Ćwiczenie C1. Utworzenie wielokanałowego systemu zbierania danych i prezentacja zarejestrowanych przebiegów na ekranie PC Programowalne Systemy Sterowania, Pomiarowe, Akwizycji Danych i Wizualizacji

Procesów

KATEDRA ENERGOELEKTRONIKI I AUTOMATYKI SYSTEMÓW PRZETWARZANIA ENERGII WWW.KEIASPE.AGH.EDU.PL Akademia Górniczo-Hutnicza WWW.AGH.EDU.PL

Opracował dr inż. Jerzy Nabielec

Temat: Utworzenie wielokanałowego systemu zbierania danych i prezentacja zarejestrowanych przebiegów na ekranie PC

Narzędzia: Środowisko projektowe LabVIEW. Measurement and Automation Explorer MAX, Karty zbierania danych: NI- USB 6009, NI-PCI 6221, Generator laboratoryjny.

Cel ćwiczenia.

W trakcie realizacji ćwiczenia studenci mają poznać i nabyć umiejętności kreowania systemów zbierania danych przy wykorzystaniu graficznych środowisk programowania. Jednocześnie to ćwiczenie jest podstawą do realizacji następnych ćwiczeń.

<u>Wstęp.</u>

Schemat blokowy standardowych kart akwizycji sygnałów DAQ jest przedstawiony na poniższym rysunku. Jest to urządzenie pośredniczące pomiędzy czujnikami lub urządzeniami wykonawczymi zainstalowanymi na obiekcie, który jest przedmiotem sterowania, a jednostką cyfrową zarządzaną przez system operacyjny.



Źródło - NI 6034E/6035E/6036E User Manual

Na podstawie tego diagram można prześledzić trasy sygnałów oraz określić urządzenia, w których następuje konwersja tych sygnałów z napięciowej reprezentacji analogowej na cyfrową, która jest akceptowana przez jednostkę cyfrową.

Poniższy rysunek przedstawia klasyfikację źródeł sygnału analogowego oraz sposobu ich przyłączania do zacisków karty ich akwizycji DAQ. Należy przeanalizować rozkład potencjałów w węzłach tych połączeń oraz oszacować wartości prądów płynących przez połączenia a wymuszonych przez różnice tych potencjałów.

	Floating Signal Sources (Not Connected to Building Ground)	Ground-Referenced Signal Sources [†]			
	Examples:	Example:			
	Ungrounded thermocouples	Plug-in instruments with			
AI Ground-Reference	 Signal conditioning with isolated outputs 	non-isolated outputs			
Setting*	Battery devices				
Differential	Signal Source DAQ Device	Signal Source DAQ Device			
Non-Referenced Single-Ended (NRSE)	Signal Source DAQ Device	Signal Source DAQ Device			
Referenced Single-Ended (RSE)	Signal Source DAQ Device	NOT RECOMMENDED Signal Source DAO Device AI Va Va AI GND Ground-loop potential (Va – Va) are added to measured signal.			

Źródło - M Series User Manual NI

Program ćwiczenia

- 1. Inwentaryzacja części sprzętowej stanowiska przy wykorzystaniu MAX,
- 2. Wykonanie testów sprawności wykorzystywanych podzespołów sprzętowych systemu,
- 3. Utworzenie aplikacji sterującej jednokanałowym bazowym systemem zbierania danych,
- 4. Zapoznanie się z graficznymi możliwościami prezentowania wyników pomiarowych,
- 5. Utworzenie wielokanałowego systemu zbierania danych,
- 6. Zbadanie rezultatów skanowania kanałów analogowych.

Przebieg ćwiczenia

1. Inwentaryzacja zasobów systemu

1.Uruchomić PC z systemem operacyjnym WINDOWS Login: Student Hasło: brak hasła. Wystarczy nacisnąć klawisz Enter

2. Uruchomić NI MAX (Measurement & Automation Explorer) na PC, na którym będzie realizowane ćwiczenie.



3. Po odczekaniu około 5 sekund pojawia się panel Asystenta.

Rozwinąć zakładki My System/ Devices and Interfaces.

Zapisać identyfikatory dostępnych urządzeń pomiarowych DAQ (kart zbierania danych), które udostępnia MAX.

Dla wybranych urządzeń wykonać operacje Selftest oraz Test Panel. W poniższym przykładzie wybrano do testów urządzenie o symbolu Dev1.

2. Wykonanie testów wykorzystywanych zasobów systemu



NI USB-6009 "Dev1" - Measurement & Automation Explorer	Mit San Security Calculate Mathematical Annual State	X
File Edst. Vites Tools Help Image: State of the sta	Self-Test Test Parels: NLU58-6000: Toest: Test Parels: NLU58-6000: Test Parels: Test Parels: NLU58-6000: Test Parels: Te	The second secon
	Naciona Im Protectiona Im	
	Close Hep	
	II Atvibues (² , Celibration	

Dla wybranego urządzenia zweryfikować listę dostępnych sygnałów wejścia i wyjścia zarówno analogowych jak i cyfrowych oraz zidentyfikować ich terminale. Można to zrobić dzięki usłudze Device Pinouts, która jest dostępna na górnej belce aplikacji lub po rozwinięciu Menu wybranego urządzenia przy pomocy prawego klawisza myszy.

Również w ten sam sposób dostępna jest fabryczna instrukcja wybranego instrumentu w zakładce Help.

Po wykonaniu powyższych czynności wstępnych można przystąpić do realizacji właściwego ćwiczenia.

3. Utworzenie aplikacji sterującej jednokanałowym bazowym systemem zbierania danych

W każdym realizowanym ćwiczeniu należy w pierwszej kolejności skonfigurować tor pomiarowy.

Uruchomić środowisko projektowe LabVIEW.



Utworzyć nowy Virtual Instrument VI.

	🐏 La	bVIEW			
	File	Operate	Tools	Help	_
	N	ew VI	Ctrl+		
	N O	ew pen	Ctrl+	0	2012
	Cr O	eate Projec pen Project	.t		Project
oi	Re Re	ecent Projec ecent Files	cts	+	ing
	Ex	dt	Ctrl+	Q	

W dowolnym miejscu na Block diagram należy prawym klawiszem myszy wywołać Functions.

Następnie, jak na poniższym rysunku wybrać ikonę Create Channel i metodą Przeciągnij i Puść położyć ją w dowolnym miejscu Block Diagram.

🔡 Untitled 1 Block Diagram	9	net Fault by	-					
File Edit View Project Operate T	ools Window Help							a l
◇ 관 ● Ⅱ ♀ \$\$ ••	pt Application Font 🔻 🖓 🖬	*			•	Search	<u> </u>	*1
	Image: Structures Aray Cluster, Cl Structures Aray Cluster, Cl Numeric Boolean String Numeric Boolean String Comparis Timing Dialog & File I/O Waveform Applicatio Image: Structures String Image: String Image: Structures String Image: String Image: Structures Image: String Image: String Image: Structures Image: String Image: String Image: Structures Image: Structures Image: Structures Image: Structures Image: Structures <	Measure ■™	ement I/O DAQm	x - Data Acq	uisition			
		NI-DAOmy	⊣⊠ DAQmx	- Data Acqui	sition	Latural Channel	and a first	
	VI Analyzer Unit Test F Measurement I/O	NI-SCOPE	T#SK ▼			Read		Vait
	Mathematics		rusk const	DALMX		DARMAN	DRQmx	DROMX
	Signal Processing	NI-SWITCH		Timing	_fL	<u>€ (@</u>	-(iii)	Clear
	Data Communication				riggering	Start	Stop	Clear
	Connectivity	1	****	8	<u> </u>	60		
	User Libraries		Channel N	Timing N	Triggering	Read Node	Write Node	
	Select a VI Real-Time	•	DAQ Assist	Real-Time		Dev Config	Task Confi	Advanced

W podobny sposób położyć na Block Diagram ikony oznaczone jako Timing, Start, Stop, Clear oraz Read.

Aby ułatwić układanie ikon na Block Diagram, można prawym klawiszem myszy wybrać od razu poszukiwaną bibliotekę, przez kliknięcie już na wcześniej położonej ikonie.

Sample	Visible Items Help Examples Description and Tip Breakpoint	•	DBL amp					
	DAQmx - Data Acquisition Palette				DAQmx S	tart Task.vi		
	Create	۲	TRSK	CHAN -	DROmx *			
	Replace	۲	Task Const	Channel C	Create Ch	Read	Write	Wait
	Select Type Relink To SubVI	۲		Timing	Triggering	Start	Stop	Clear
	Call Setup			4	<u>-</u>	 60		
	Find All Instances Open Front Panel Open Polymorphic VI Show VI Hierarchy		Channel N DAQ Assist	Timing N Real-Time	Triggering	Read Node	Write Node	Advanced
,								
	✓ View As Icon							
	Properties							

Ikonę Read otoczyć pętlą While.



Połączyć terminale ikon przy pomocy kursora. W momencie najechania kursorem na terminal, sygnalizuje on swoją gotowość do połączenia poprzez migotanie. Również wygląd kursora zmienia się w symbol szpulki. Jednocześnie pojawia się informacja o nazwie terminala. Połączenie terminali jest realizowane poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy na tych terminalach.

Zwrócić uwagę na wygenerowane tunele w miejscach przechodzenia połączenia przez krawędź pętli.

Wykreować Indicator oraz Control STOP związane z niebieskim indeksem realizacji pętli oraz czerwonym warunkiem zatrzymania pętli. Zlokalizować ich miejsce ułożenia na Front Panel.



Wstawić do wnętrza pętli ikonę realizującą niewielką przerwę czasową w jej realizacji o wartości 20 ms przez wykreowanie stałej Constant po lewej stronie ikony przy pomocy prawego klawisza myszy, identycznie jak kreowanie Control STOP.



Poprzez kreowanie stałych ustalić dostosowane do zadania parametry ikon Create Channel oraz Timing.



Uzupełnić parametry ikony Read przez zdefiniowanie liczby próbek odczytywanych podczas każdej realizacji pętli oraz wykreować Indicator wyświetlający wartości odczytanych próbek.

Po prawej stronie ikony Clear przy pomocy prawego klawisza myszy dołączyć Simple Error Handler.

Zwrócić uwagę na kształt i kolor przycisku Run w lewym górnym narożniku na belce narzędzi.

W sytuacji, gdy występują błędy formalne, które uniemożliwiają wykonanie VI, przyjmuje on poniższą postać (czarny i złamany). Próba wykonania VI powoduje wygenerowanie listy błędów.



Dwukrotne kliknięcie lewym klawiszem myszy na wybranym opisie błędu powoduje przejście do Diagramu w miejsce występowania tego błędu.

Gdy nie występują błędy formalne i VI jest gotowy do wykonania to przycisk Run ma poniższą postać.

🛂 Untitled :						
File	Edit					
	\$ €					

4. Zapoznanie się z graficznymi możliwościami prezentowania wyników pomiarowych

Przy pomocy prawego klawisza myszy wykreować na Front Panel obiekt graficzny, którego celem jest prezentacja wykresów. Sprawdzić przy pomocy prawego klawisza myszy możliwości zmiany wyglądu i funkcji tego obiektu, a szczególnie w odniesieniu do opisu osi, oznaczeń na skali oraz kolorów przypisanych do poszczególnych wykresów. Sprawdzić możliwość kreowania dodatkowych osi oraz przenoszenia ich pomiędzy stronami wykresu.



Znaleźć terminal wykresu na Block Diagram. Sprawdzić przy pomocy prawego klawisza myszy możliwość programowej zmiany wyglądu i funkcji panelu graficznego.

Wa	veform Graph		Bounds	•		
	Visible Items		Position	•		
	Make Type Def. Hide Indicator		Blinking Caption Data Binding			
	Change to Control Change to Constant Description and Tip	_	DataSocket Description Disabled	+		
	Array Palette	Constant Control	Focus Key Binding Indicator Key Focus Label	•		
	✓ View As Icon Properties	Local Variable Reference	Owning Pane Skip When Tabbing Synchronous Display			
		Invoke Node	Tip Strip Value Value (Signaling) Visible XControl	•		
			Active X Scale Active Y Scale Autoscale Delay Frame Color Palette	•		

5. Utworzenie wielokanałowego systemu zbierania danych

Zmodyfikować diagram utworzony w punkcie 3 ćwiczenia przez dołączenie po lewej stronie dodatkowych ikon Create Channel. Należy także zmodyfikować atrybuty ikony Read na Multiple Channels. Niezbędne jest także wykreowanie nowego obiektu graficznego, który będzie akceptował dwu-wymiarowe tablice danych. Najprościej jest to zrobić przy pomocy prawego klawisza myszy przez operację Replace na Front Panel w odniesieniu do numerycznego wyświetlacza danych na obiekt graficzny.

6. Zbadanie rezultatów skanowania kanałów analogowych

Do utworzonego w punkcie 5 systemu pomiarowego przyłączyć ten sam sygnał z generatora (np. sinus, trójkąt) do kilku zacisków wejściowych dla sygnałów analogowych i uruchomić rejestrację. Sprawdzić jakie są wartości maksymalnych zarejestrowanych sygnałów oraz zależności fazowe pomiędzy uzyskanymi wykresami.

Podpowiedzi:

Ctr+B - usunięcie uszkodzonych połączeń z Diagramu.

W prawym górnym narożniku na belce narzędzi z najmuje się przycisk HELP oznaczony jako pytajnik.



Można go też uaktywnić poprzez Ctr+H.

Wskazanie kursorem dowolnej ikony lub połączenia powoduje wyświetlenie powoduje krótkiego Context Help związanego z tym obiektem.

W ramach Context Help występuje przekierowanie do Detailed Help, w którym jest osiągalna dokładna instrukcja związana z danym obiektem oraz możliwość przeszukiwania całej bazy wiedzy związanej z LabVIEW.

Nie zapominać o okresowym zapisywaniu VI na dysku w katalogu Student lub na swoim nośniku pamięci pendrive.

Pliki zapisane na twardym dysku bezwzględnie są kasowane po wyłączeniu PC!!!!

Nie występuje drukowana instrukcja dotycząca LabVIEW.