



Podstawy Programowania Graficznego 1

Laboratorium

Laboratorium 3: Złożone typy danych

1. Zakres tematyczny.....	1
• Tablice	
• Auto-Indexing	
• Klastry	
• Polimorfizm	
• Definicje Typów	
2. E-learning	1
LabVIEW Core 1 (v2015):	
• Moduł 5: Creating and Leveraging Data Structures	
3. Ćwiczenia	2
4. Zadania Podsumowujące.	33

Ćwiczenie 1 Operacje na tablicach

Zadanie

Naucz się operować na tablicach, używając funkcji LabVIEW.

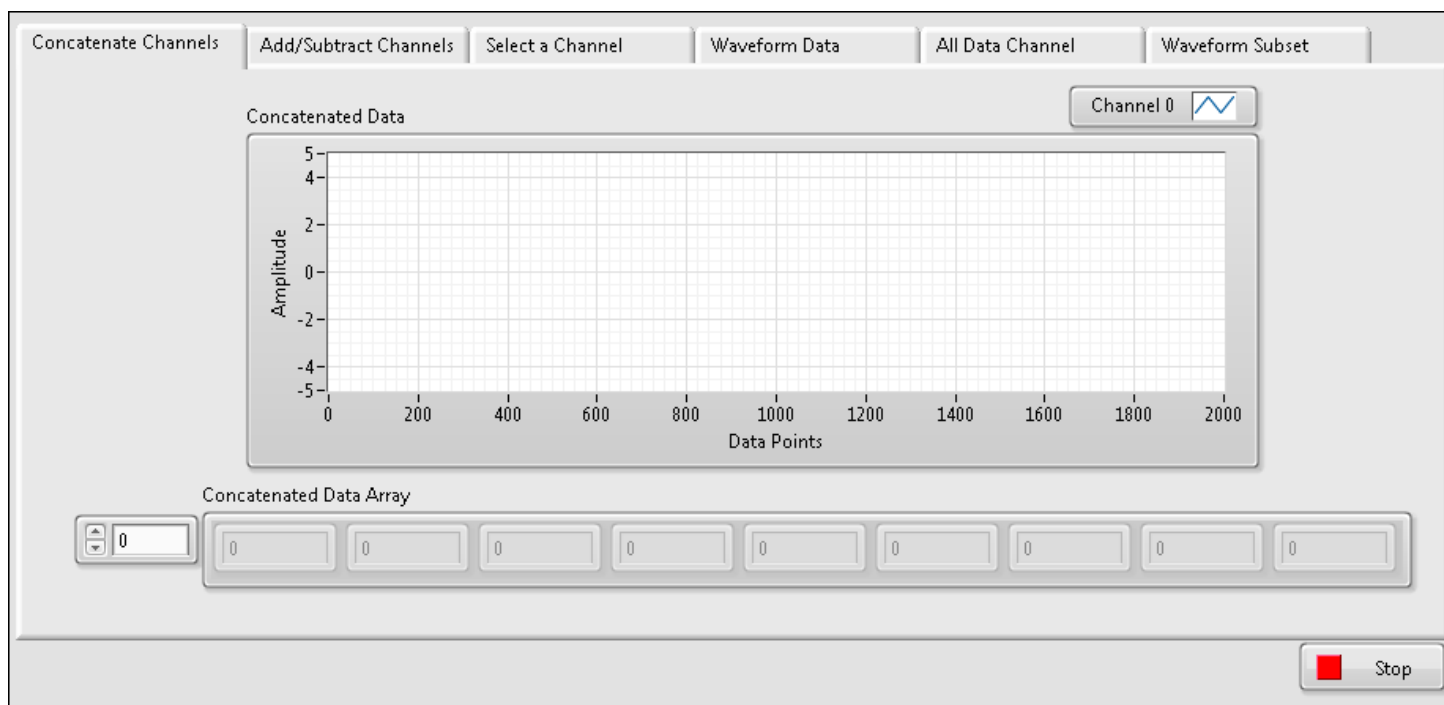
Opis

Popraw działanie VI, który otrzymałeś. Panel tego VI jest ukończony. Twoim zadaniem jest ukończenie diagramu, by wyćwiczyć kilka różnych technik operacji na tablicach.

Realizacja

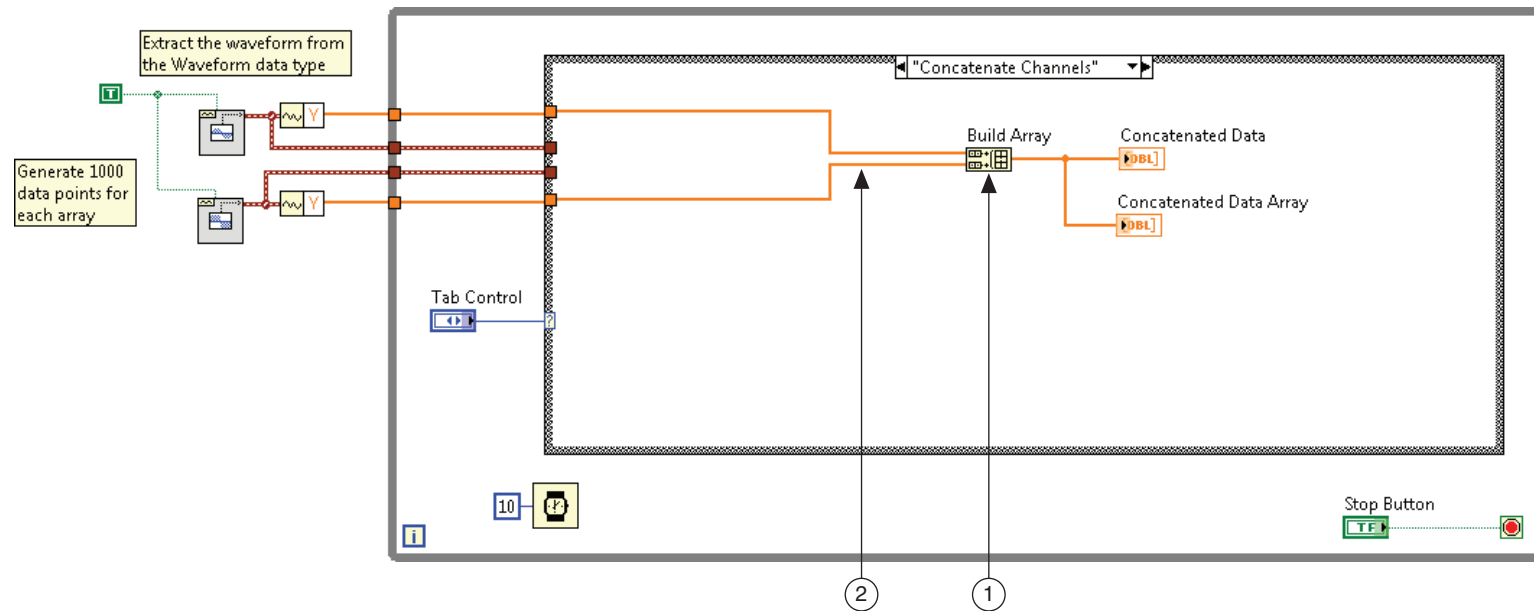
1. Otwórz projekt `Manipulating Arrays.lvproj` z folderu `<Exercises>\LabVIEW Core 1\Manipulating Arrays`.
2. Otwórz VI **Array Manipulation** z okna **Project Explorer**. Panel, pokazany na rysunku 5-1, został już stworzony dla Ciebie.

Rysunek 5-1. Panel VI Array Manipulation



3. Otwórz diagram i ukończ każdy ze stanów, które odpowiadają zakładkom na panelu, jak pokazano na rysunkach od 5-2 do 5-8.

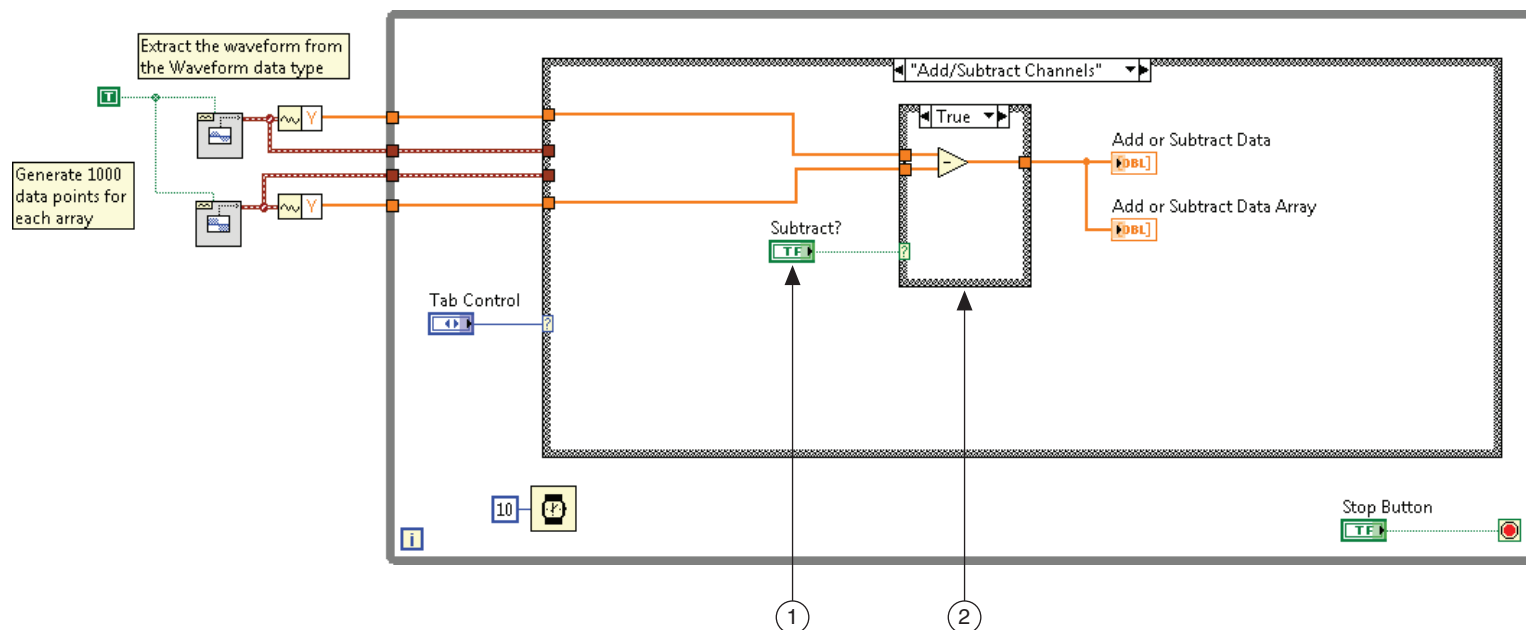
Rysunek 5-2. VI Array Manipulation—stan Concatenate Channels



- 1 **Build Array**—rozszerz ten węzeł, aby przyjmował dwa wejścia, po czym kliknij na niego prawym przyciskiem myszy i wybierz z menu **Concatenate inputs**.
 - 2 Podłącz wyjścia sygnału sinusoidalnego i prostokątnego do funkcji Build Array, by utworzyć jednowymiarową tablicę z dwoma przebiegami.
4. Przejdź na panel i przetestuj stan Concatenate Channels.
- ☐ Na panelu, przejdź na zakładkę **Concatenate Channels**.
 - ☐ Uruchom VI i zauważ, że sygnał sinusoidalny został połączony z prostokątnym.
5. Zatrzymaj działanie VI.
6. Przełącz się na diagram i wybierz stan Add/Subtract Channels.

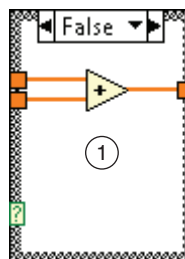
7. Ukończ stan Add/Subtract Channels, jak pokazano na rysunkach 5-3 i 5-4.

Rysunek 5-3. VI Array Manipulation—stan Add/Subtract Channels True



- 1 **Subtract?**—podłącz ten terminal do terminala case selector, aby właściwy stan został wykonany, gdy klikniesz przycisk Subtract? na panelu.
- 2 **Struktura Case**—umieść funkcję Subtract w stanie True, tak że VI będzie odejmować elementy tablicy, gdy na panelu będzie wciśnięty przycisk Subtract?

Rysunek 5-4. VI Array Manipulation—stan Add/Subtract Channels False



- 1 Gdy kontrolka Subtract? ma wartość False, elementy tablicy są dodawane.



Notatka Ten stan demonstruje polimorfizm przez dodawanie i odejmowanie elementów tablicy.

8. Przejdź na panel i przetestuj stan Add/Subtract Channels.

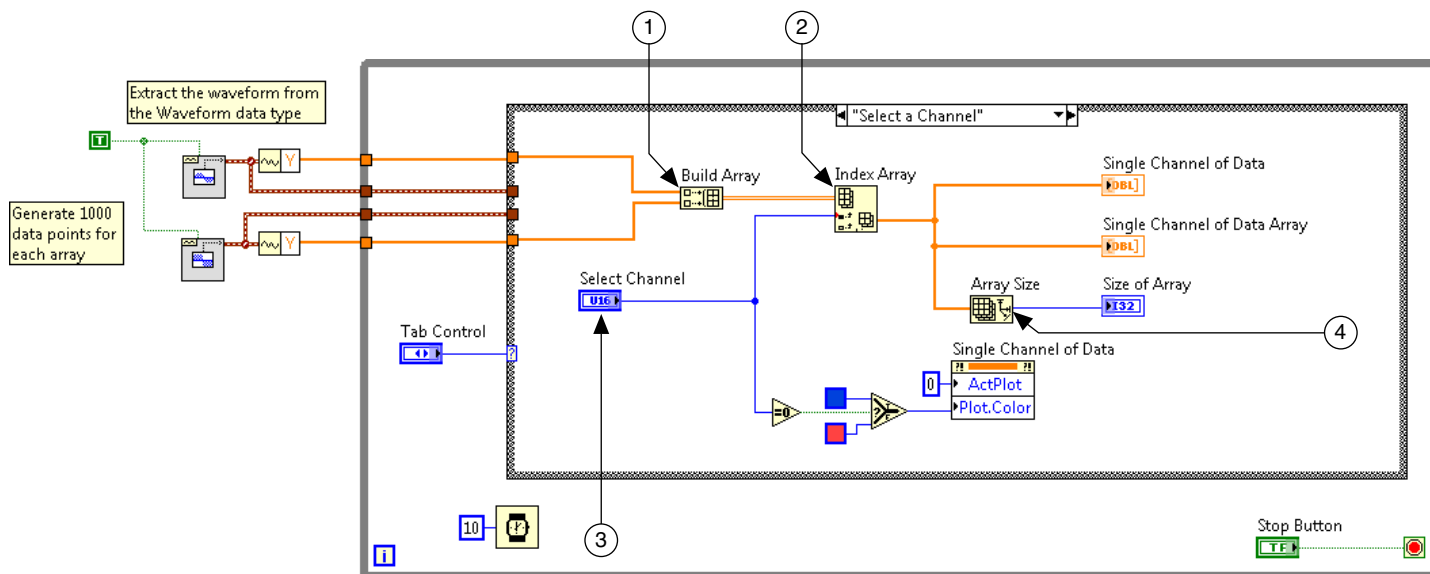
- ☐ Na panelu, przejdź na zakładkę **Add/Subtract Channels**.
- ☐ Uruchom VI.
- ☐ Kliknij przycisk **Subtract?** i zaobserwuj odejmowanie sygnału prostokątnego od sinusoidalnego.

9. Zatrzymaj działanie VI.


10. Przełącz się na diagram i wybierz stan Select a Channel.

11. Ukończ stan Select a Channel tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-5.

Rysunek 5-5. VI Array Manipulation—stan Select a Channel



- 1 **Build Array**—łączy sygnały sinusoidalny i prostokątny w jedną tablicę dwuwymiarową.
- 2 **Index Array**—wybiera wiersz 0 lub 1 z tablicy dwuwymiarowej. Wyjściem tej funkcji jest tablica jednowymiarowa i jest ona przebiegiem wybranym w kontrolce **Select Channel**. Przebieg jest wyświetlany na wskaźniku **Single Channel of Data** typu Waveform Graph i na wskaźniku **Single Channel of Data Array**.
- 3 **Select Channel**—podłącz do wejścia **row** funkcji Index Array.
- 4 **Array Size**—ponieważ używasz tablicy jednowymiarowej, ta funkcja zwraca wartość skalarną.

 **Notatka** Stan Select a Channel używa węzła własności Property Node, by zmieniać kolor wykresu. Dowiesz się więcej o węzłach Property Node w podręczniku *LabVIEW Core 2*.

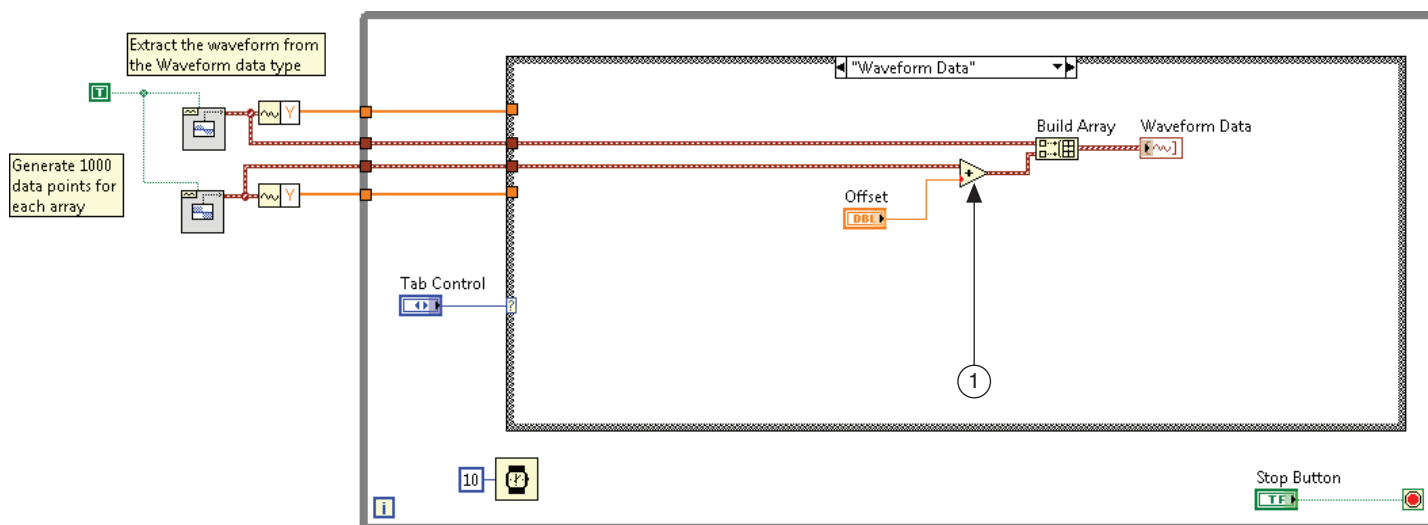
12. Przejdź na panel i przetestuj stan Select a Channel.

- ☐ Na panelu, przejdź na zakładkę **Select a Channel**.
- ☐ Uruchom VI.
- ☐ Przełączaj się między wartościami Channel 0 i Channel 1 i zauważ różne wartości pojawiające się we wskaźniku **Single Channel of Data Array**.

13. Zatrzymaj działanie VI.
14. Przełącz się na diagram i wybierz stan Waveform Data.
15. Ukończ stan Waveform Data tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-6.

Typ danych waveform jest specjalnym rodzajem klastra, który zawiera dodatkowe informacje o przebiegu czasowym sygnału.

Rysunek 5-6. VI Array Manipulation—stan Waveform Data



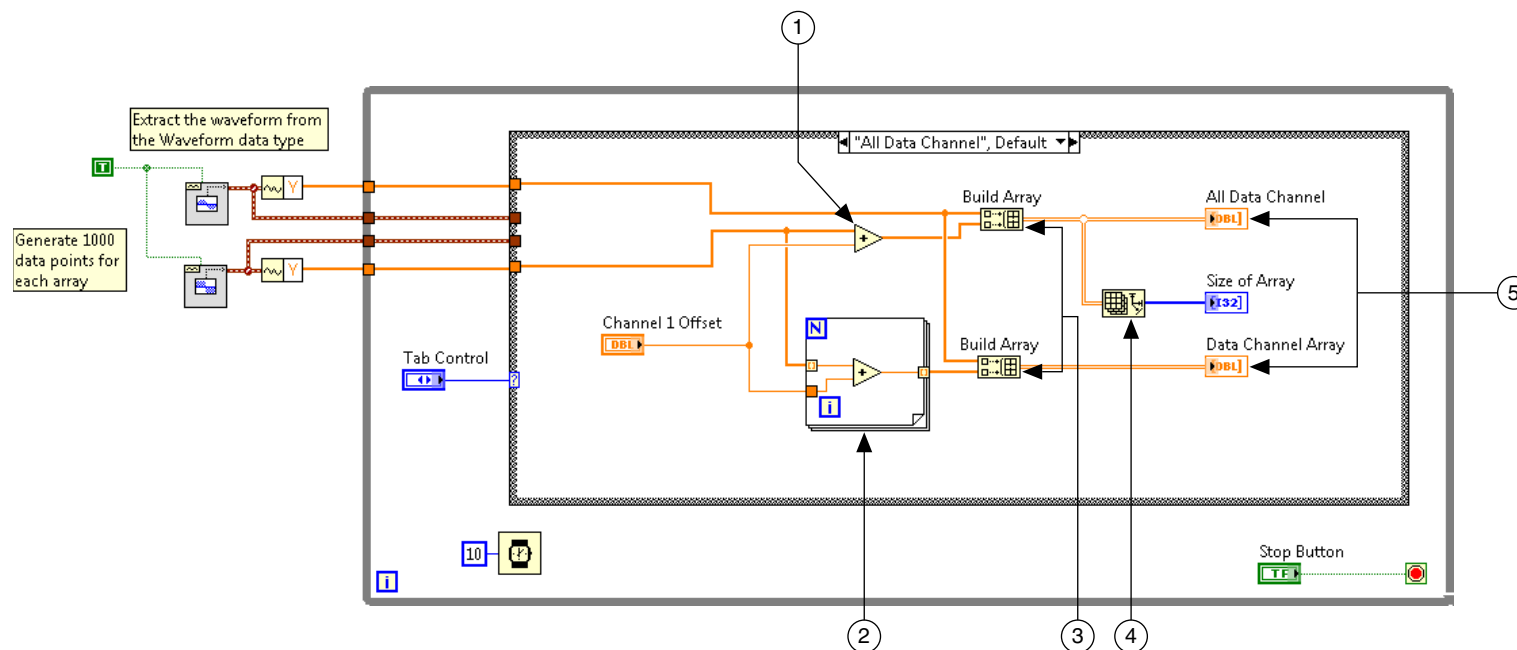
- 1 **Add**—używa wartości z kontrolki **Offset**, by zmieniać wartość sygnału w typie danych waveform. Zauważ, że wartość kontrolki **Offset** musi być przekonwertowana, by mogła być używana z danymi typu waveform.

Notatka Polimorfizm jest zdolnością VI i funkcji do automatycznego dostosowywania się do różnych danych wejściowych, włączając w to tablice, wartości skalarne i dane typu waveform. VI i funkcje mogą być polimorficzne w różnym stopniu.

16. Przejdź na panel i przetestuj stan Waveform Data.
 - ☐ Na panelu, przejdź na zakładkę **Waveform Data**.
 - ☐ Uruchom VI.
 - ☐ Zmień wartość kontrolki **Offset** i zauważ, że sygnał prostokątny na wskaźniku **Waveform Data** zostaje przesunięty.

17. Zatrzymaj działanie VI.
18. Przełącz się na diagram i wybierz stan All Data Channel.
19. Ukończ stan All Data Channel tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-7.

Rysunek 5-7. VI Array Manipulation—stan All Data Channel



- 1 **Add**—modyfikuje dane w tablicy przez dodanie wartości Channel 1 Offset do każdego elementu tablicy.
- 2 **Pętla For**—uzyskuje każdy element tablicy używając funkcji autoindeksowania, tak że funkcja Add w pętli For może dodawać wartości skalarne.
- 3 **Build Array**—tworzy z dwóch tablic jednowymiarowych jedną tablicę dwuwymiarową. Każda tablica jednowymiarowa staje się wierszem w tablicy dwuwymiarowej.
- 4 **Array Size**—zwraca tablicę jednowymiarową, w której każdy element reprezentuje rozmiar danego wymiaru. W tym ćwiczeniu otrzymasz 2 elementy, które reprezentują liczbę wierszy i kolumn.
- 5 Wskaźniki **All Data Channel** i **Data Channel Array** będą wyświetlać te same dane.



Notatka Polimorfizm funkcji LabVIEW pozwala na dokonanie tej samej operacji na każdym z elementów bez wyciągania pojedynczych elementów tablicy, jak to robisz z dwoma funkcjami Add i w stanie All Data Channel.

20. Przejdź na panel i przetestuj stan All Data Channel.

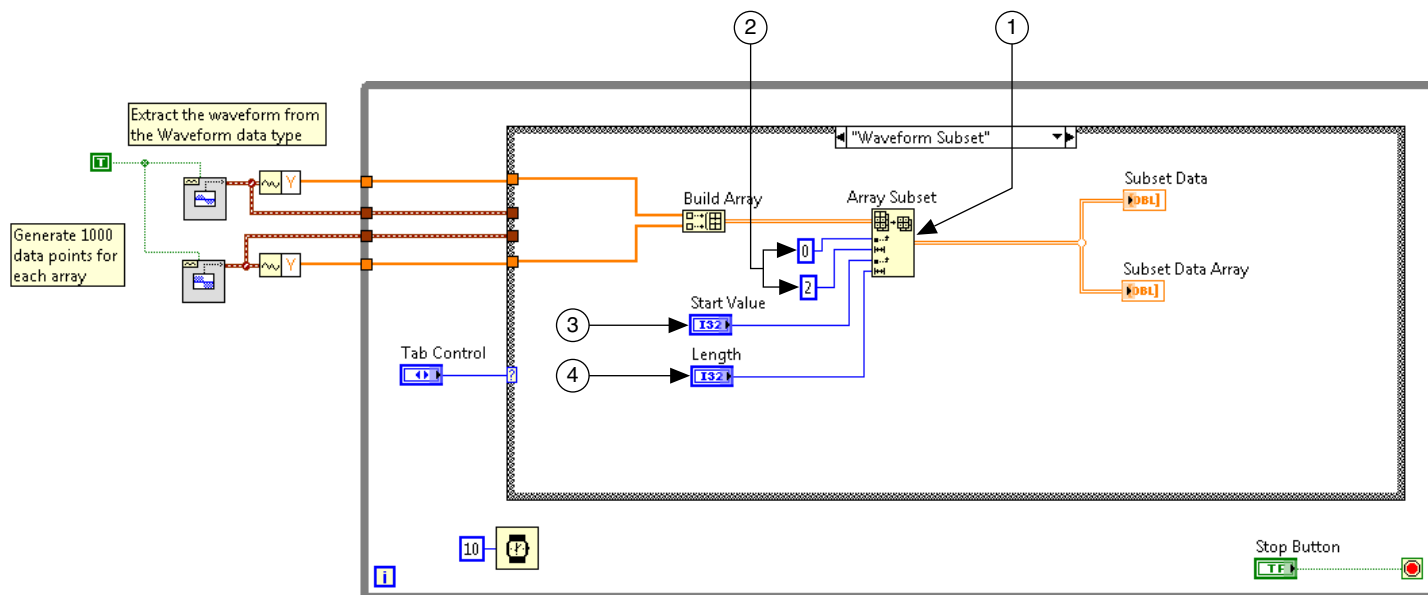
- ☐ Na panelu, przejdź na zakładkę **All Data Channel**.
- ☐ Uruchom VI.
- ☐ Zmień wartość kontrolki **Channel 1 Offset** i zobacz rezultaty.

21. Zatrzymaj działanie VI.

22. Przełącz się na diagram i wybierz stan Waveform Subset.

23. Ukończ stan Waveform Subset tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-8.

Rysunek 5-8. VI Array Manipulation—stan Waveform Subset



- 1 **Array Subset**—pobiera podzbiór z istniejącej tablicy. W tym ćwiczeniu użyjesz tej funkcji, by powiększyć na wykresie konkretny fragment wygenerowanego sygnału.
- 2 **Stała Numeric**—te stałe decydują o tym, że funkcja pobierze z tablicy dwa pierwsze wiersze, zaczynając od elementu 0.
- 3 **Start Value**—wybiera początkowy element. Wartością domyślną jest element o indeksie 0.
- 4 **Length**—ustawia liczbę elementów do pobrania. Wartością domyślną jest zwrócenie 1000 elementów.

24. Przejdź na panel i przetestuj stan Waveform Subset.

- ☐ Na panelu, przejdź na zakładkę **Waveform Subset**.
- ☐ Uruchom VI.
- ☐ Zmień wartość suwaków **Start Value** i **Length** i zauważ, że oś x wykresu **Subset Data** zaczyna się w zerze i kończy na liczbie elementów w nowej tablicy. Oś x zaczyna się od zera, ponieważ VI tworzy zupełnie nową tablicę, a do wykresu nie jest przekazywana informacja, gdzie dane były zlokalizowane w pierwotnej tablicy.

25. Zatrzymaj działanie VI.

Znajdź więcej informacji o tablicach używając NI Example Finder

Używając NI Example Finder, możesz wyszukać przykłady zainstalowane na Twoim komputerze lub zamieszczone w NI Developer Zone pod adresem ni.com/zone. Przykładowe VI pokażą Ci, jak używać konkretnych funkcji i oraz koncepcji programistycznych, takich jak tablice i polimorfizm.

Wykonaj następujące kroki, by użyć NI Example Finder do znalezienia przykładowych VI, które demonstrują różne sposoby operacji na tablicach.

1. Otwórz NI Example Finder. W tym celu wybierz opcję **Help»Find Examples**.
2. Kliknij zakładkę **Search** i wpisz słowo kluczowe `array`.
3. Kliknij przycisk **Search**, by znaleźć VI związane z tym słowem kluczowym.
4. Kliknij jeden z przykładowych VI w wynikach wyszukiwania i przeczytaj jego opis.
5. Kliknij dwa razy przykładowy VI, by go otworzyć.
6. Przeczytaj komentarze na panelu i diagramie, by dowiedzieć się więcej o działaniu danego VI.
7. Uruchom przykładowy VI, przetestuj go, a następnie kliknij przycisk **Stop**.
8. Kiedy skończysz, zamknij pliki VI i NI Example Finder.

Koniec ćwiczenia 1

Ćwiczenie 2 Klastry

Zadanie

Stwórz klaster zawierający dane, które mają być przekazywane w aplikacji, przez co otrzymasz skalowalny, czytelny kod.

Opis

Stworzysz klaster zawierający dane używane przez VI Temperature Warnings, który stworzyłeś w Lekcji 3. Zmodyfikujesz VI Temperature Warnings, by przyjmował i zwracał dane w formie tego samego klastra, jak pokazano na rysunku 5-9. Zmodyfikowany VI będzie się bardziej wpisywać w modułową strukturę całej aplikacji.

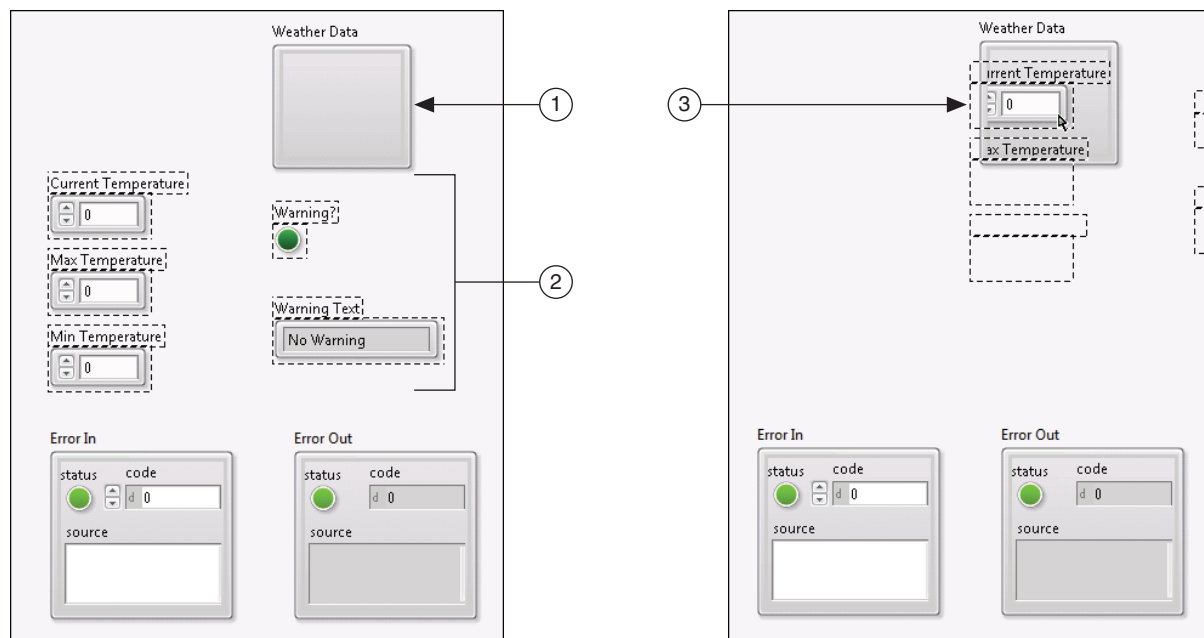
Rysunek 5-9. Panel VI Temperature Warnings z klastrami

The image shows a LabVIEW front panel titled "VI Temperature Warnings" with four distinct clusters arranged in a 2x2 grid. Each cluster has a title at the top and contains several controls.

- Weather Data In:** Contains three numeric displays for "Current Temperature", "Max Temperature", and "Min Temperature", each with a value of 0. Below them is a green indicator light for "Warning?" and a text box for "Warning Text" containing "No Warning".
- Weather Data Out:** Contains three numeric displays for "Current Temperature", "Max Temperature", and "Min Temperature", each with a value of 0. Below them is a green indicator light for "Warning?" and a text box for "Warning Text" containing "No Warning".
- Error In:** Contains a green indicator light for "status", a numeric display for "code" with a value of 0, and a text box for "source".
- Error Out:** Contains a green indicator light for "status", a numeric display for "code" with a value of 0, and a text box for "source".

1. Otwórz projekt `Weather Warnings.lvproj` z folderu `<Exercises>\LabVIEW Core 1\Weather Warnings`.
2. Otwórz VI **Temperature Warnings** z okna **Project Explorer**.
3. Umieść istniejące kontrolki i wskaźniki w klastrze `Weather Data`, jak pokazano na rysunku 5-10.

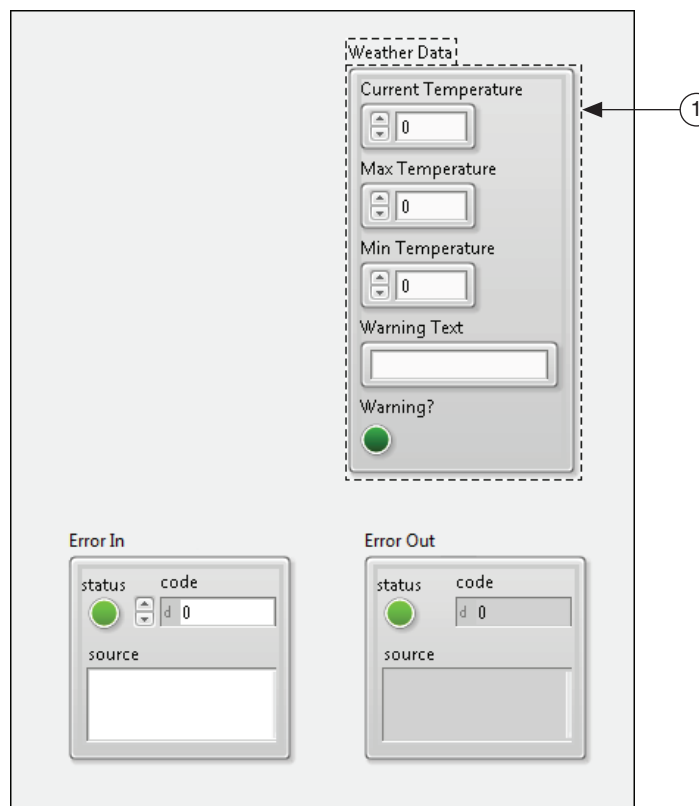
Rysunek 5-10. Tworzenie klastra



- 1 **Cluster**—użyj kontrolki Cluster z palety **Silver** i zmień jej etykietę na `Weather Data`.
- 2 Wybierz kontrolki i wskaźniki, które klastro będzie zawierać. Klikaj z wciśniętym klawiszem `<Shift>`, by zaznaczyć wiele elementów.
- 3 Przeciągnij kontrolki i wskaźniki do klastra **Weather Data**.

4. Zmień rozmiar klastra tak, aby wszystkie elementy były widoczne i ułożone pionowo, jak pokazano na rysunku 5-11.

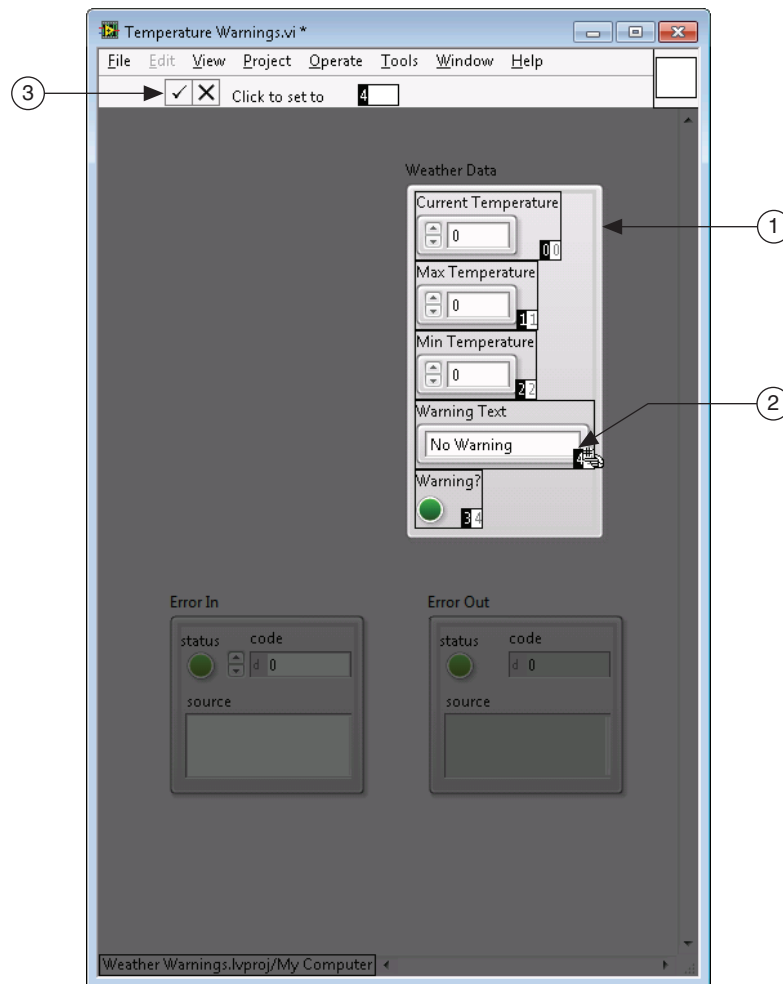
Rysunek 5-11. Zmiana rozmiaru klastra



- 1 Autosize cluster—LabVIEW potrafi automatycznie dopasować rozmiar klastra. Kliknij prawym przyciskiem ramkę klastra **Weather Data** i wybierz **AutoSizing» Arrange Vertically**.

5. Zmień kolejność elementów w klastrze, jak pokazano na rysunku 5-12

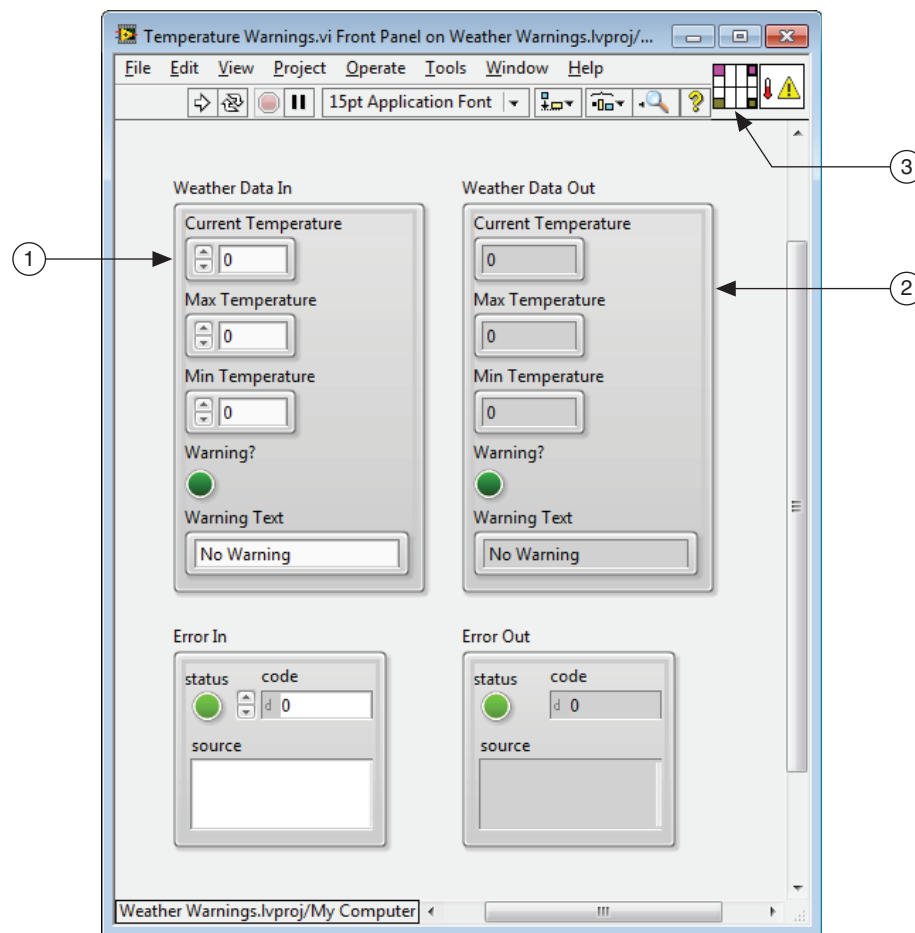
Rysunek 5-12. Zmiana kolejności elementów w klastrze



- 1 Kliknij prawym przyciskiem myszy ramkę klastra i wybierz **Reorder Controls in Cluster**.
- 2 Klikaj czarne numery, by zmieniać kolejność elementów w klastrze.
- 3 Kliknij przycisk **Confirm**, by zapisać zmiany.

6. Zmodyfikuj VI tak, by otrzymywał i zwracał dane w klastrze.

Rysunek 5-13. Temperature Warnings—klastry Weather Data In i Weather Data Out

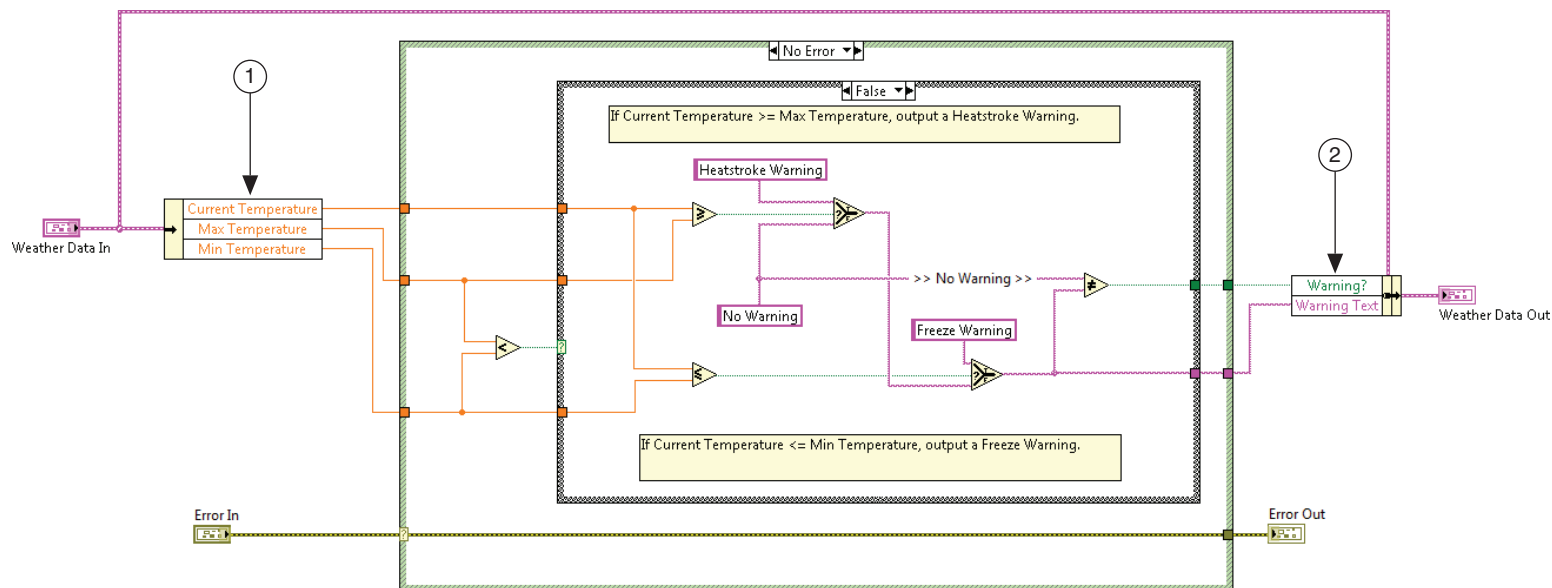


- 1 **Weather Data**—trzymając klawisz <Ctrl>, przeciągnij klaster **Weather Data**, by utworzyć jego kopię. Zmień nazwę kopii na `Weather Data In`.
- 2 **Weather Data**—kliknij prawym przyciskiem myszy oryginalny klaster i wybierz **Change to Indicator**. Zmień nazwę wskaźnika na `Weather Data Out`.
- 3 Uzupełnij panel połączeniowy—połącz kontrolkę **Weather Data In** z terminalem w lewym górnym rogu panelu połączeniowego. Połącz **Weather Data Out** z terminalem w prawym górnym rogu panelu.


7. Zmodyfikuj diagram jak pokazano na rysunku 5-14, by pobrać dane z klastra wejściowego.

- Przesuń klaster **Weather Data In** na lewą stronę, poza struktury Case.
- Przesuń klaster **Weather Data Out** na prawą stronę, poza struktury Case.

Rysunek 5-14. Diagram VI Temperature Warnings z klastrami



- 1 **Unbundle By Name**—podłącz kontrolkę **Weather Data In** i rozszerz funkcję Unbundle By Name, by wyświetlała trzy elementy. Podłącz wyjścia funkcji Unbundle By Name do przerwanych kabli w pokazanej kolejności. Ponieważ przenieśłeś pojedyncze kontrolki i wskaźniki do wspólnego klastra, musisz używać funkcji Unbundle By Name, by dostać się do zawartych w nim elementów.
- 2 **Bundle By Name**—omijając strukturę Case, podłącz klaster **Weather Data In** do górnego wejścia funkcji Bundle By Name. Wyświetl dwa elementy i używając narzędzia Operating, wybierz elementy **Warning?** i **Warning Text**. Podłącz przerwane kable do wejść funkcji Bundle By Name, jak pokazano na rysunku.

 **Notatka** Jeśli kolejność elementów w funkcjach Unbundle By Name i Bundle By Name jest inna od pożądanej, możesz użyć narzędzia Operating, by zmienić ich kolejność.

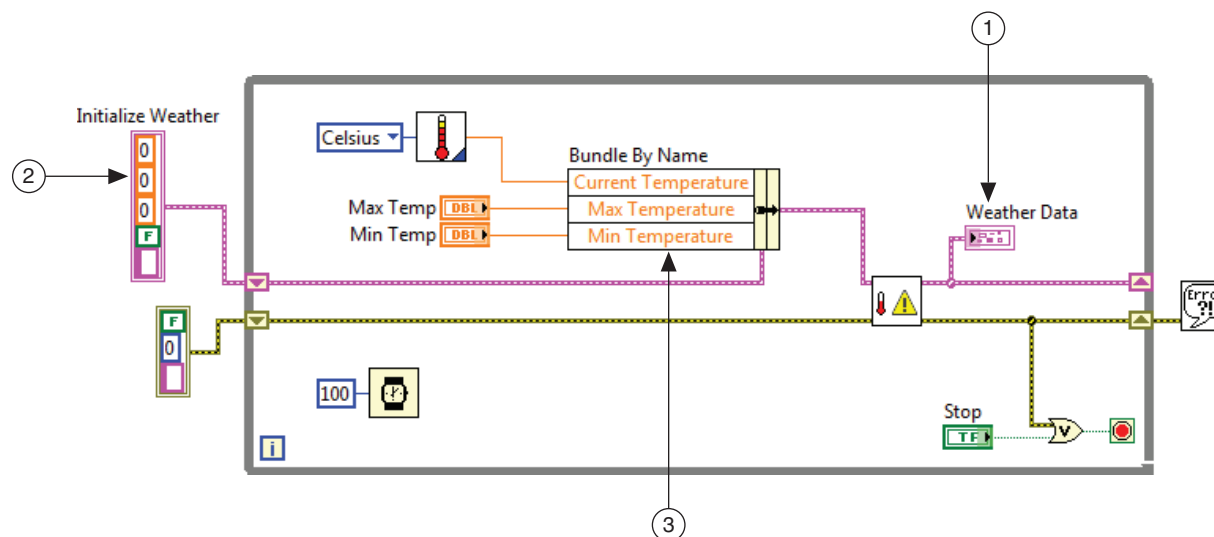
8. Zapisz, a następnie zamknij VI Temperature Warnings.

Test

1. Użyj SubVI Tester, by przetestować zmodyfikowany VI Temperature Warnings jako subVI.

- ☐ Usuń z diagramu wskaźniki **Thermometer**, **Warning?** i **Warning Text** oraz wszystkie przerwane kable. Naciśnij <Ctrl-B>, by usunąć wszystkie przerwane kable.
- ☐ Zmodyfikuj SubVI Tester, by działał z VI Temperature Warnings, który teraz używa klastrów, jak pokazano na rysunku 5-15.

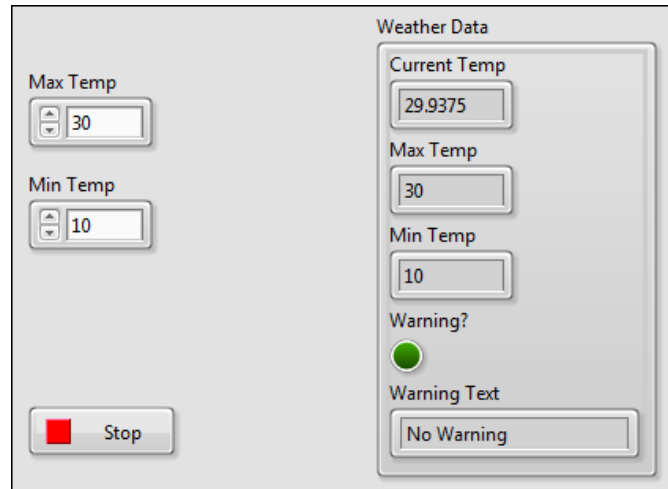
Rysunek 5-15. Diagram zmodyfikowanego SubVI Tester



- 1 **Weather Data**—kliknij prawym przyciskiem myszy wyjście **Weather Data Out** VI Temperature Warnings i wybierz **Create»Indicator**. Podłącz wyjście do krawędzi pętli While, kliknij tunel prawym przyciskiem myszy, po czym wybierz z menu **Replace with Shift Register**. Rejestr przesuwany przekazuje dane w klastrze z jednej iteracji do następnej.
- 2 Stała—kliknij prawym przyciskiem myszy lewy rejestr przesuwany i wybierz **Create constant**, by zainicjalizować rejestr. Zmień nazwę stałej na **Initialize Weather**.
- 3 **Bundle By Name**—podłącz rejestr przesuwany ze stałej **Initialize Weather** do klastra wejściowego funkcji **Bundle By Name**. Rozwiń funkcję **Bundle By Name** tak, aby wyświetlała trzy elementy.

- Ustaw elementy na panelu tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-16.

Rysunek 5-16. Zmodyfikowany panel SubVI Tester z klastrami



- Wprowadź wartości do kontrolek **Max Temperature** i **Min Temperature**.
- Uruchom VI i upewnij się, że wskaźnik **Weather Data** wyświetla poprawne wartości.

2. Zapisz, a następnie zamknij VI.

Koniec ćwiczenia 2

Ćwiczenie 3 Definicja typu

Zadanie

Zwiększ skalowalność Twojej aplikacji, używając definicji typu dla stworzonych przez Ciebie kontroltek, wskaźników i stałych konkretnego typu danych.

Scenariusz

Jako programista LabVIEW możesz napotkać sytuacje, gdy będziesz potrzebował zdefiniować Twoje własne typy danych w formie klastrów i typów wyliczeniowych enum. Używanie własnych typów danych może być problematyczne, gdy będziesz musiał je zmieniać w trakcie rozwijania programu. Ponadto może zajść konieczność ich zmiany już po tym, jak zostały użyte w różnych VI. Na przykład, tworzysz kopie własnego typu danych i używasz ich jako kontroltek, wskaźników lub stałych w jednym lub kilku VI. Dopiero wtedy orientujesz się, że należy w tym typie danych wprowadzić zmiany. Musisz dodać, usunąć lub zmienić elementy w klastrze lub enum.

Jako programista musisz odpowiedzieć na następujące pytania:

- Co powinno się stać z kopiami własnego typu danych używanymi w już zapisanych VI?
- Czy kopie powinny pozostać bez zmian, czy raczej powinny zmienić się jak oryginał?

Zazwyczaj wolisz, żeby wszystkie kopie własnego typu danych były identyczne z oryginałem. By osiągnąć ten efekt, kopie własnego typu danych muszą być powiązane z definicją typu, którą można opisać w następujący sposób:

Definicja typu—kopia nadrzędna własnego typu danych, którego może używać wiele VI.

Realizacja

W tym ćwiczeniu zmodyfikujesz VI Temperature Warnings z Ćwiczenia 5-2 w taki sposób, że zmiany własnego typu danych **Weather Data** będą propagowane przez całą aplikację.

Gdy skończysz, aplikacja stacji meteorologicznej będzie monitorować dane o temperaturze i nasileniu wiatru. To ćwiczenie modyfikuje VI Temperature Warnings. W ćwiczeniu *Wyzwanie* zmodyfikujesz VI Windspeed Warnings.

1. Otwórz projekt `Weather Warnings.lvproj` z folderu `<Exercises>\LabVIEW Core 1\Weather Warnings`.
2. Otwórz VI **Temperature Warnings** z okna **Project Explorer**.

3. Poeksperymentuj ze zmienianiem istniejącego klastra.

- ☐ Umieść **File Path Control (Silver)** w klastrze **Weather Data In**.
- ☐ Zauważ, że VI Temperature Warnings nie da się teraz uruchomić. Dzieje się tak, ponieważ klastry **Weather Data In** i **Weather Data Out** nie są już tego samego typu.
- ☐ Otwórz diagram i zauważ, że kabel podłączony do terminala **Weather Data Out** jest przzerwany.
- ☐ Naciśnij <Ctrl-Z>, by cofnąć dodanie kontrolki File Path.

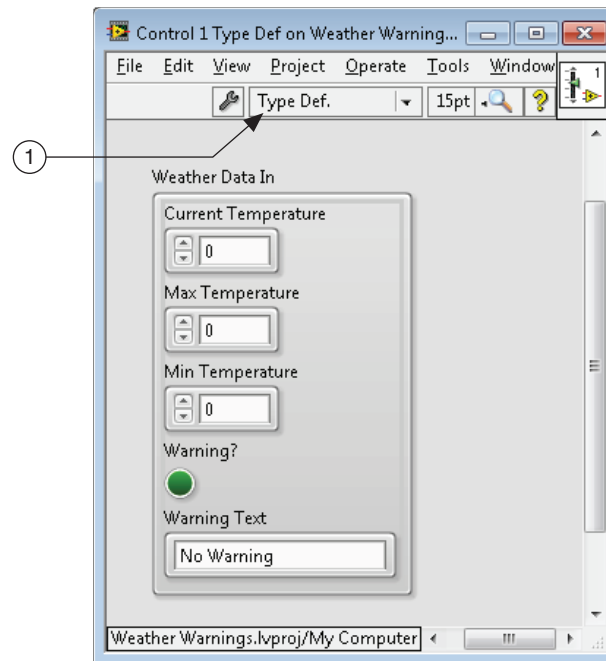
4. Utwórz definicję typu.

- ☐ Kliknij prawym przyciskiem myszy ramkę kontrolki **Weather Data In** i wybierz **Make Type Def**.
- ☐ Terminal **Weather Data In** na diagramie ma teraz w rogu czarny trójkąt, który oznacza połączenie z definicją typu.

- Kliknij prawym przyciskiem myszy ramkę kontrolki **Weather Data In** i wybierz **Open Type Def**, by wyświetlić okno **Custom Control Editor**, jak pokazano na rysunku 5-17.

Okno wygląda jak panel VI, ale nie posiada diagramu.

Rysunek 5-17. Okno Custom Control Editor



1 Kontrolka jest typu Type Def, który utrzymuje połączenie pomiędzy tym plikiem i kopiami tej kontrolki używanymi w VI.

- Zapisz kontrolkę jako `Weather Data.ctl` w folderze `<Exercises>\LabVIEW Core 1\Weather Warnings` i zamknij okno edycji kontrolki.
- Na diagramie VI Temperature Warnings, zauważ znacznik konwersji na terminalu wskaźnika **Weather Data Out**. To oznacza, że ten wskaźnik nie jest powiązany z definicją typu.

5. Połącz wskaźnik **Weather Data Out** z definicją typu.

- ☐ Kliknij prawym przyciskiem myszy ramkę wskaźnika **Weather Data Out** na panelu i wybierz z menu **Replace»Select a Control**.
- ☐ Znajdź plik `Weather Data.ctl`, który przed chwilą utworzyłeś.

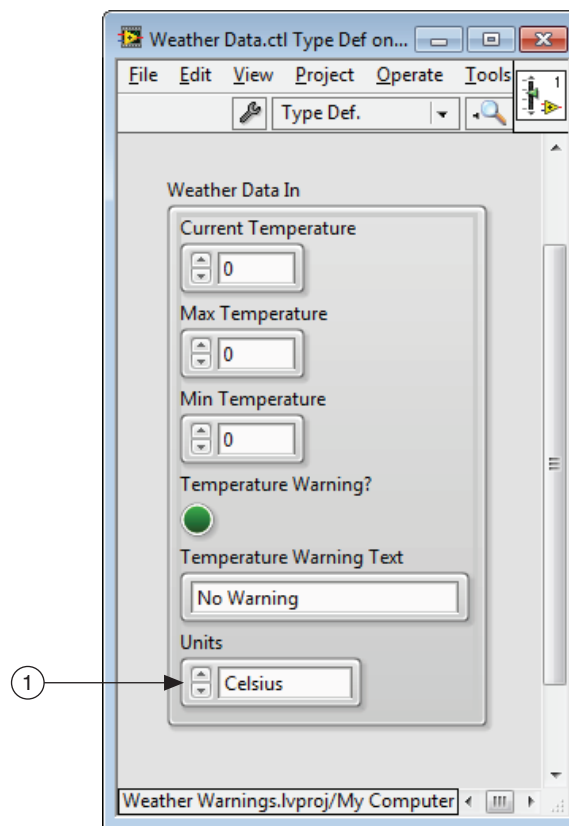


Notatka Od tej pory nie możesz dodawać ani usuwać elementów z kontrolki i wskaźników klastra na panelu. Musisz otworzyć definicję typu i tam dodać lub usunąć element z okna edycji kontrolki.

- ☐ Zapisz VI Temperature Warnings.

6. Zmodyfikuj definicję typu Weather Data, by dodać informacje o jednostkach temperatury.
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy ramkę kontrolki **Weather Data In** i wybierz **Open Type Def.**
 - Zmodyfikuj panel tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-18.

Rysunek 5-18. Definicja typu Weather Data z jednostkami temperatury



1 **Enum (Silver)**—umieść w klastrze enum i nazwij go **Units**. Kliknij kontrolkę prawym klawiszem myszy i wybierz opcję **Edit Items**. Dodaj elementy **Celsius** i **Fahrenheit**.

- Zapisz definicję typu Weather Data i zamknij okno edycji kontrolki.

- Zauważ, że kontrolka **Weather Data In** i wskaźnik **Weather Data Out** w VI Temperature Warnings zostały zaktualizowane według zmian, których dokonałeś w definicji typu Weather Data. Ustaw elementy panelu VI, jak pokazano na rysunku 5-19.

Rysunek 5-19. VI Temperature Warnings z kontrolkami i wskaźnikami powiązanymi z definicją typu

The image shows the front panel of a LabVIEW VI titled "Temperature Warnings". It is divided into four main sections: "Weather Data In", "Weather Data Out", "Error In", and "Error Out".

- Weather Data In:** Contains five controls: "Current Temperature" (numeric display, 0), "Max Temperature" (numeric display, 0), "Min Temperature" (numeric display, 0), "Warning Text" (text box, "No Warning"), and "Warning?" (indicator light, green).
- Weather Data Out:** Contains five controls: "Current Temperature" (numeric display, 0), "Max Temperature" (numeric display, 0), "Min Temperature" (numeric display, 0), "Warning Text" (text box, "No Warning"), and "Warning?" (indicator light, green).
- Error In:** Contains three controls: "status" (indicator light, green), "code" (numeric display, 0), and "source" (text box, empty).
- Error Out:** Contains three controls: "status" (indicator light, green), "code" (numeric display, 0), and "source" (text box, empty).

7. Zapisz VI Temperature Warnings.

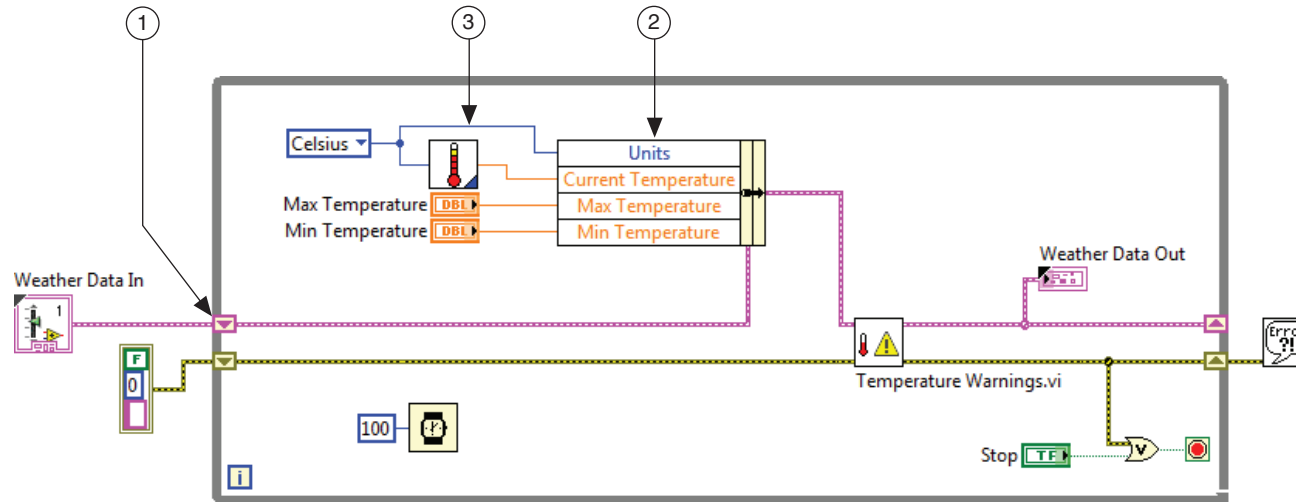
Test

1. Użyj SubVI Tester, by przetestować zmodyfikowany VI Temperature Warnings jako subVI.

- ☐ Otwórz SubVI Tester z okna **Project Explorer**.
- ☐ Na panelu, kliknij prawym przyciskiem myszy klaster **Weather Data Out** i wybierz z menu **Replace»Select a Control**.
- ☐ Znajdź plik `Weather Data.ctl` w folderze `<Exercises>\LabVIEW Core 1\Weather Warnings` i wybierz go.
- ☐ Otwórz diagram SubVI Tester, a następnie usuń następujące elementy:
 - Stałą Initialize Weather podpiętą do lewego rejestru przesuwne
 - Wszystkie przerwane kable. Naciśnij `<Ctrl-B>`, by usunąć wszystkie przerwane kable.

- Zmodyfikuj SubVI Tester, by działał z VI Temperature Warnings, który teraz używa definicji typu, jak pokazano na rysunku 5-20.

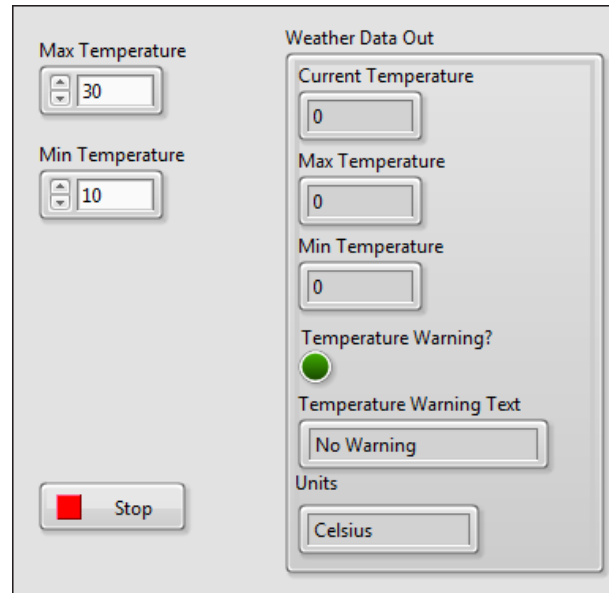
Rysunek 5-20. Diagram SubVI Tester zmodyfikowany, by przetestować subVI Temperature Warnings



- 1 Zainicjalizuj rejestr przesuwany—kliknij prawym przyciskiem myszy lewy rejestr przesuwny i wybierz **Create»Constant**, by go zainicjalizować. Kliknij klaster prawym klawiszem myszy i wybierz **View Cluster As Icon**.
- 2 **Bundle By Name**—rozciągnij funkcję, żeby wyświetlała cztery elementy. Użyj narzędzia Operating, by wybrać **Units**.
- 3 Podłącz stałą **Units (0:Celsius)** do elementu **Units** funkcji Bundle By Name.

- Ustaw elementy na panelu tak, jak zostało to pokazane na rysunku 5-21.

Rysunek 5-21. Zmodyfikowany panel SubVI Tester z definicjami typu



- Wprowadź wartości do kontrolki **Max Temperature** i **Min Temperature**.
2. Uruchom VI i upewnij się, że wskaźnik **Weather Data Out** wyświetla właściwe wartości.
 3. Zapisz, a następnie zamknij VI.

Wyzwanie

W tym wyzwaniu zmodyfikujesz VI Windspeed Warnings, by ulepszyć aplikację stacji meteorologicznej. Następnie przetestujesz VI Windspeed Warnings jako subVI.

1. Dodaj VI Windspeed Warning do projektu Weather Station.
 - W oknie Project Explorer kliknij prawym przyciskiem myszy **My Computer** i wybierz z menu **Add»File**.
 - Przejdź do <Exercises>\LabVIEW Core 1\Weather Warnings\Support VIs i **wybierz** Windspeed Warnings.vi.

2. Otwórz VI Windspeed Warnings.
3. Skopiuj klaster **Weather Data In** z VI Temperature Warnings do VI Windspeed Warnings.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy klaster **Weather Data In** i wybierz **Open Type Def.**
5. Dodaj do definicji typu Weather Data kontrolki prędkości wiatru, jak pokazano na rysunku 5-22.

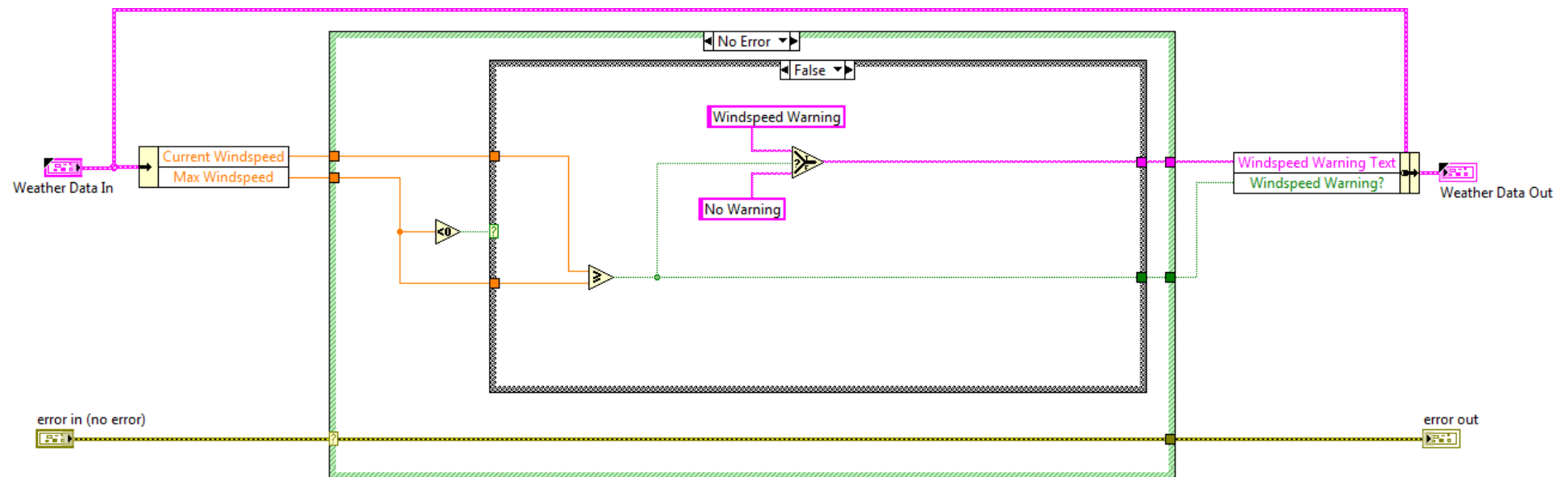
Rysunek 5-22. Definicja typu dla kontrolki i wskaźników VI Windspeed Warnings

The image shows a 'Weather Data In' dialog box with the following controls:

- Current Temperature:** A numeric spinner control set to 0.
- Max Temperature:** A numeric spinner control set to 0.
- Min Temperature:** A numeric spinner control set to 0.
- Temperature Warning?:** A green indicator light.
- Temperature Warning Text:** A text box containing 'No Warning'.
- Current Windspeed:** A numeric spinner control set to 0.
- Max Windspeed:** A numeric spinner control set to 0.
- Windspeed Warning?:** A green indicator light.
- Windspeed Warning Text:** A text box containing 'No Warning'.

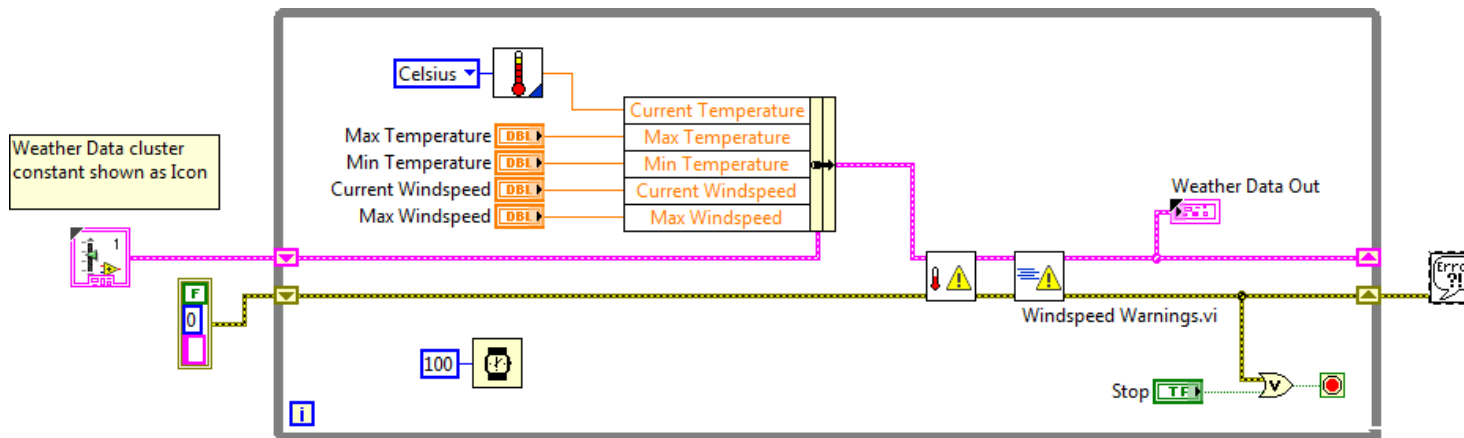
6. Zmodyfikuj diagram VI Windspeed Warnings, by używał nowej definicji typu Weather Data, jak pokazano na rysunku 5-23.

Rysunek 5-23. VI Windspeed Warnings używający definicji typów



7. Zmodyfikuj SubVI Tester, by działał z VI Windspeed Warnings, jak pokazano na rysunku 5-24.

Rysunek 5-24. Diagram SubVI Tester zmodyfikowany, by przetestować subVI Windspeed Warnings



8. Uruchom VI i upewnij się, że wskaźnik **Weather Data Out** wyświetla właściwe wartości.

9. Zapisz i zamknij VI oraz projekt.

Koniec ćwiczenia 3

4. Zadania Podsumowujące

1. Stwórz VI generujący n elementową tablicę zawierającą losowe wartości. Wykorzystaj Auto-indeksowanie.
2. Porównaj czas wykonania kodu z punktu 1, z kodem z punktu 1 drugiego laboratorium. Z czego wynika różnica?
3. Podziel tablicę wygenerowaną w punkcie 1 na dwie. W pierwszej mają się znaleźć elementy mniejsze od x, a w drugiej większe lub równe.
4. Zbuduj klaster opisujący strukturę danych właściwą do opisu typowego samochodu osobowego. Zdefiniuj definicję typu.
5. (Dodatkowe) Napisz funkcję, która dzieli dowolny łańcuch tekstowy na pojedyncze słowa. Następnie wyszukuje w tak zbudowanej tablicy słowo klucz. Funkcja ma zwracać położenie wybranego klucza. Możesz założyć, że w tekście wejściowym używane są tylko pojedyncze spacje i nie ma spacji na początku ani końcu tekstu.