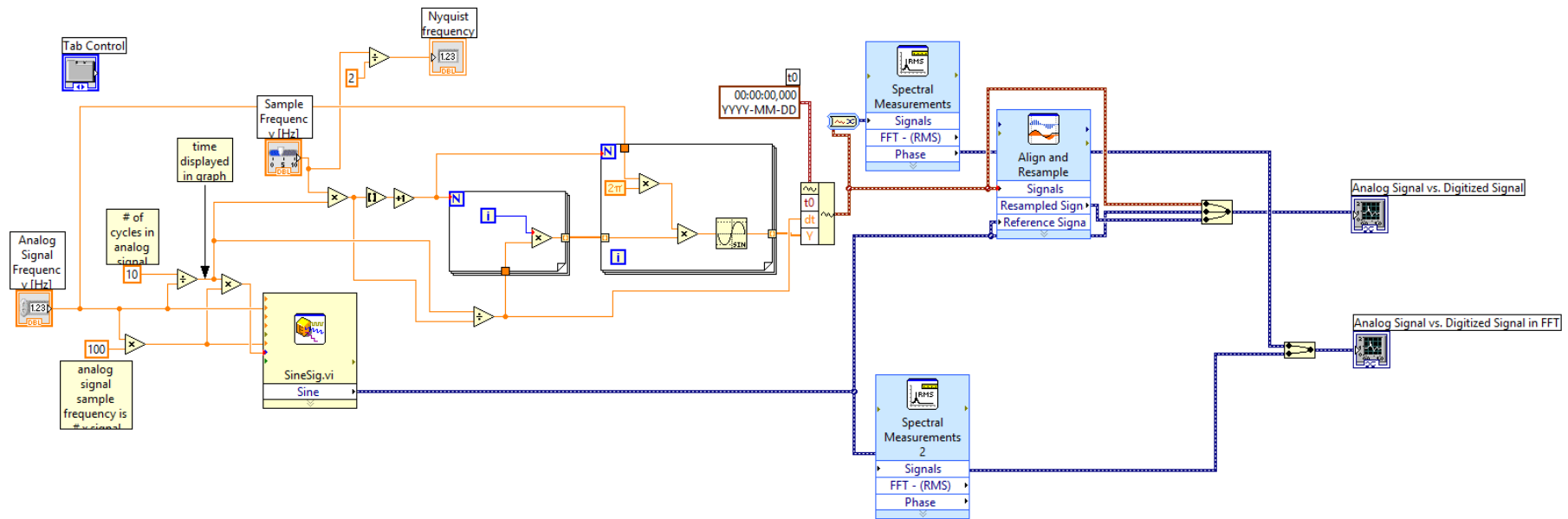
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



308

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Generacja sygnałów – ćwiczenie 12



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

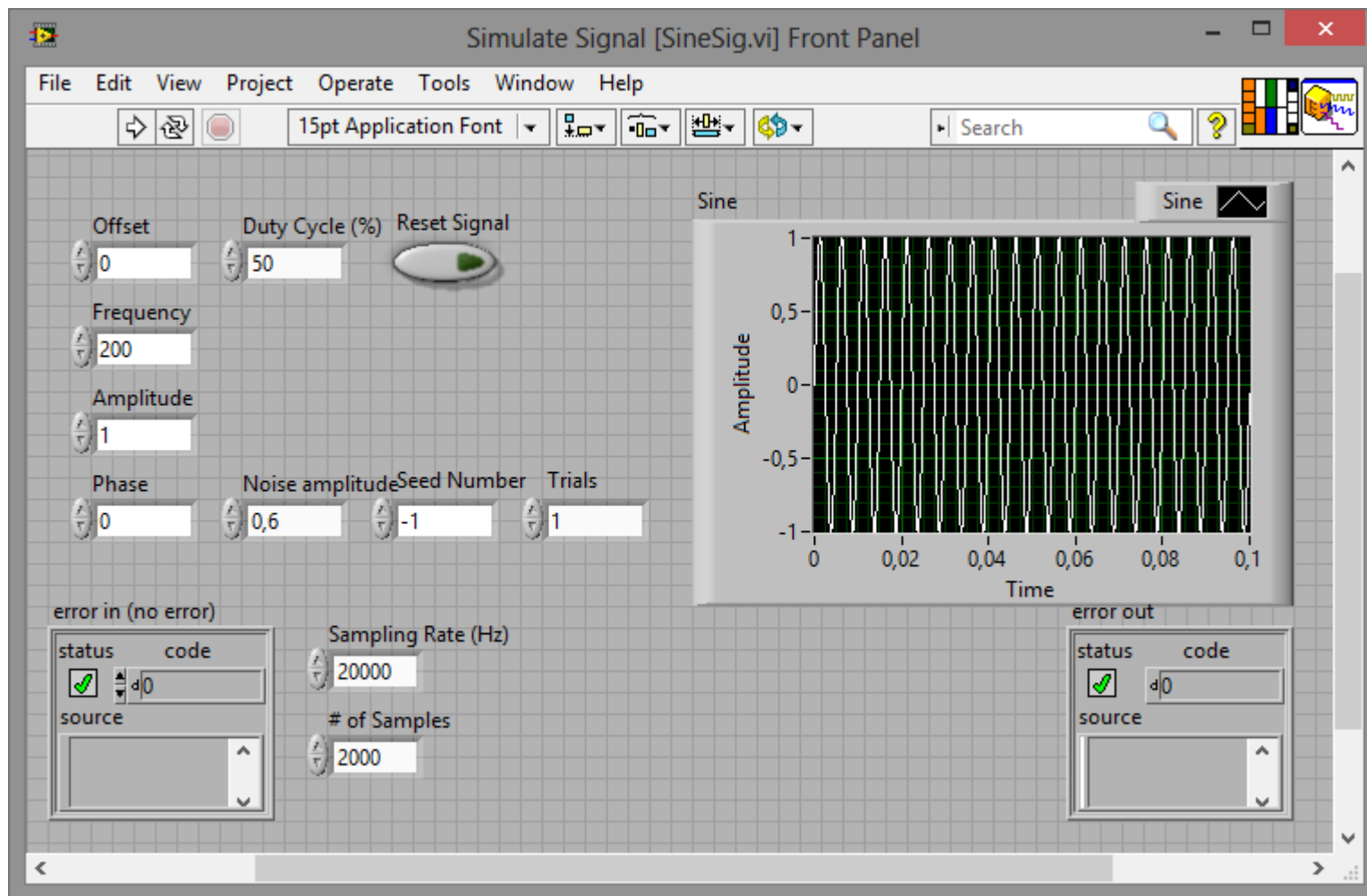
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



309

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Symulacja sygnałów – ćwiczenie 13



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

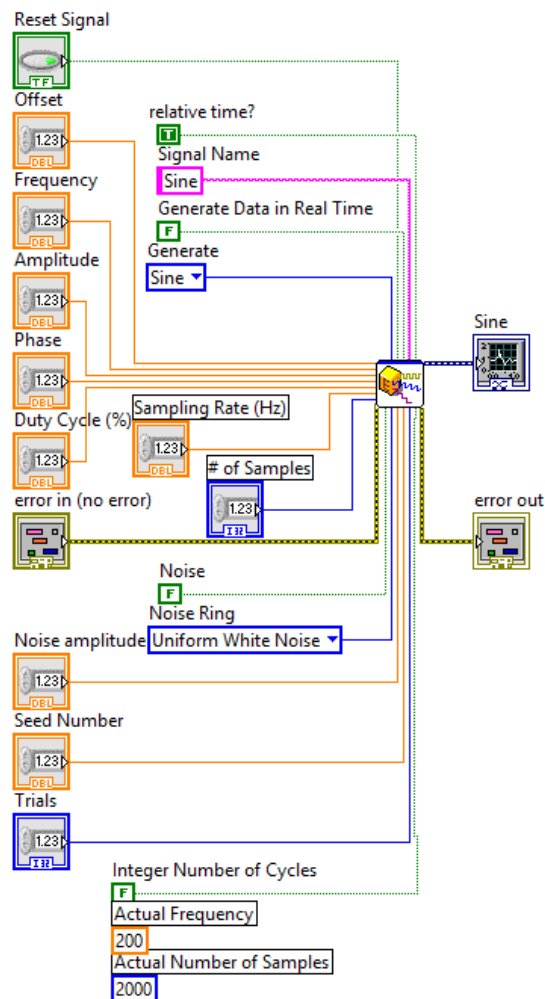
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



310

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Symulacja sygnałów – ćwiczenie 13



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



311

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”

Zadanie 14 - Modulacja

Należy zaprojektować przyrząd wirtualny umożliwiający wygenerowanie przebiegu modulowanego amplitudowo (2000 próbek). Fala nośna – przebieg sinusoidalny lub prostokątny o regulowanej ilości okresów przypadających na jeden okres sygnału modulowanego. Sygnał modulujący (ma być wyświetlony na wykresie) – sinusoidalny o regulowanej amplitudzie i częstotliwości (ilość okresów do wyświetlania). Faza początkowa ma być generowana losowo z przedziału $0 - 0,5 \pi$ lub ustawiana w zakresie $0 - 1 \pi$. Generator ma mieć możliwość regulowania składowej stałej, zaszumienia przebiegu oraz głębokości modulacji. Przebieg należy poddać podstawowej analizie parametrów czasowych, tzn. wyznaczyć wartości: średnia, skuteczna, maksymalna i minimalna. Przyrząd ma być wyposażony w detektor przekroczenia zadanego limitu (wykorzystać diody LED)



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

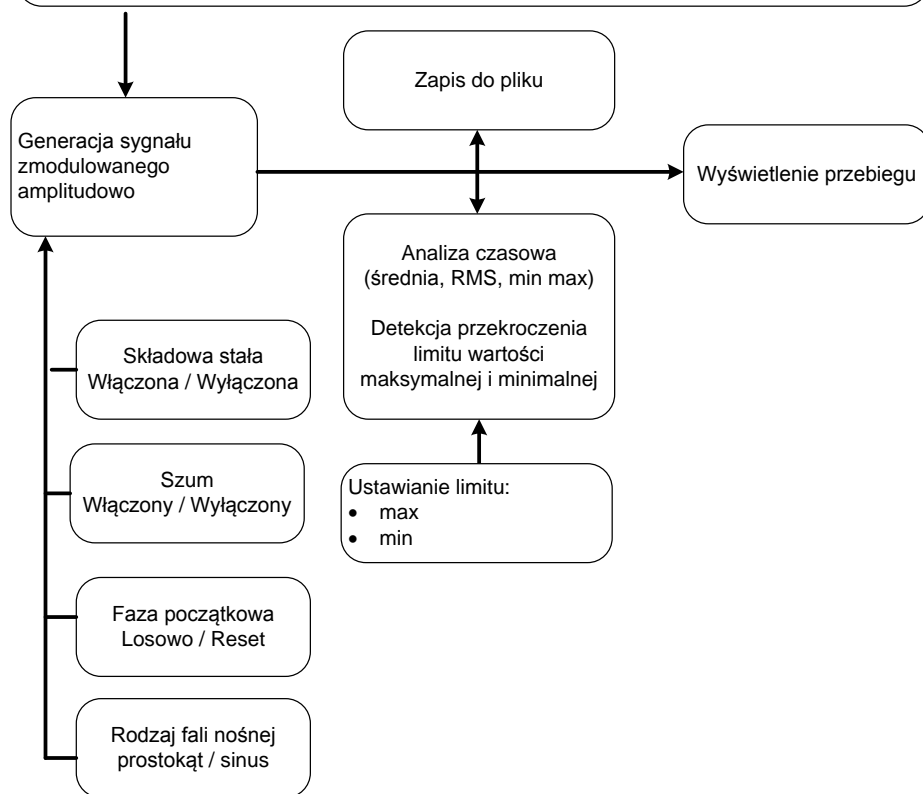
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



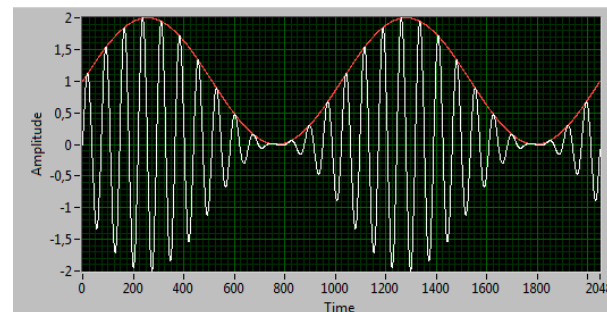
Zadanie 14 - Funkcjonalności

Parametry:

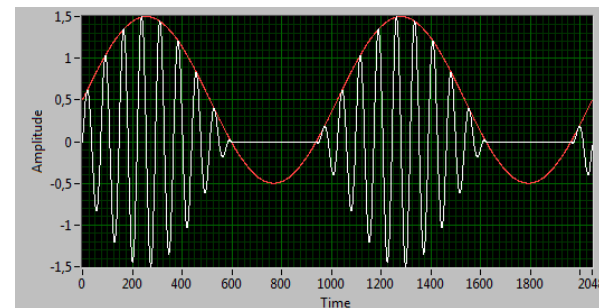
- Amplituda sin 0 – 10V
- Amplituda szumu 0 – 20% (amplitudy przebiegu modulowanego)
- Częstotliwość 0 – 50 (okresów)
- Składowa stała -5 – +5
- Częstotliwość fali nośnej 2 – 20 (okresów)
- Głębokość modulacji 0 – 200%
- Faza początkowa (losowo z przedziału 0 – 0.5 Pi)



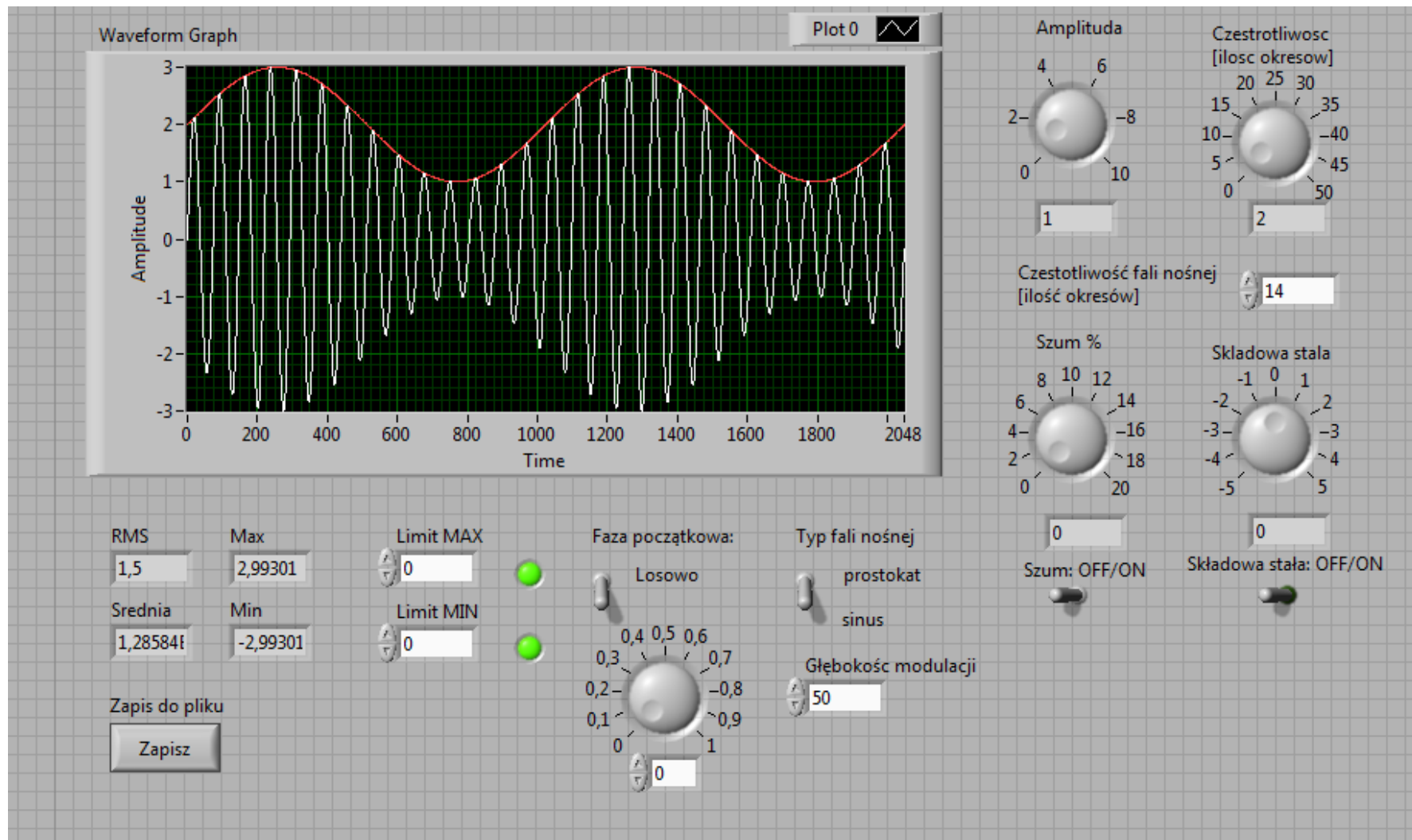
Modulacja 100%



Modulacja 150%



Zadanie 14 – Panel czołowy



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Dziękuję za uwagę.

Pytania?



elab@mgmaliszewski.pl



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

