

Kierunek studiów: **ELEKTROTECHNIKA**

Nazwa przedmiotu: **WIRTUALNE ŚRODOWISKO POMIAROWE**

(stacjonarne: 30 h – wykład, 30 h - laboratorium)

Semestr:	W	Ć	L	P	S
?	2E				
?+1			2		

Cel zajęć:

Zapoznanie z tematyką budowy wirtualnych przyrządów pomiarowych pod kątem tworzenia standardowych i specjalizowanych aplikacji ogólnego zastosowania i dedykowanych do prowadzenia pomiarów wielkości elektrycznych. Prezentacja przykładów zastosowania sieci komputerowych pod kątem zdalnego wykonywania zadań pomiarowych i diagnostycznych, Rozpatrywanie sieci jako elementu systemu pomiarowego, którego użytkownik nie musi znajdować się w miejscu zdarzenia, a jednocześnie uzyskuje podobny zestaw danych i możliwości działania, jak w przypadku fizycznej obecności przy kontrolowanym obiekcie. Wprowadzenie w problematykę tworzenia programów łącznie z zagadnieniami profilowania wydajności, szybkości wykonywania i wykorzystania pamięci.

W części laboratoryjnej studenci tworzą programy o narastającym współczynniku złożoności. Efektem pracy laboratoryjnej jest napisanie wykonywalnego pliku aplikacji wraz z instalatorem. W program włączono również wykorzystanie sieci pomiarowych i komunikacyjnych do tworzenia systemów pomiarowych. Część praktyczna bazowała będzie na sprzęcie i oprogramowaniu firmy National Instruments oraz prezentacyjnych wersjach oprogramowania innych firm.

Program zajęć:

Wykład:

Charakterystyka środowiska diagnostyczno-pomiarowego - instalacja, panel czołowy, schemat blokowy, typy danych.

Analiza/usuwanie błędów.

Modularyzacja (subVI).

Pętle while i for.

Funkcjonowanie przełączników logicznych.

Rejestr przesuwny.

Wykresy.

Macierze /funkcje macierzowe.

Klastry /funkcje klastrowe.

Struktury – wyboru i sekwencyjne.

Funkcje matematyczne – Expression i Formula Node.

Dane łańcuchowe.

Operacje plikowe we/wy.

Indywidualizacja programów – panel czołowy, klawisze skrótów, modyfikacja właściwości, palet.

Planowanie aplikacji – planowanie, projektowanie, implementacja, obsługa błędów.
Projektowanie panelu czołowego – zagadnienia podstawowe, klastry logiczne, zdalne sterowanie panelem, dostęp przeglądarką WWW.
Techniki zarządzania danymi – zmienne lokalne i globalne, datsocket.
Sprzęt diagnostyczno-pomiarowy (DAQ, GPIB, VISA, Serial).
Zarządzanie aplikacjami – układ plików, archiwizacja, dystrybucja.
Wydajność – profilowanie, szybkość wykonywania operacji, wykorzystanie pamięci.

Laboratorium:

Zapoznanie ze środowiskiem programowym. Korzystanie z gotowych szablonów. Edycja elementów panelu czołowego. Korzystanie z węzłów typu Express. Ćwiczenie technik usuwania błędów z programu.

Obsługa typowych węzłów programu. Podprogramy. Tworzenie ikon i paneli terminali. Wprowadzanie podprogramów. Dokumentowanie elementów programu.

Pętla While (sposób funkcjonowania, sposób przekazywania danych przez tunele pętli). Rejestr przesuwny. Prezentacja danych za pomocą wykresu Waveform Chart. Stosowanie pętli For.

Tablice tworzenie tablic oraz zapoznanie z funkcjami działania na tablicach. Korzystanie z wykresów XY. Zapoznanie z korzystaniem z wykresów natężenia (intensity plot). Klastry tworzenie obiektów klastrów na panelu czołowym oraz korzystanie z funkcji do łączenia i rozłączania danych o charakterze klastrowym.

Zapoznanie z wykorzystaniem struktur wyboru (case structure). Struktura sekwencyjna (sequence structure) – przykładowe zastosowanie. Budowa przyrządu wirtualnego wykorzystującego węzły formuły do wykonywania złożonych działań matematycznych i wyświetlania ich na wykresie.

Zmienne łańcuchowe - poznanie funkcji: formatowania do postaci łańcuchowej (Format Into String), łączenia łańcuchów (Concatenate Strings) i określania długości łańcuchów (String Length). Zapoznanie z mechanizmem obsługi plików z danymi (zapis i odczyt z pliku, zapisywanie tablicy dwuwymiarowej (2D) do pliku tekstowego w postaci arkusza danych).

Deklaracja sposobu funkcjonowania podprogramów. Deklarowanie klawiszy skrótów dla funkcji panelu czołowego i konfigurowanie sposobu wyświetlania okien podprogramów inicjowanych za pomocą klawiszy skrótów. Obsługa klastrów za pomocą klawiszy skrótów. Zapoznanie z metodą edycji gotowych programów o konfiguracji utrudniającej modyfikację schematu blokowego.

Program (instrument wirtualny) generujący, analizujący i wyświetlający serie danych, wykorzystujący standardowy mechanizm obsługi błędów. Utworzenie programu kontrolującego dane o użytkowniku bazującego na prostym modelu architektury. Obsługa szablonów.

Konfiguracja (optymalizacja) panelu czołowego. Stosowanie kontrolki zakładkowej (tab control). Menu bazujące na klastrze logicznym. Węzły właściwości (property nodes).

Wykorzystanie zmiennych lokalnych do inicjacji, modyfikowania wskaźników i kontrolki panelu czołowego programu. Używanie zmiennych globalnych do wymiany danych pomiędzy programami. Wymiana danych za pomocą mechanizmu DataSocket.

Zapis i odczyt danych z plików binarnych. Przeglądanie i sterowanie programem ze zdalnego komputera z zainstalowanym środowiskiem. Zdalna obsługa programów za pośrednictwem protokołu HTTP i przeglądarki internetowej.

Łączenie podprogramów ramach projektu. Zapoznanie się z wbudowanymi funkcjami środowiska LabVIEW ułatwiającymi obsługę projektów aplikacji. Tworzenie wykonywalnego pliku samodzielnej aplikacji - Application Builder.

Laboratorium (opcjonalnie)

Konstruowanie wirtualnego generatora sygnałów - budowa urządzeń wirtualnych, sterowanie parametrami wyjściowymi.

Konstruowanie wirtualnego analizatora sygnałów - sterowanie parametrami wejściowymi urządzeń wirtualnych.

Pomiary napięć (prądów) stałych i przemiennych. Woltomierz (amperomierz) – praktyczne pomiary napięć (prądów) w oparciu uprzednio utworzoną aplikację wirtualnego woltomierza i kartę pomiarową NI PCI-60X5E.

Zasilacz napięcia stałego i przemiennego. Wykonanie zasilacza w oparciu uprzednio utworzoną aplikację wirtualnego generatora i kartę pomiarową NI PCI-60XXE.

Literatura:

1. Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: Graficzne zintegrowane środowiska programowe do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. MIKOM, W-wa 2001.
2. Tłaczała W.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. WNT, W-wa 2002.
3. Świsulski D.: Systemy pomiarowe – laboratorium. Wyd. PG, Gdańsk 2001.
4. Dokumentacja: G Programming Reference Manual, BridgeVIEW and LabVIEW. National Instruments.
5. LabVIEW Express Basics Interactive Training CD. National Instruments 2003/2008.