



POLITECHNIKA OPOLSKA

**KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW
KONSTRUKCJI MASZYN**

Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych
z elementów analizy obrazów

Programowanie toru akwizycji i prezentacji obrazu.

Opracował: dr inż. Roland Pawliczek

Opole 2015

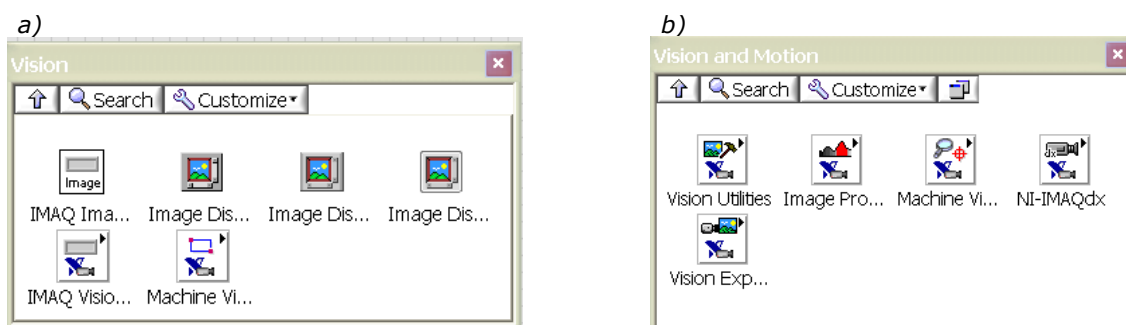
Publikacja na prawach rękopisu

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z funkcjami pakietu LabVIEW Vision and Motion oraz pakietu Vision Assistant. Ćwiczenie obejmuje budowę toru akwizycji obrazu z zastosowaniem funkcji LabVIEW Vision Express, zapoznanie się ze środowiskiem NI Vision Assistant oraz nabycie umiejętności tworzenia skryptu przetwarzania obrazu i generacji pliku VI z poziomu systemu Vision Assistant.

2. Informacje wstępne.

Zadania akwizycji i przetwarzania obrazu w ramach środowiska LabVIEW odbywa się za pomocą palety kontrolki Vision (Rys. 1a) dostępnych w oknie front Panel oraz palety funkcji Vision and Motion (Rys.1b) dostępnych w oknie Block Diagram. Dostęp do tych elementów wymaga zainstalowania modułu **Vision Development**. Zestaw kontrolki (Rys. 1a) daje możliwość utworzenia elementu na ekranie, w którym obraz będzie prezentowany, zaś zestawy funkcji (Rys. 1b) pozwalają na akwizycję obrazu, programowanie jego przetwarzania oraz programowanie zadań wykonywanych za pomocą systemów wizyjnych w aplikacjach przemysłowych.



Rys. 1. a) paleta kontrolki Vision, b) funkcje Vision and Motion

3. Przebieg ćwiczenia.

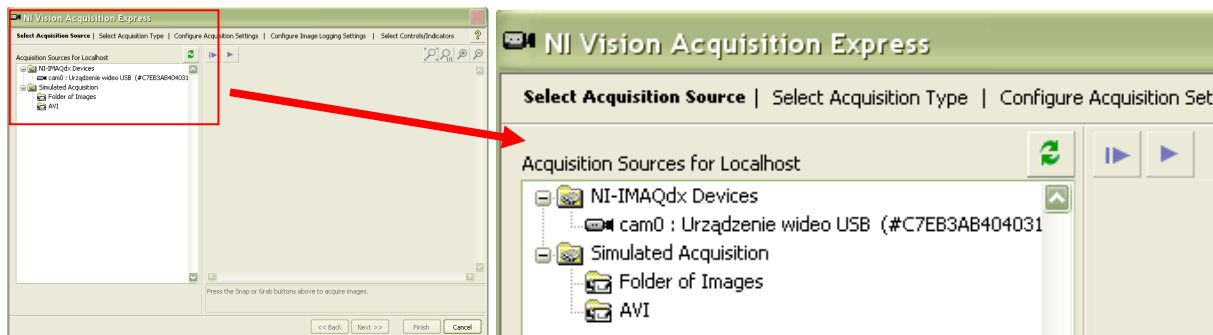
W ramach ćwiczenia zostanie opracowany algorytm akwizycji obrazu zapisanego wcześniej na dysku oraz przetwarzanie za pomocą dostępu do systemu Vision Assistant. Wykorzystane zostaną funkcje z palety *Vision and Motion / Vision Express* (Rys. 2).



Rys. 2. Funkcje palety Vision Express

3.1 Wczytanie obrazu zapisanego na dysku.

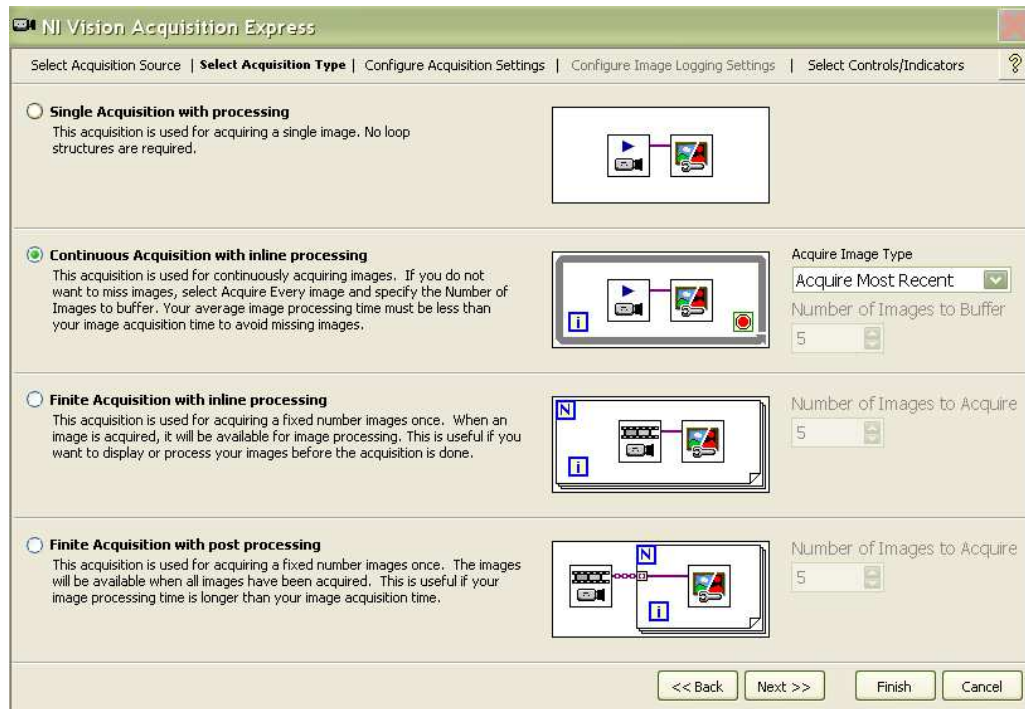
Po wstawieniu do kodu programu funkcji *Vision Acquisition* ujawnia się okno konfiguracyjne (Rys. 3).



Rys. 3. Funkcja Vision Acquisition

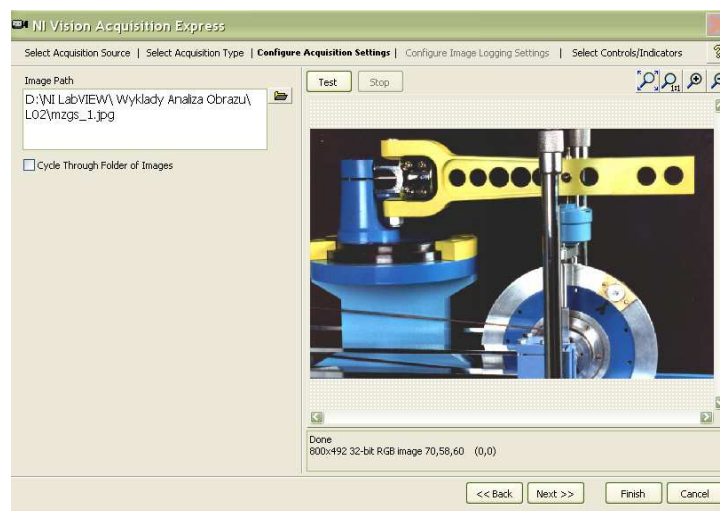
W opcji *NI-IMAQdx Devices* możliwy jest dostęp do rozpoznanych przez system kamer, za pomocą których można konfigurować akwizycję obrazu bezpośrednio z kamery. Opcja **Simulated Acquisition** umożliwia dostęp do obrazów i filmów zapisanych na nośnikach pamięci.

Należy wybrać opcję **Folder of Images** i przejść do następnego kroku za pomocą klawisza **NEXT**. Zostanie otwarte okno pozwalające na automatyczną konfigurację metody przetwarzania obrazu (Rys.4). Należy wybrać opcję **Continuous Acquisition with inline processing**, która umożliwia przetwarzania obrazu w sposób ciągły. Wybór zatwierdza się klawiszem **NEXT**.



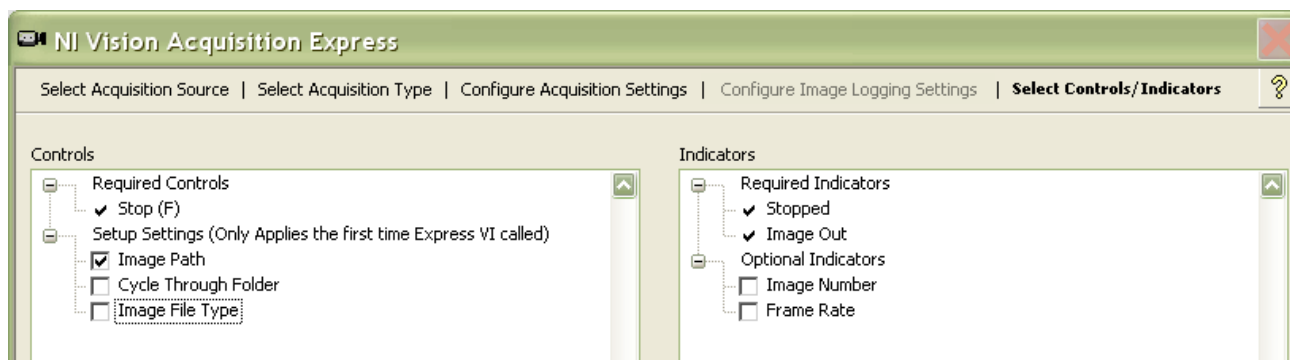
Rys. 4. Wybór trybu akwizycji.

W następnym kroku należy wybrać obraz do analizy wskazując ścieżkę dostępu (np. obraz *mzgs_1.jpg*). Możliwe jest zweryfikowanie obrazu za pomocą klawisza **TEST** (Rys.5). Opcja **Cycle Through Folder of Images** pozwala na przetwarzanie kolejnych obrazów zapisanych we wskazanym folderze, ale jest dostępna TYLKO dla opcji akwizycji obrazu *Single Acquisition with Processing* (Rys.4).



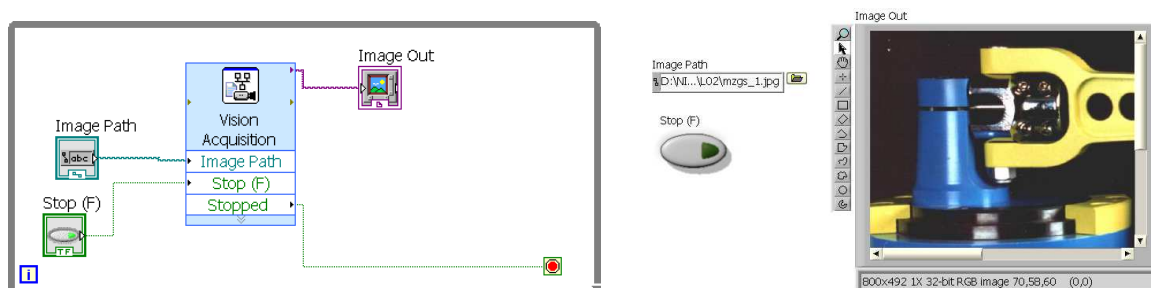
Rys. 5. Wybór obrazu do przetwarzania.

Po zatwierdzeniu wybranego obrazu pojawia się okno, w którym możliwe jest zdefiniowanie kontrolki i wyświetlaczy, które zostaną automatycznie wygenerowane w kodzie programu w oknie Block Diagram. Na zakończenie należy zatwierdzić przeprowadzona konfigurację za pomocą klawisza **FINISH**.



Rys. 6. Lista kontrolki i wyświetlaczy do wygenerowania.

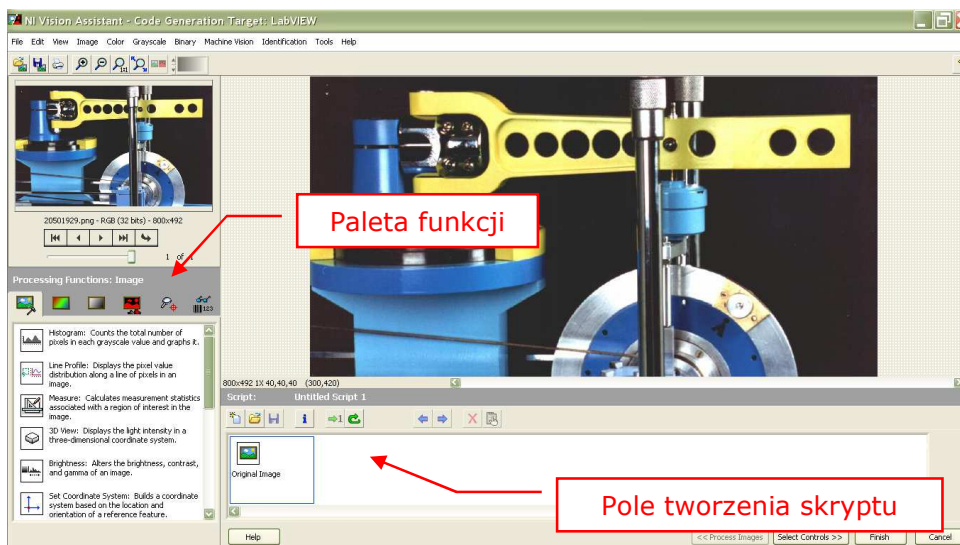
Rezultatem będzie utworzenie kodu programu jak na Rys. 7, przy czym kontrolkę **Image Path** należy wygenerować. W tym celu należy ustawić kursor myszy w polu **Image Path**, kliknąć prawy klawisz myszy i z menu kontekstowego wybrać opcję **Create/Control**. Wczytany obraz będzie widoczny w wyświetlaczu **Image Out**, klawisz STOP umożliwia zatrzymanie programu.



Rys. 7. Kod programu do akwizycji obrazu i rezultat działania programu.

3.2 Przetwarzanie obrazu.

W celu opracowania algorytmu przetwarzania programu należy wstawić funkcję **Vision Assistant** (Rys. 2). Zostanie uruchomiony program **Vision Assistant**, w którym domyślnie wczytany zostanie obraz wybrany w poprzednim kroku: **Original Image** (Rys. 8).



Rys. 8. Interfejs programu Vision Assistant.

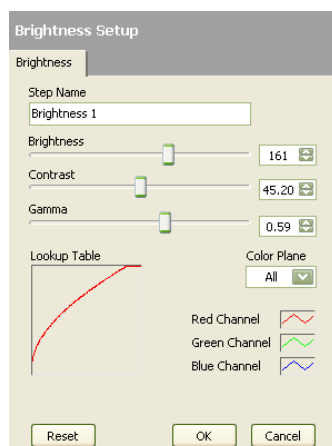
W ramach wykonywanego zadania należy umożliwić zmianę jasności obrazu, jego kontrastu i korekcji gamma oraz wyświetlić histogram. W tym celu należy utworzyć skrypt zawierający kolejne kroki przetwarzania.

Z palety funkcji **Processing Function: Image** wybrać funkcję **Brightness**.



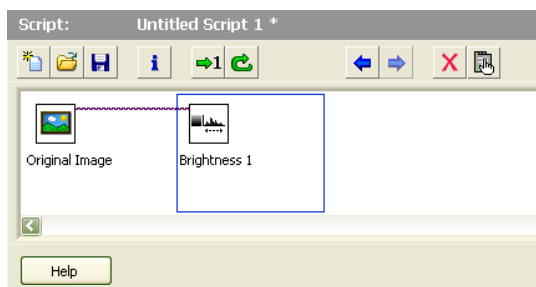
Brightness: Alters the brightness, contrast, and gamma of an image.

W polu konfiguracji funkcji możliwe jest wprowadzenie zmian parametrów za pomocą suwaków (Rys. 9).



Rys. 9. Okno konfiguracji Brightness.

Zatwierdzenie za pomocą klawisza **OK** powoduje wprowadzenie kroku do skryptu (Rys. 10).



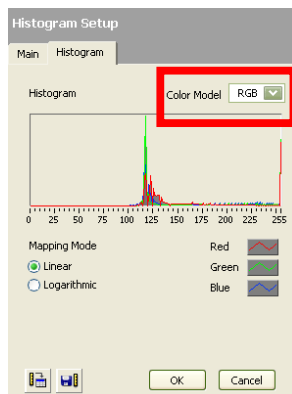
Rys. 10. Okno skryptu.

Z palety funkcji **Processing Function: Image** wybrać funkcję **Histogram**.



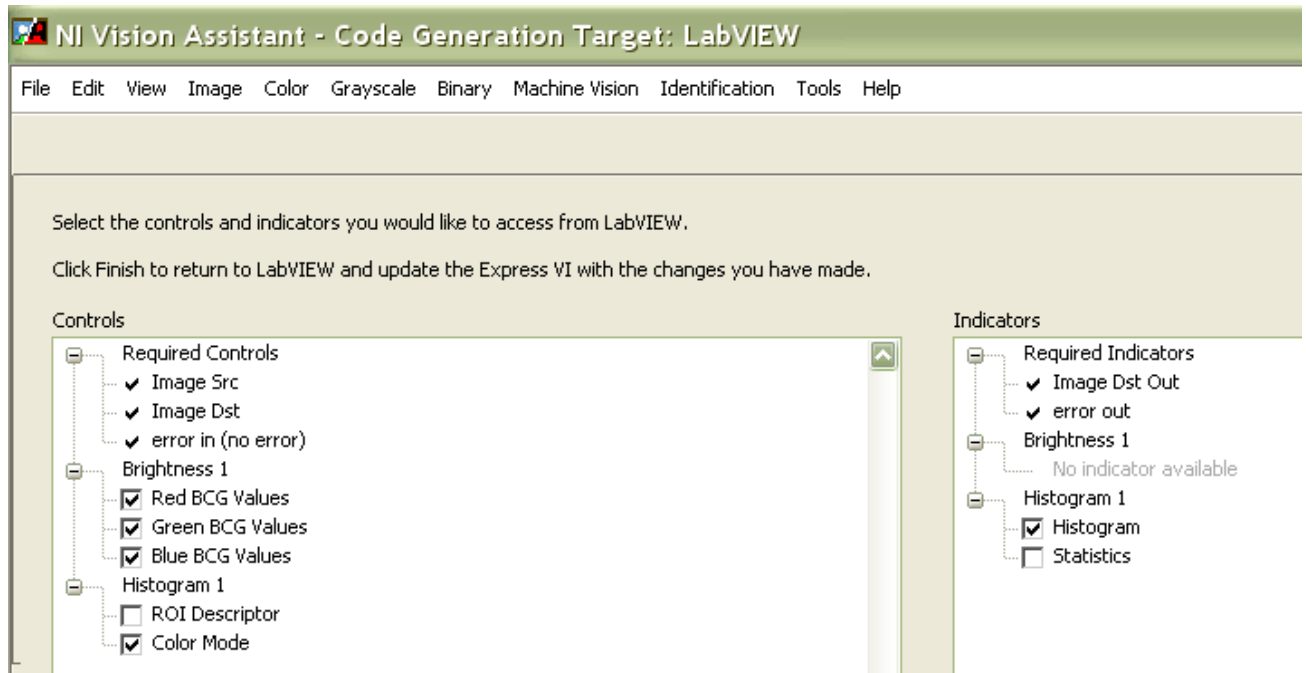
Histogram: Counts the total number of pixels in each grayscale value and graphs it.

W polu konfiguracji funkcji możliwa jest zmiana formatu zapisu barw (Rys. 11).



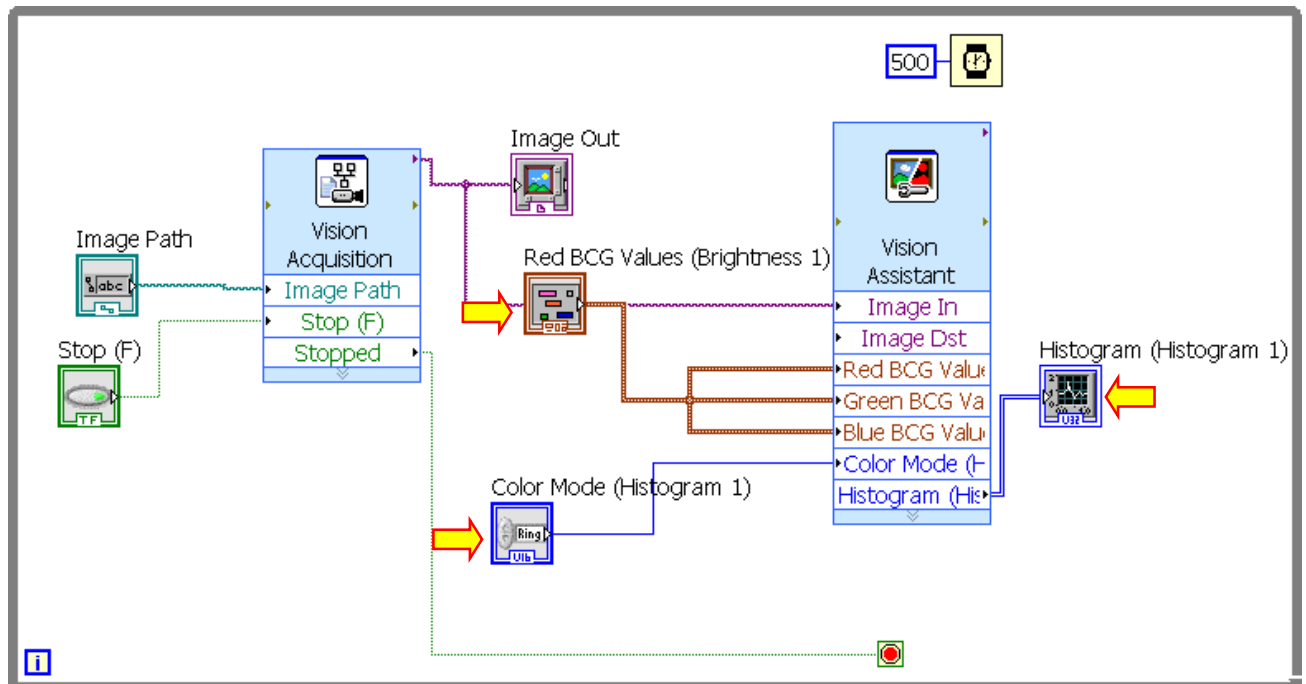
Rys. 11. Okno konfiguracji histogramu.

Przed zatwierdzeniem skryptu i wygenerowaniu kodu w LabVIEW należy wskazać, jakie elementy typu kontrolki i wyświetlacze powinny być dostępne z poziomu LabVIEW. W tym celu należy nacisnąć klawisz **Select Controls>>** i aktywować okno konfiguracyjne jak na Rys. 12. Należy zaznaczyć elementy jak na rysunku.

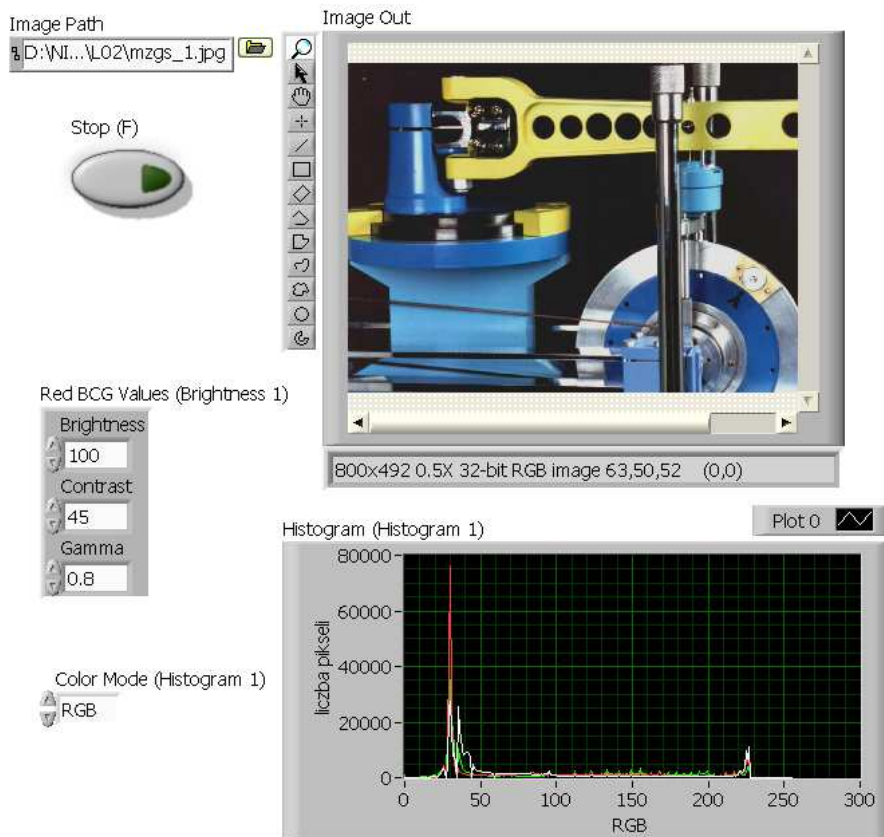


Rys. 12. Wybór elementów dostępnych w kodzie generowanego programu.

Za pomocą klawisza **FINISH** zamykany jest system *Vision Assistant* i generowany jest kod programu (Rys.13). Odpowiednie kontrolki i wyświetlacze należy wygenerować samodzielnie.



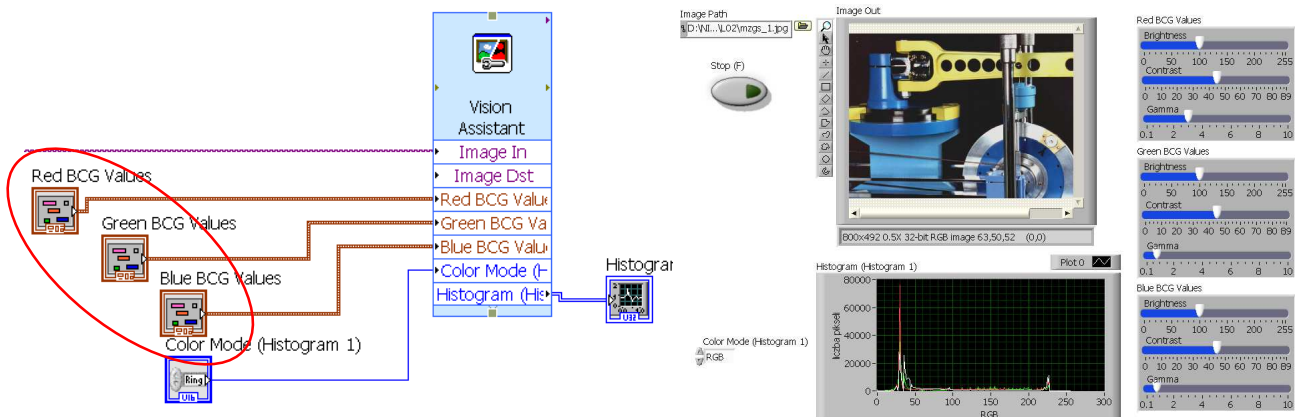
Rys. 13. Kod programu w LabVIEW.



Rys. 14. Panel czołowy programu.

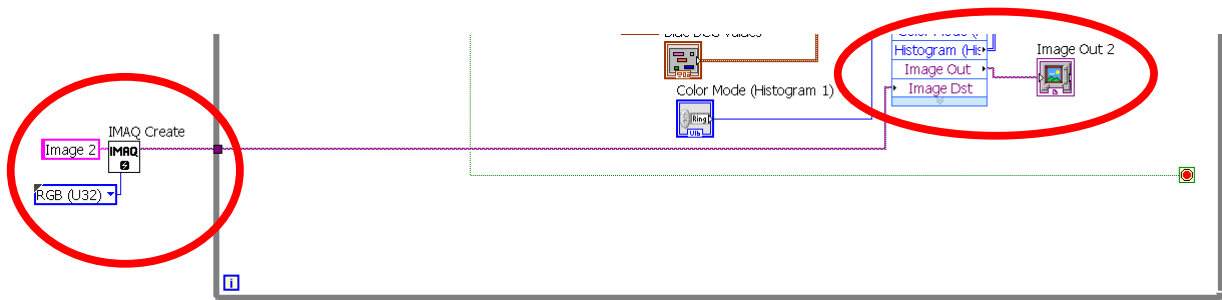
Klaster **Red BCG Values** zawiera kontrolki pozwalające zmieniać parametry jasności, kontrastu i korekcji gamma tylko dla koloru czerwonego. Łącząc dane z klastra jak na Rys. 13 z pozostałymi kolorami uzyskujemy takie same zmiany dla wszystkich kolorów.

Aby umożliwić zmiany dla każdego koloru oddzielnie należy wygenerować kontrolki dla poszczególnych kolorów. Zmodyfikowany fragment kodu przedstawiono na Rys. 15.

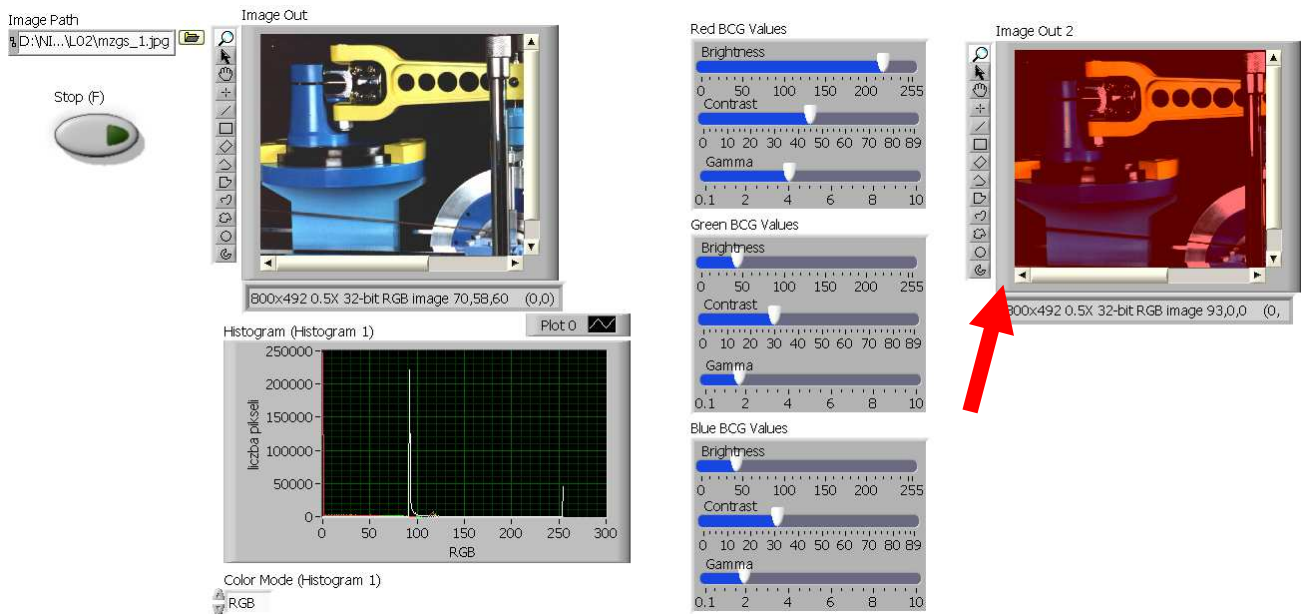


Rys. 15. Zmodyfikowany program.

Należy zauważyć, że zmiany parametrów dotyczą obrazu, który jest na bieżąco wyświetlany. Jeżeli konieczny jest podgląd obrazu oryginalnego należy przygotować odpowiednią komórkę pamięci i zdefiniować obraz, który będzie prezentował obraz zadany po zmianach. W tym celu należy zarezerwować pamięć dla drugiego obrazu za pomocą funkcji **Vision and Motion/Vision Utilities/Image Management/IMAQ Create** (Rys. 16) oraz wstawić dodatkową kontrolkę **Vision/ImageDisplay** w oknie **Front Panel** (Rys. 17).



Rys. 16. Zmodyfikowany program.



Rys. 17. Panel czołowy programu akwizycji i przetwarzania obrazu.

4. Zadanie do samodzielnego wykonania.

Dokonać edycji bloku *Vision Assistant* i wprowadzić analizę profilu liniowego (Line Profile). Zmodyfikować skrypt i konfigurację kontrolki i wyświetlaczy w programie *Vision Assistant*, aby można było odpowiedni wykres profilu liniowego wygenerować i wyświetlić w programie głównym w LabVIEW.

UWAGA: profil liniowy jest tworzony dla linii rysowanej na obrazie za pomocą funkcji **Line** z zestawu funkcji **ROI**. Aktualne parametry danych **ROI** są przechowywane w odpowiedniej komórce (**ROI**) wraz z wyświetlaczem obrazu *Image Out* i są dostępne poprzez węzły (Property Node).

