

## Tablice i Klastry

**Tablica** składa się z elementów i wymiarów. Jest albo kontrolką, albo wskaźnikiem - nie może jednocześnie zawierać kontrolek i wskaźników, czyli musi przechowywać zmienne jednego typu.

Elementami są dane lub wartości zawarte w tablicy. Wymiarem jest długość, wysokość lub głębokość tablicy. Tablice są bardzo pomocne podczas prac z kolekcją podobnych do siebie danych, oraz kiedy trzeba przechowywać powtarzające się obliczenia.

Elementy tablicy są uporządkowane. Każdy element w tablicy ma odpowiednią wartość indeksu, a korzystając z niego można uzyskać dostęp do konkretnego elementu tablicy.

W LabVIEW indeksowanie tablicy rozpoczyna się od zera. Oznacza to, że jednowymiarowa (1D) tablica zawiera  $n$  elementów, natomiast zakres indeksu wynosi od 0 do  $n-1$ , gdzie indeks 0 oznacza pierwszy element, a indeks  $n-1$  ostatni element tablicy.

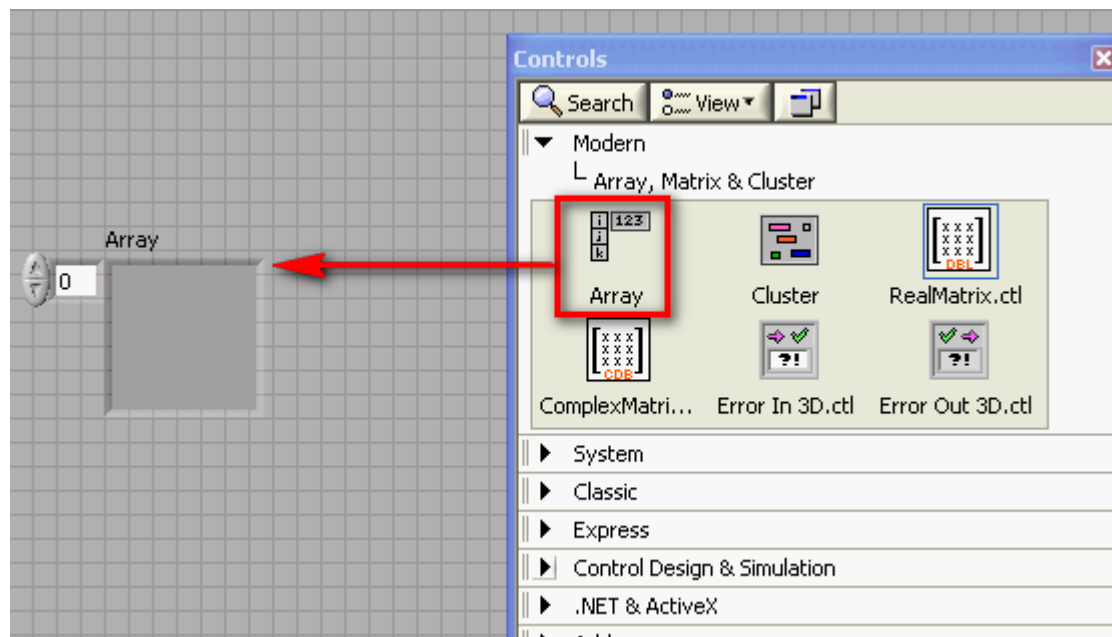
**Klastry** grupują elementy danych różnego typu. Przykładem klastra, jest klaster błędu LabVIEW, który łączy w sobie wartość logiczną, wartość liczbową oraz wartość tekstową. Klaster jest podobny do struktury w tekstowych językach programowania.

Podobnie do tablic, klaster jest albo kontrolką, albo wskaźnikiem i nie może jednocześnie zawierać kontrolek i wskaźników. Różnica między klastrami i tablicami polega na tym, że szczególny klaster ma ustalony rozmiar, a rozmiar szczególnej tablicy może się zmieniać. Ponadto klaster może zawierać mieszaninę typów danych, a tablica tylko jeden typ danych.

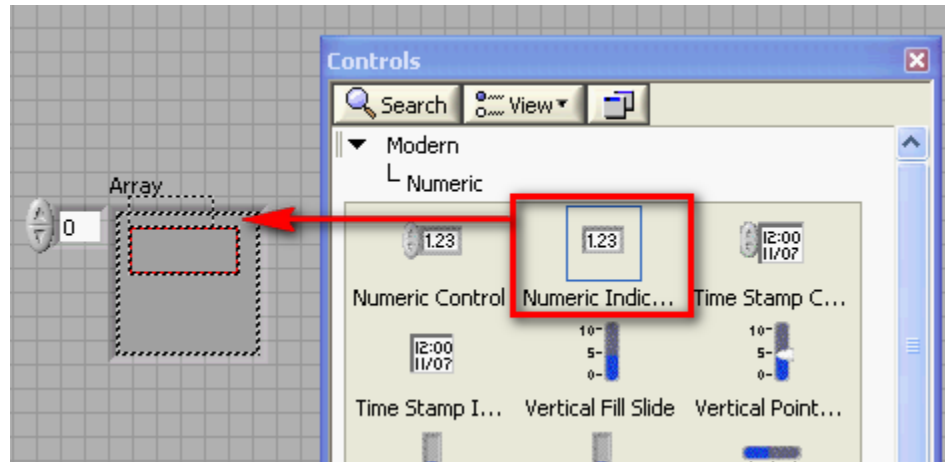
## Tworzenie tablic i wskaźników (Creating Array Controls and Indicators)

Aby utworzyć tablicę w LabVIEW, trzeba umieścić ikonę tablicy na przednim panelu, a następnie umieścić w niej element, np. numeryczny, logiczny lub wskaźnik.

1. Stwórz nową VI.
2. Prawym przyciskiem kliknij na przednim panelu, aby wyświetlić paletę **Controls** (*kontrolki*)
3. Na palecie **Controls**, przejdź do **Modern (Nowoczesne)**>>**Array, Matrix & Cluster** (*Tablice, Macierze i Klastry*) i przeciągnij **Array** (*Tablica*) na przedni panel.



4. Na palecie **Controls** (*kontrolki*) przejdź do **Modern (Nowoczesne)**>>**Numeric** (*numeryczne*) i przeciągnij wskaźnik numeryczny do **Array** (*tablica*).



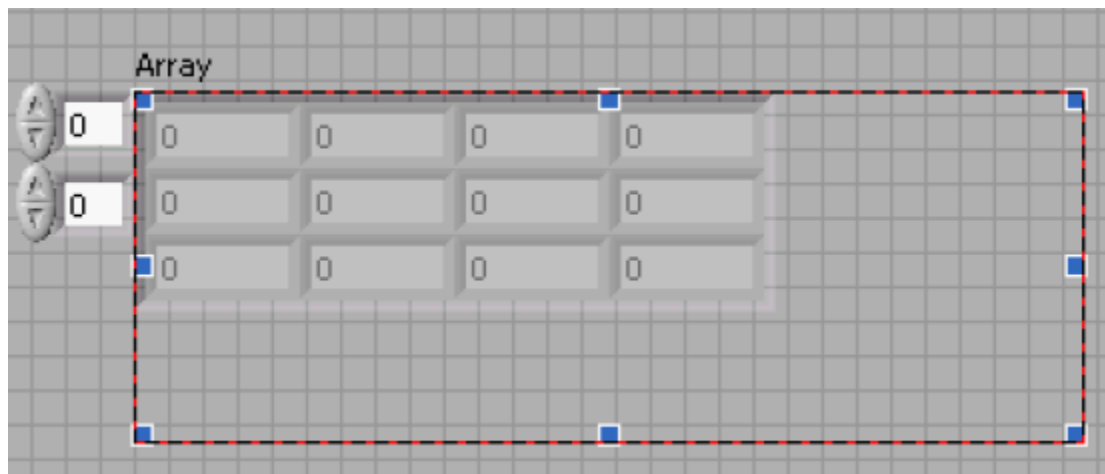
5. Umieść kursor myszy nad tablicą i przeciągnij prawą stronę tablicy, aby ją rozciągnąć i wyświetlić wiele elementów.

Poprzednie kroki prowadziły do tworzenia tablicy 1D. Tablica 2D mieści elementy w siatce lub macierzy. Każdy element tablicy 2D ma dwie odpowiadające wartości indeksu, indeks wiersza i indeks kolumny. Podobnie jak w tablicy 1D, indeks wiersza i kolumny zaczynają się od 0.

Aby utworzyć tablicę 2D, należy najpierw utworzyć tablicę 1D, a następnie dodać do niej Wymiar (menu kontekstowe). Wróć do tablicy 1D utworzonej wcześniej.

1. Na przednim panelu kliknij prawym przyciskiem myszy na wyświetlaczu indeksu i wybierz: **Add Dimension**(*dodaj wymiar*) z menu skrótów.

2. Umieść kursor myszy nad tablicą i przeciągnij jej róg, tak aby ją rozwinąć i wyświetlić wiele wierszy i kolumn

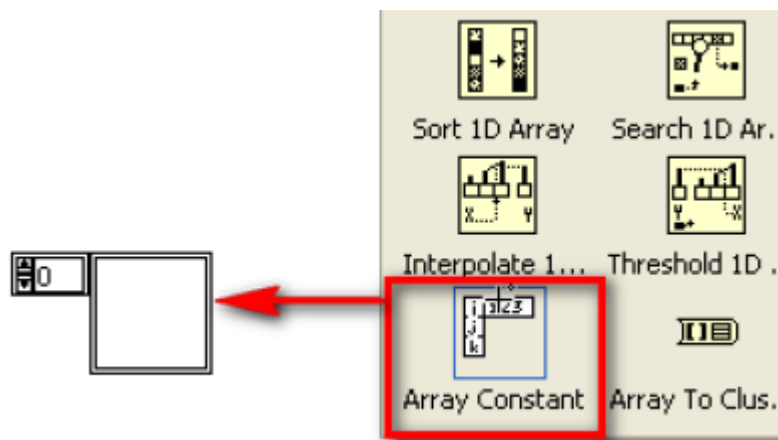


Aż do tego momentu, elementy numeryczne tablic, które stworzyłeś były wygaszonymi zerami. Przyciemniony element tablicy oznacza, że element nie został jeszcze zainicjowany. Aby to zrobić wystarczy na niego kliknąć i wprowadzić żądaną liczbę zamiast liczby 0.

## Tworzenie Tablic Stałych (Creating Array Constants)

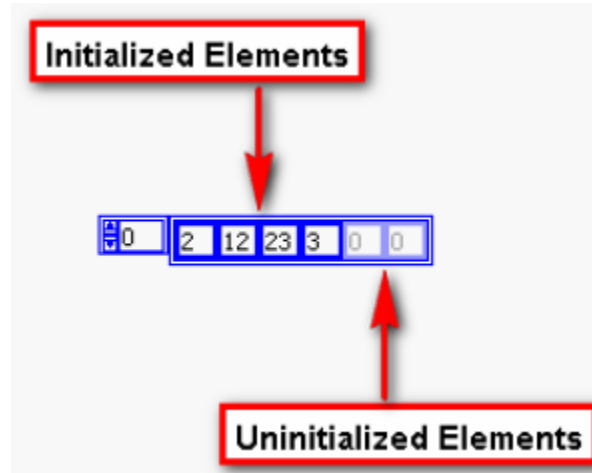
Tablice stałych można używać do przechowywania stałych danych albo do porównań z innymi tablicami.

1. Na schemacie blokowym, kliknij prawym przyciskiem myszy, aby wyświetlić paletę **Functions**(*Funkcje*)
2. Na palecie **Functions**(*Funkcje*), przejdź do **Programming** (*Programowanie*)>>Array (Tablica) i przeciągnij Array Constant (Tablica stała) ze schematu blokowego.



Na palecie **Functions** (*Funkcje*), przejdź do **Programming**(*Programowanie*)>>Array(Tablica) i przeciągnij **Numeric Constant** (*Stałe numeryczne*) wewnątrz powłoki tabeli.

#### 4. Dopasuj wielkość tabeli i zainicjuj kilka elementów



#### Tablice Wejścia / Wyjścia (Array Inputs/Outputs)

Jeżeli podepniesz tablicę, jako wejście do pętli FOR, LabVIEW domyślnie ustawi autoindeksowanie - opcję automatycznego odwoływania się do kolejnych elementów tablicy wraz z krokiem pętli.

Można włączyć lub wyłączyć opcję automatycznego indeksowania przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy tunelu pętli połączonego z tablicą i wyboru *Włącz indeksowanie* (*Wyłącz indeksowanie*). Po włączeniu automatycznego indeksowania każdemu cyklowi pętli przypisana jest odpowiednia wartość tablicy.

Jeśli podłączysz zmienną do wyjścia pętli FOR, używając automatycznego indeksowania, to na wyjściu (po zakończeniu działania pętli) uzyskasz tablicę o rozmiarze równym ilości powtórzeń pętli.

1. Stwórz nową VI. Przejdź do **File(pliki)>>New VI**.
2. Utwórz i zainicjuj dwie tablice stałych 1D zawierającą sześć numerycznych elementów, na schemacie blokowym podobne do tablic poniżej.

0	2	12	23	3	14	9
---	---	----	----	---	----	---

0	17	3	13	5	0	21
---	----	---	----	---	---	----

4. Stwórz pętlę FOR na schemacie blokowym i umieść wewnątrz niej funkcję *add*.
5. Połącz tablicę stałych z pętlą FOR oraz podłącz ją do terminala x funkcji *add*.
6. Połącz drugą tablicę stałych z pętlą FOR i podłącz ją do terminala funkcji *add*.
7. Połącz terminal wyjścia funkcji *add* poza pętlę FOR i podłącz go do terminalu wejścia tablicy wskaźników numerycznych.
8. Przejdź do panelu przedniego i uruchom VI. Należy pamiętać, że każdy element tablicy wskaźników numerycznych jest wypełniony sumą odpowiednich elementów z dwóch tablic stałych.
9. Sprawdź wynik dla różnych rozmiarów tablic oraz dla różnej ilości iteracji.
10. Wniosek?

Można utworzyć tablicę 2D za pomocą zagnieżdżonych pętli FOR i automatycznego indeksowania. Zewnątrz pętla FOR tworzy elementy wiersza, a wewnątrzna tworzy elementy kolumn.

### **Zad\_6.1**

Używając rejestrów przesuwnych zbuduj dziesięcioelementowy ciąg arytmetyczny. Program powinien zawierać okno do logowania.

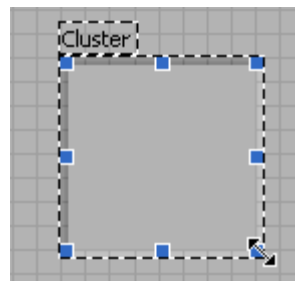
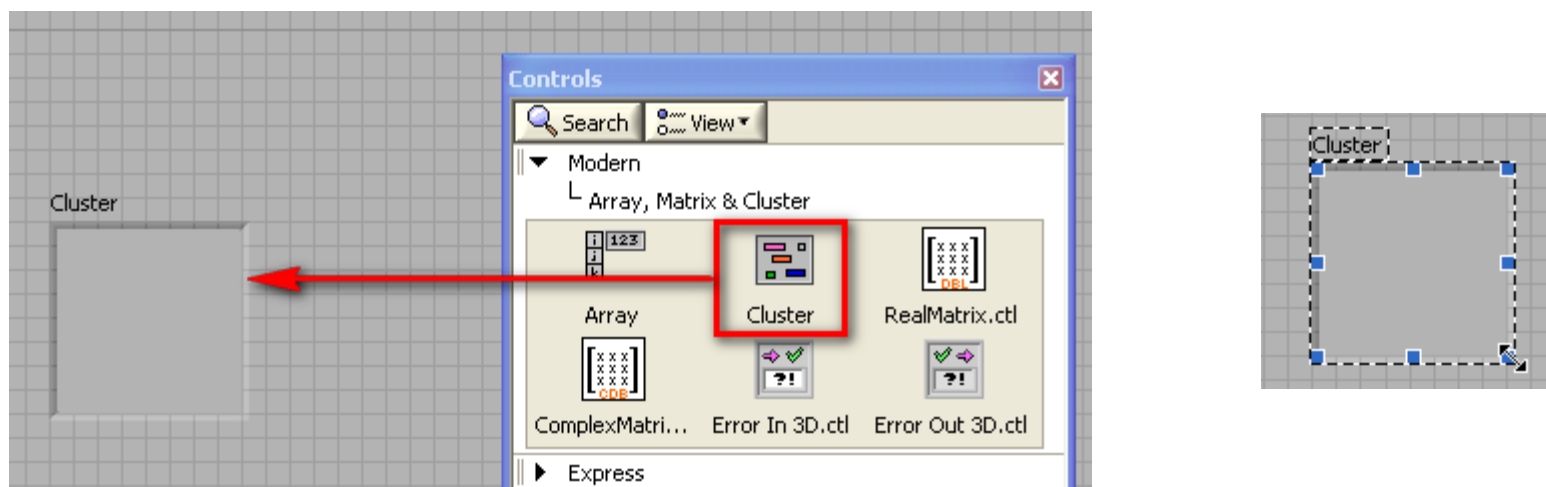
### **Zad\_6.2**

Utwórz tablicę 2D dla  $y(x) = 5(1 - e^{-x})$  dla  $x = \{0, 0.1, 0.2, \dots, 4.8, 4.9\}$  i prześledź jej wartości.

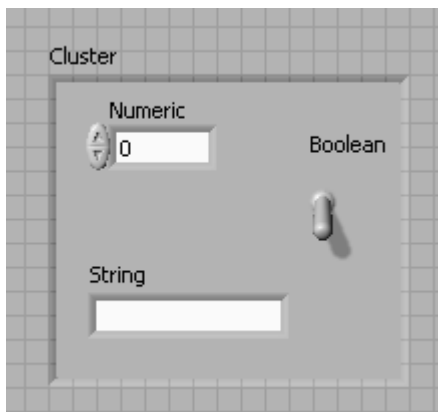


## Tworzenie klastrów (Creating Clusters)

1. Stwórz nowy VI.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy, aby wyświetlić paletę **Controls** (*kontrolki*)
3. Na palecie **Controls** (*kontrolki*), przejdź do **Modern** (*Nowoczesne*)>>**Array, Matrix & Cluster** (*Tablice, Macierze i Klastry*) i przeciągnij powłokę **Cluster** (*klastr*) na przedni panel



4. Na palecie **Controls** przejdź do **Modern** (*Nowoczesne*)>>**Numeric** (*Numeryczne*) i przeciągnij kontrolki numeryczne do powłoki klastra.
5. Na palecie **Controls** przejdź do **Modern** (*Nowoczesne*)>>**String & Path** (*Ciąg i ścieżka*) i przeciągnij **String Control** do powłoki klastra.
6. Na palecie **Controls** (*kontrolki*) przejdź do **Modern** (*Nowoczesne*)>>**Boolean** (*Logiczne*) i przeciągnij **Vertical Toggle Switch** (*Pionowy Przegubowy Przełącznik*) do powłoki klastra.



Możesz teraz połączyć kontrolki numeryczne, ciągi sterujące oraz kontrolki logiczne w cały schemat blokowy za pomocą jednego przewodu, zamiast trzech.

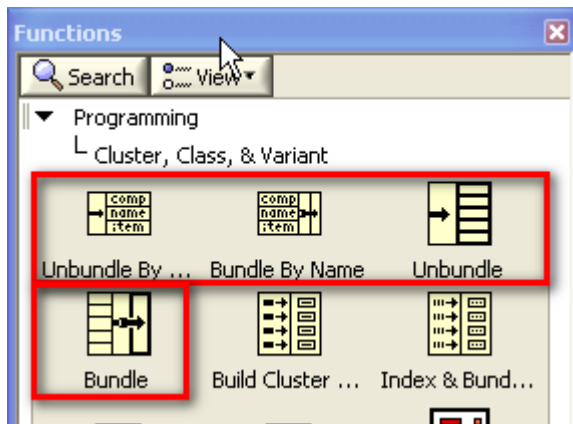
## Tworzenie Stałych Klastrów (Creating Cluster Constants)

Podobne do tablic z stałymi wartościami, można postąpić w przypadku klastrów. Zabieg ten umożliwia przechowywanie stałych danych lub może być podstawą do porównań z innym klastrami. Tworzenie stałych klastrów przebiega w ten sam sposób jak tworzenie stałych tablic.

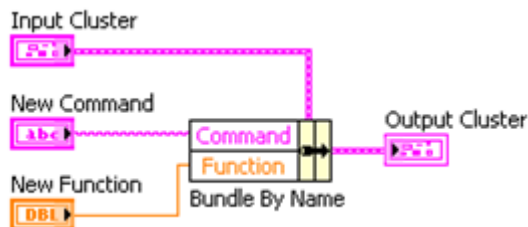
Jeżeli chcesz zrobić klaster ze stałą wartością, który zawiera te same typy danych, a masz już kontrolkę klastra i wskaźnik, wystarczy zrobić kopię kontrolki klastra lub wskaźnika na schemacie blokowym, a następnie kliknąć prawym przyciskiem na kopii i wybrać **Change to constant** (*zmień na stałe*) z menu skrótów.

## Dostępne funkcje na klastrach (Cluster Functions)

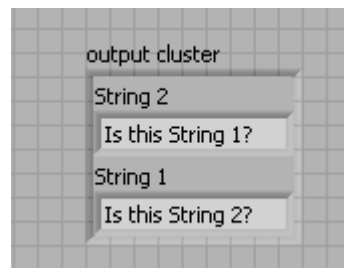
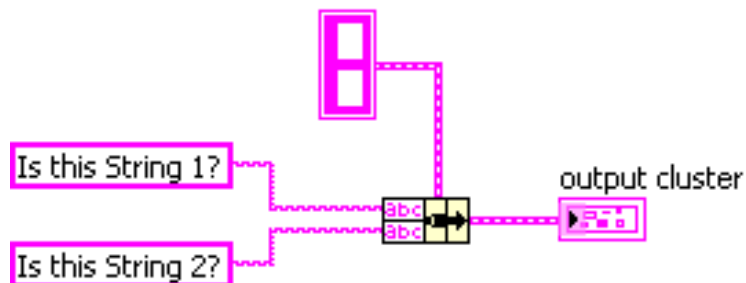
Dostępne są cztery podstawowe funkcje klastra, umożliwiające jego manipulację. Są to: **Bundle** (połącz), **Unbundle** (rozłącz), **Bundle By Name** (Połącz po nazwie) i **Unbundle By Name** (Rozłącz po nazwie).



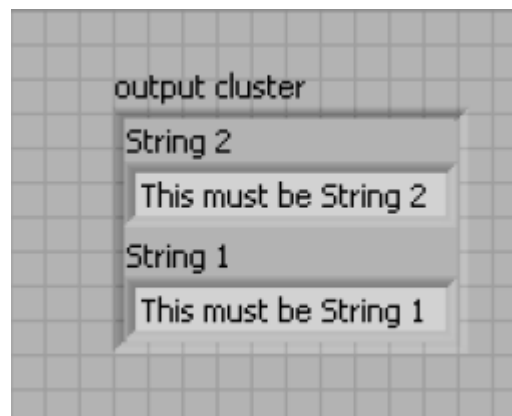
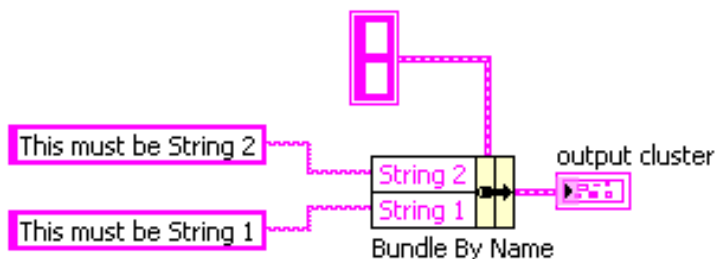
Funkcja **Bundle** tworzy klaster z kilku indywidualnych elementów. Dodatkowe wejścia: **Add Input** (Dodaj Wejście) z menu skrótów.



Funkcja **Bundle By Name** jest bardzo przydatna do modyfikowania istniejących klastrów, ponieważ informuje dokładnie, który element jest modyfikowany. Na przykład weźmy pod uwagę klaster zawierający dwa ciągi elementów oznaczonych, jako „Ciąg 1” i „Ciąg 2”. Jeżeli użyjemy funkcji **Bundle** do zmodyfikowania klastra, terminal funkcji pojawi się jako różowe abc. Nie wiadomo wtedy, który terminal modyfikuje „Ciąg 1” a który „Ciąg 2”



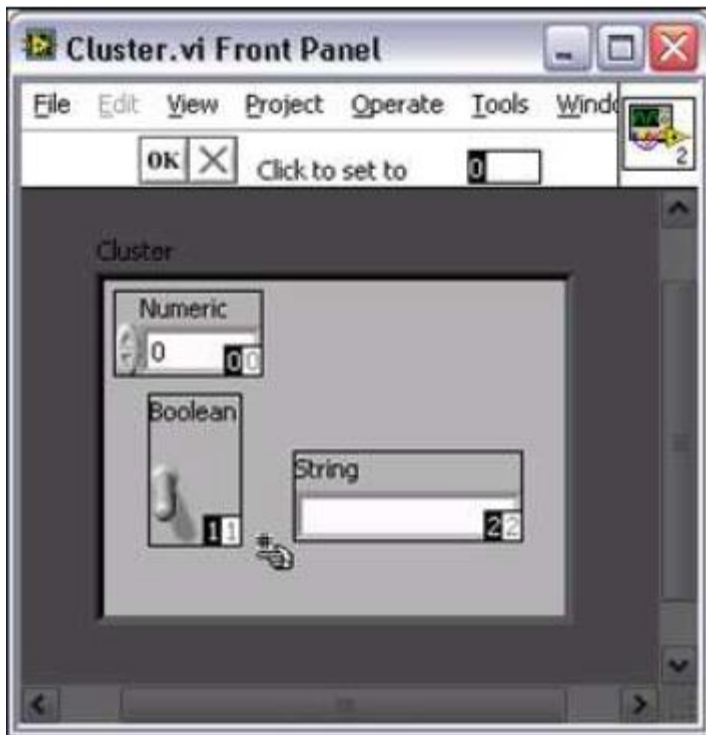
Jednak, jeżeli użyjemy funkcji **Bundle By Name** do zmodyfikowania klastra, to terminal funkcji wyświetli etykiety elementów pokazując, który terminal modyfikuje „Ciąg 1”, a który „Ciąg 2”



Funkcja **Unbundle**, pozwala rozłożyć klaster na pojedyncze elementy. Funkcja **Unbundle By Name**, pozwala konkretnym elementom nadać konkretne nazwy. Można również zmienić rozmiar tych funkcji w taki sam sposób jak przy funkcjach **Bundle By Name** i **Bundle**.

## Kolejność w klastrach (Cluster Order)

Elementy klastra mają logiczny szyk niezwiązany z ich pozycją w powłoce. Pierwszy element, jaki umieszczono w klastrze to element 0, drugi to element 2 itd. Jeżeli usuniesz jakiś element, kolejność zostanie dostosowana automatycznie. Kolejność elementów w klastrze, determinuje kolejność w jakich te elementy pojawią się jako terminale w funkcji **Bundle** i **Unbundle** w schemacie blokowym. Możemy oglądać i modyfikować szyk klastra przez kliknięcie w prawą granicę klastra i wybranie **Reorder Controls In Cluster** (*Zmień Szyk Kontrolerek w Klastrze*) z menu skrótów.



Białe pole w każdym elemencie pokazuje jego obecne miejsce w kolejności klastra. Czarne pole pokazuje jego nowe miejsce w szyku. Aby ustawić szyk elementów klastra wprowadź nową liczbę porządkową w polu tekstowym **Click to set to** (*kliknij aby ustawić na*) i kliknij element. Szyk elementów klastra zmienia się oraz automatycznie dostosowuje. Zapisz zmiany klikając **Confirm** (*Potwierdź*) na pasku narzędzi. Powrót do oryginalnego szyku klikając **Cancel** (*Anuluj*).

### **Zad\_7.1**

Używając rejestrów przesuwanych zbuduj dziesięcioelementowy klaster, tak by zawierał dane dotyczące wykonawcy imię nazwisko itp..

### **Zad\_7.2**

Utwórz tablicę 2D dla  $y(x) = 5(1 - \exp(-x))$  dla  $x = \{0, 0.1, 0.2, \dots, 4.8, 4.9\}$  i prześledź jej wartości.