



**Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn**  
**POLITECHNIKA OPOLSKA**

## **Elementy analizy obrazu.**

### **W04**



NI Vision Assistant 2014

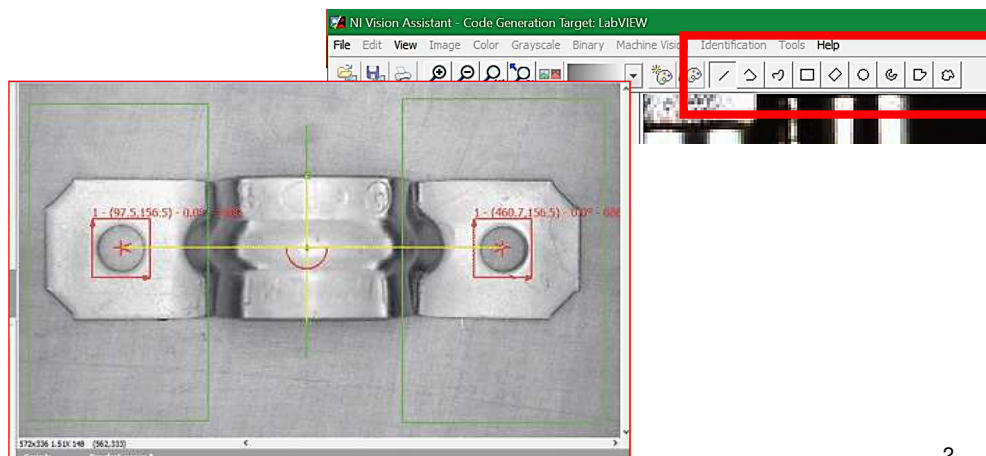


## Obszar zainteresowania ROI

### **Obszar zainteresowania – Region of Interest (ROI)**

ROI jest traktowane jako „podobraz” (subimage). Nie zawiera danych z obrazu, a jedynie przechowuje **informację o lokalizacji w obszarze analizowanego obrazu.**









**ROI** służy do określenia obszaru analizy w ramach większego obrazu.

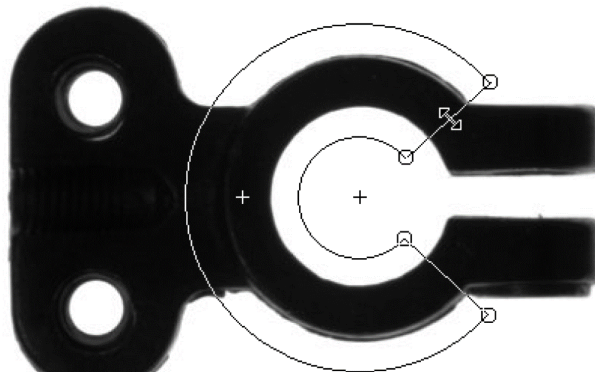


2

## Obszar zainteresowania ROI

Table 6-1. NI Vision ROI Tools

Icon	Tool Name	Function
	Selection Tool	Se pc A
	Point	Se A
	Line	Di A pc
	Rectangle	Di A
	Oval	Di A
	Polygon	Di A cc
	Freehand Region	Draw a freehand region in the image. Action: Click the initial position, drag to the required shape and release the mouse button to complete the shape.
	Annulus	Draw an annulus in the image. Action: Click the center position and drag to the required size. Adjust the inner and outer radii, and adjust the start and end angle.



3

## Obszar zainteresowania ROI

### ***Dlaczego stosujemy ROI?***

*wyszukiwanie wielu elementów w całym obrazie*

*różnorodne kształty obszaru zainteresowania, np. linia*

*możliwość definicji „on line” przez użytkownika*

*analiza mniejszych części jest szybsza*

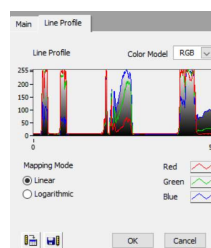
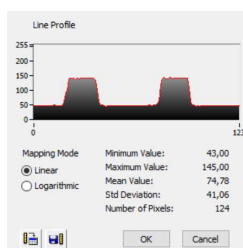
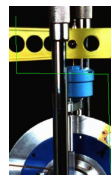
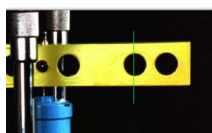
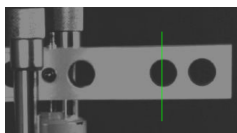
4

## Profil liniowy

**Line profile** → **ważna część procedury wykrywania krawędzi**

W przypadku obrazów w skali szarości wykres pokazuje rozkład intensywności szarości dla pikseli wzdłuż linii na obrazie. W przypadku obrazów kolorowych → rozkład intensywności barwy dla pikseli wzdłuż linii dla każdej płaszczyzny wybranego modelu koloru.

ROI → Linia, Łamana linia lub Linia



5

## KRAWĘDZIE na obrazie

**Wykrywanie krawędzi – Edge Detection:** identyfikacja granic definiujących obiekt.

**Krawędź** – nieciągłość w intensywności barwy obrazu.

Pomiar odległości pomiędzy krawędziami

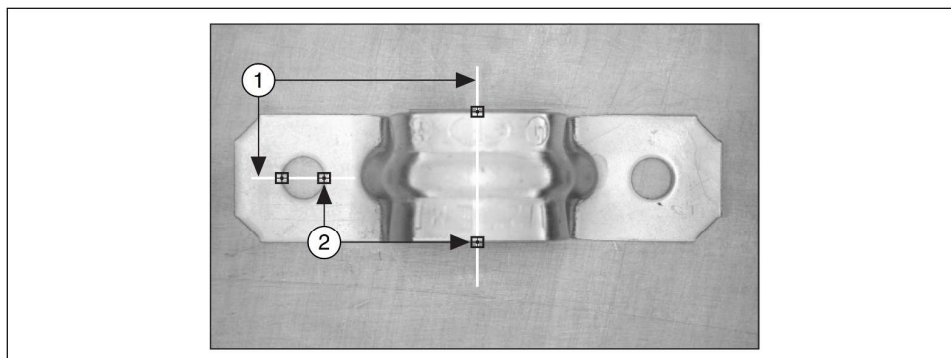
Analiza innych zależności geometrycznych (np. kontrola kształtu)

Operacja wykrywania krawędzi jest dostępna dla obrazów reprezentowanych w „skali szarości”.

6

## KRAWĘDZIE na obrazie

**Wykrywanie krawędzi – Edge Detection:** identyfikacja granic definiujących obiekt.



1 Search Lines

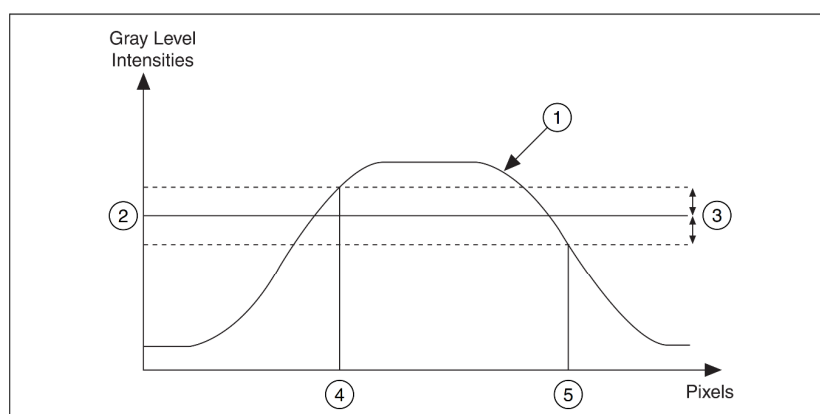
2 Edges

**Figure 6-5.** Edge Detection with a **Line Profile**

7

## KRAWĘDZIE na obrazie

**Wykrywanie krawędzi: parametry**



1 Grayscale Profile

3 Hysteresis

5 Falling Edge Location

2 Threshold Value

4 Rising Edge Location

**Figure 6-6.** Simple Edge Detection

8

## KRAWĘDZIE na obrazie

**Vision Assistant: funkcja Machine Vision / Edge Detector**

Processing Functions: Machine Vision

Edge Detector: Detects edges in grayscale images.

Możliwość konfiguracji metody szukania krawędzi.

Edge Detector Setup

Edge Detector: Simple Edge Tool

Look For: All Edges

Level Type:  Absolute Value  Relative Value

Line Profile

Edges Found: 2

OK Cancel

9

## KRAWĘDZIE na obrazie

**Vision Assistant: funkcja Machine Vision / Edge Detector**

Line Profile

Edges Found: 8

Bezpieczniej jest wyróżnić więcej podobszarów ROI Line i korzystać z ustawienia **Look for: First Edge**

Edge Detector: Simple Edge Tool

Look For: First Edge

10

## KRAWĘDZIE na obrazie

Opcja **Advanced Edge Tool** pozwala na dokładniejszą analizę profilu.

The screenshot shows the 'Advanced Edge Tool' interface with the following settings:

- Edge Detector: Advanced Edge Tool
- Look For: First Edge
- Edge Polarity: All Edges
- Kernel Size: 3
- Interpolation Type: Zero Order
- Width: 3
- Min Edge Strength: 24.610

The 'Edge Strength Profile' graph shows a peak at 67.3333. Below the graph, it says 'Edges Found: 1'. A red arrow points from the 'Min Edge Strength' field to a zoomed-in version of the 'Edge Strength Profile' graph, which shows a peak at 100. Below this zoomed graph, it says 'Edges Found: 1'.

Two inset boxes show the 'Edge Polarity' and 'Interpolation Type' options:

- Edge Polarity:** All Edges (selected), Rising Edges, Falling Edges.
- Interpolation Type:** Zero Order (selected), Bilinear, Bilinear Fixed.

Figure 6-8. Obtaining Subpixel Information Using Interpolation

Legend for Figure 6-8:

- Known Pixel Value
- Interpolating Function
- Interpolated Value
- Subpixel Location

11

## KRAWĘDZIE na obrazie

**Vision Assistant: funkcja Machine Vision / Find Straight Edge**

The screenshot shows the 'Find Straight Edge Setup' dialog with the following settings:

- Direction: Left to Right
- Edge Polarity: All Edges
- Look For: First Edge
- Auto Setup:
- Minimum Edge Strength: 10
- Kernel Size: 3
- Projection Width: 1
- Gap: 11

The 'Edge Strength Profile' graph shows a peak at 69. Below the graph, it says 'Search Line Index: 1'. Below the graph, there are two zoomed-in views of the 'Find Straight Edge' process, labeled 'Find Straight Edge 2' and 'Find Straight Edge 3'. A red box highlights the 'Direction', 'Edge Polarity', and 'Look for' settings, which are: Direction: Right to Left, Edge Polarity: Bright to Dark Only, Look for: First Edge.

Two diagrams illustrate the search process:

- Annular Search Region
- Search Lines
- Detected Edge Points
- Circle Fit to Edge Points

Legend for diagrams:

- Search Region
- Search Lines
- Detected Edge Points
- Line Fit to Edge Points

12

## KRAWĘDZIE na obrazie

### **Vision Assistant: funkcja Machine Vision / Clamp**

Automatycznie wykrywa krawędzie i dokonuje pomiaru odległości.

Processing Functions: Machine Vision

Clamp (Rake): Measures the distance separating object edges.

Clamp (Rake) Setup

Main Clamp

Search Lines

Process  Edge Strength 54

Smoothing 4

Steepness 2

Gap 5

Edge Strength Profile

Current Distance (Pixels): 49.49

OK Cancel

Opcje Search Lines - Process

Clamp (Rake) 1


13

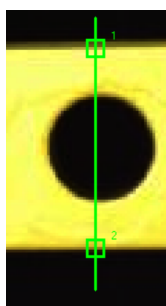
## Pomiar oparty na punktach

### **Vision Assistant: funkcja Machine Vision / Caliper**

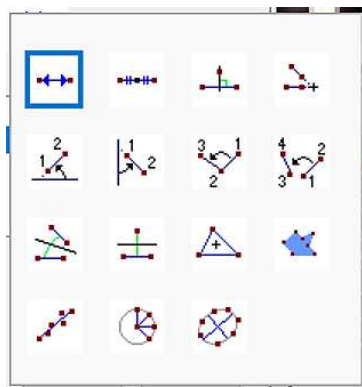
Wykonuje pomiar— odległości, pola, kąty i inne — **w oparciu o punkty wygenerowane, zdefiniowane jak rezultat wcześniej wykonanych operacji np. wykrywania krawędzi.**

np. Edge Detector

 Caliper: Displays the results of the measurement performed on the selected points.



Opcje Geometric Features:



14

## Pomiar oparty na punktach

### Vision Assistant: funkcja Machine Vision / Caliper

Caliper Setup

Caliper

Step Name  
Caliper 1

Geometric Feature:  
Distance

Available Points

- 1- Edge Detector 1 - Edge 1
- 2- Edge Detector 1 - Edge 2

Select 2 points.

Measure

Reset Select All OK Cancel

800x492

Script

Results ...

Distance (1,2)	72,17 pixels

15

## Ćwiczenie

Obraz przedstawia płytkę.

Wykonać detekcję położenia środków otworów jak na rysunku. Zmierzyć ich średnicę i odległość pomiędzy środkami. Zmierzyć szerokość i wysokość płytki.

NI Vision Assistant - Code Generation Target: LabVIEW

File Edit View Image Color Grayscale Binary Machine Vision Identification Tools Help

Acquire Images Browse Images Process Images

Processing Functions: Image

- Histogram: Counts the total number of pixels in each grayscale value and graphs it.
- Line Profile: Displays the pixel value distribution along a line of pixels in an image.
- Measure: Calculates measurement statistics associated with a region of interest in the image.
- 3D View: Displays the light intensity in a three-dimensional coordinate system.
- Brightness: Alters the brightness, contrast, and gamma of an image.
- Set Coordinate System: Builds a coordinate system based on the location and orientation of a reference feature.

Script: inspekcja\_plytki.vscr

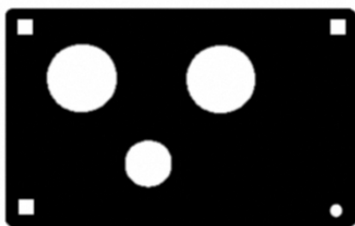
Original Image Get Image 1 Image Calibration 1 Find Circular Edge 1 Find Circular Edge 2 Clamp (Rate) 1 Clamp (Rate) 2 Caliper 1

16

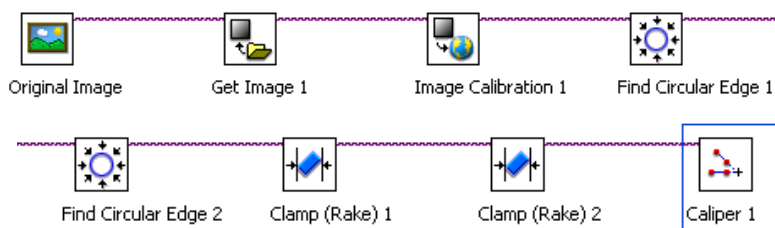


## Ćwiczenie

Płytką (plik **Holes.jpg**).



Skrypt:

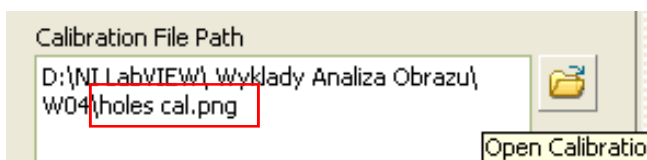


**Funkcje:** Get Image – Image Calibration – Find Circular Edge 1 – Find Circular Edge 2 – Clamp 1 – Clamp 2 – Caliper

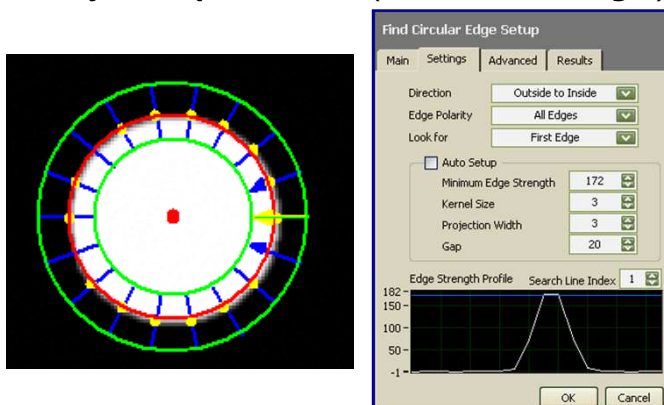
17

## Ćwiczenie

Kalibracja **Image Calibration** : wczytać plik kalibracji **holes cal.png**



Detekcja krawędzi otworów (**Find Circular Edge**):

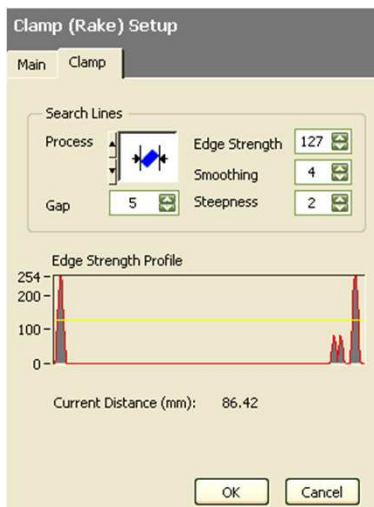
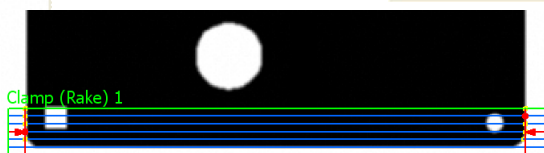
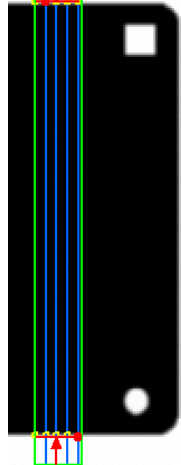


18

## Ćwiczenie

Pomiar wielkości gabarytowych - **Clamp** :

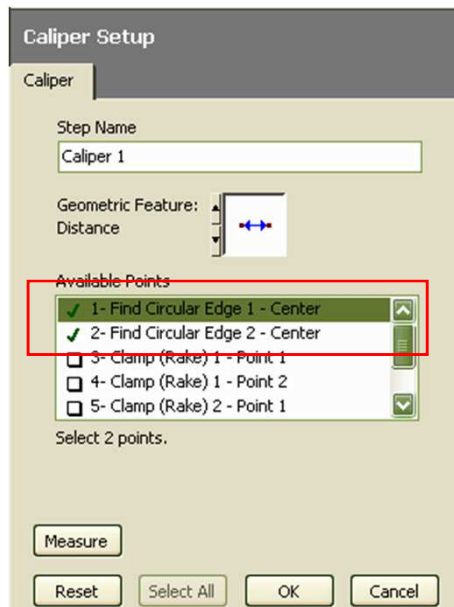
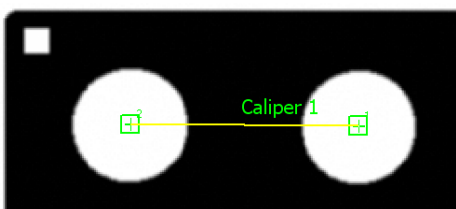
Clamp (Rake) 2



19

## Ćwiczenie

Pomiar odległości otworów - **Caliper** :  
zaznaczyć punkty w środku otworów.  
Nacisnąć klawisz **Measure**.

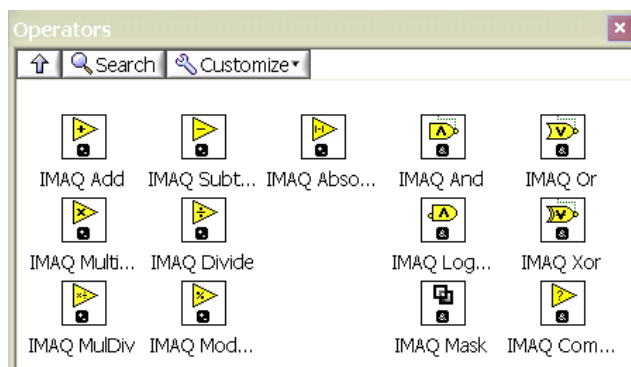
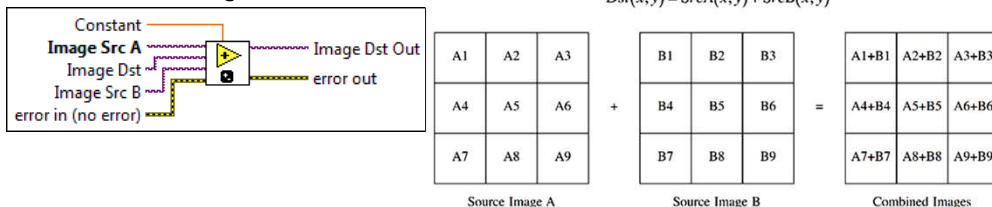


20

Operacje „arytmetyczne” na obrazach:

**Vision and Motion / Image Processing / Operators**

**Dodawanie IMAQ Add:**

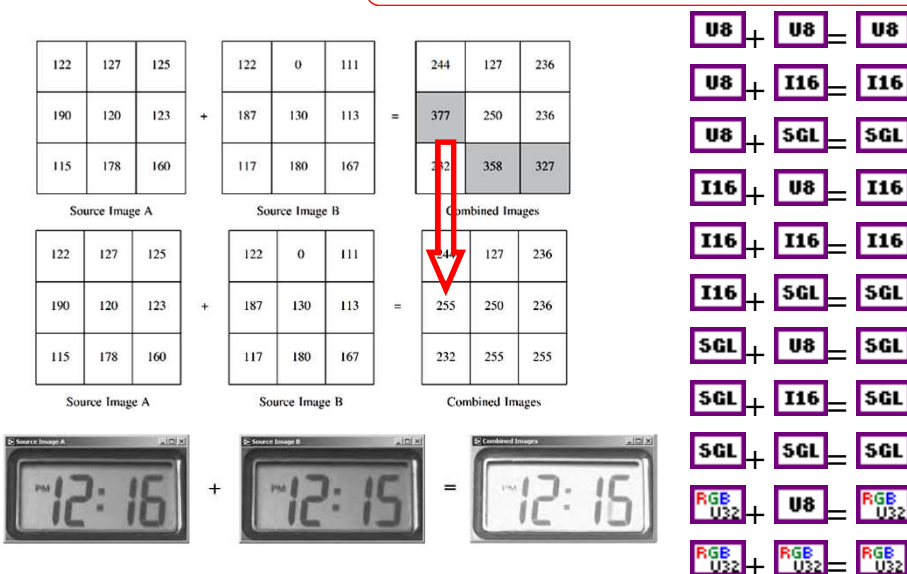


21

Operacje „arytmetyczne” na obrazach:

**Dodawanie IMAQ Add:**

**UWAGA: typ plików ma znaczenie**



22

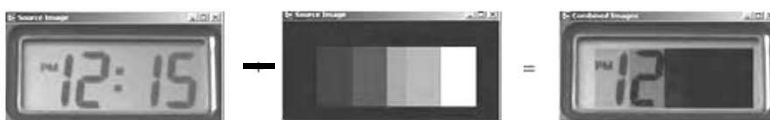
## Operacje „arytmetyczne” na obrazach:

### Odejmowanie **IMAQ Subtract**:

122	127	125	-	122	123	111	=	0	4	14
190	120	123		187	130	113		3	-10	10
115	178	160		117	180	167		2	-2	-7
Source Image A				Source Image B				Combined Images		

122	127	125	-	122	123	111	=	0	4	14
190	120	123		187	130	113		3	0	10
115	178	160		117	180	167		2	0	0
Source Image A				Source Image B				Combined Images		



(a) Clock source (b) Gray boxes source (c) Clock – boxes



(a) Gray boxes source (b) Clock source (c) Boxes – clock

23

## Operacje „arytmetyczne” na obrazach:

### **IMAQ Add**

Dodawanie stałej (Constant):



### **IMAQ Subtract**

Odejmowanie stałej (Constant):



24

## Materiały źródłowe

- 1. C.G. Relf, *Image Acquisition and Processing with LabVIEW*, CRC Press LLC, 2004**
- 2. *LabVIEW Machine Vision and Image Processing Course Manual*, National Instruments, 2006**
- 3. *NI Vision - NI Vision Assistant Tutorial*, National Instruments, 2011**
- 4. A. Korzyńska, M. Przytułska, *Przetwarzanie obrazów – ćwiczenia*, Wyd. PJWSTK, W-wa, 2005**