

Analiza cząsteczek ***Segmentacja, morfologia, pomiary***

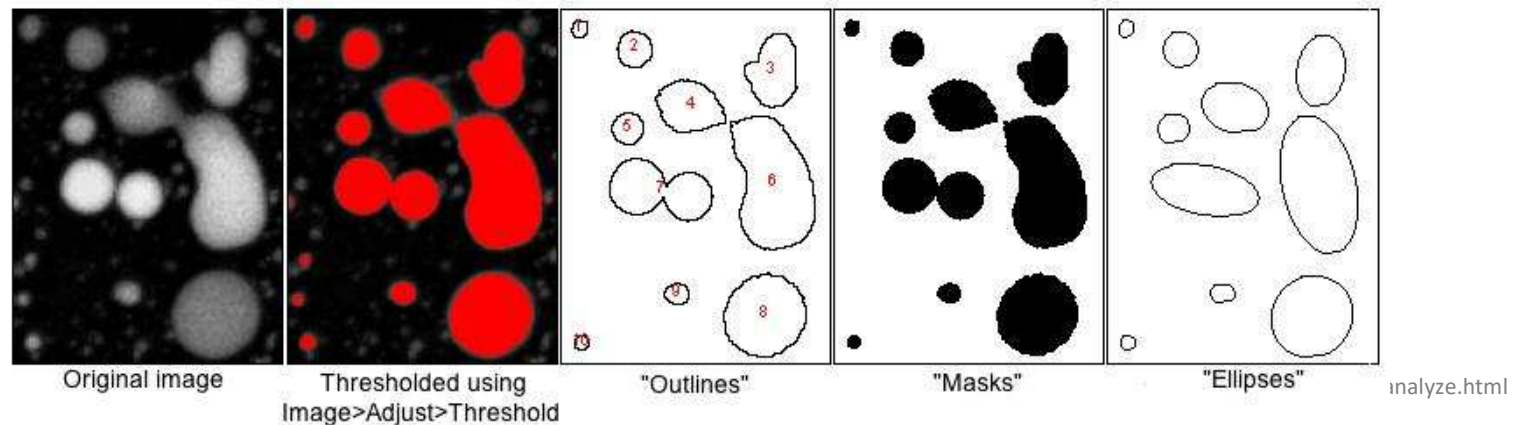
Roland Pawliczek, PhD

NI Vision Assistant Tutorial

June 2011 372228M

.....

- Możesz użyć analizy cząstek do **wykrywania połączonych regionów** lub **grup pikseli** w obrazie, a następnie dokonać wybranych pomiarów tych regionów.
- Regiony te są powszechnie określane jako **cząstki**.
- Cząstka to obszar o **niezerowych pikselach**.
- Piksele o zerowej wartości są w tłem, a wszystkie niezerowe piksele są na pierwszym planie.
- Możesz użyć analizy cząstek do znalezienia informacji statystycznych - takich jak obecność cząstek, ich liczba i rozmiar oraz lokalizacja.



Segmentacja

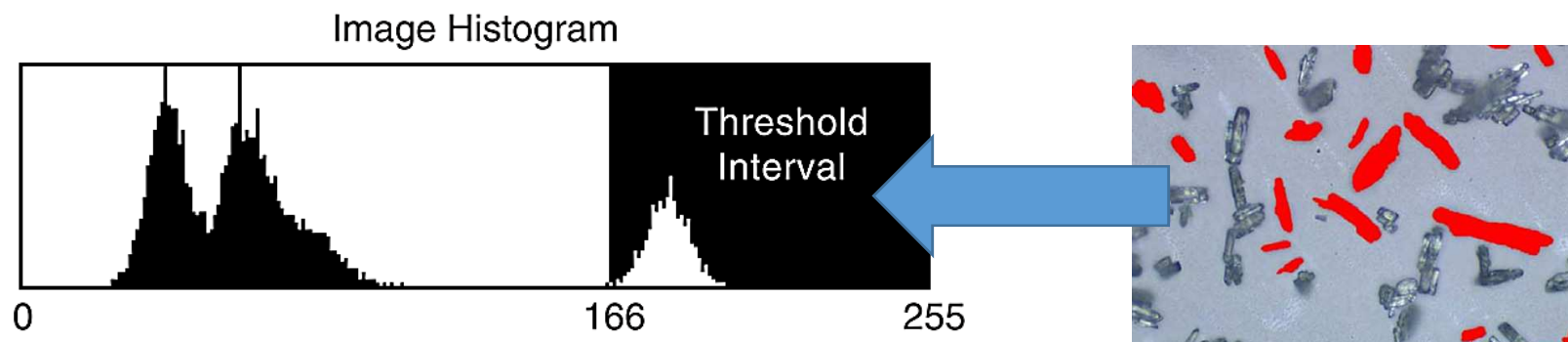
Progowanie (Thresholding) – wydziela części obrazu jako cząstki oraz obszar tła w oparciu o intensywności pikseli w obrazie. Powstały obraz jest obrazem binarnym.

Używa się progowania, aby wyodrębnić obszary, które odpowiadają interesującym użytkownika strukturom w obrazie i skupić analizę na tych obszarach.



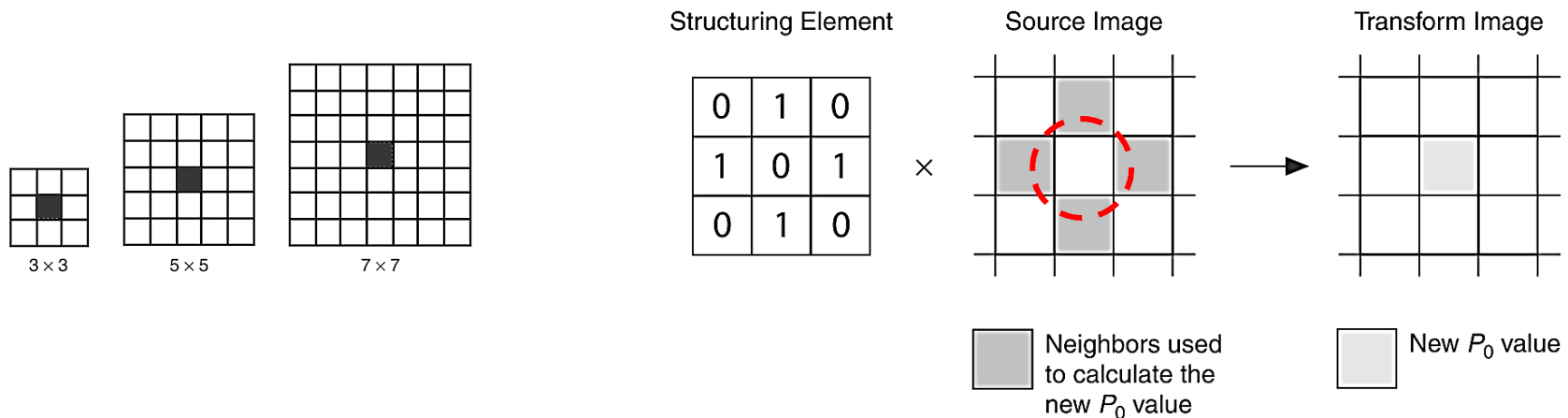
Segmentacja

- **Globalne progowanie** skali szarości obejmuje ręczne progowanie i techniki automatyczne.
- Cząstki charakteryzują się zakresem intensywności. Składają się z pikseli o wartościach szarości należących do danego **przedziału progowania**. Wszystkie pozostałe piksele są uważane za część tła.
- **Próg** ustawia wszystkie piksele, które należą do zakresu (interwał progowy) na 1 lub wartość zdefiniowaną przez użytkownika, i ustawia wszystkie pozostałe piksele na obrazie na 0.
- Piksele **wewnątrz przedziału progowego** są uważane za **cząstki**. Piksele poza przedziałem progowym są uważane za **część tła**.



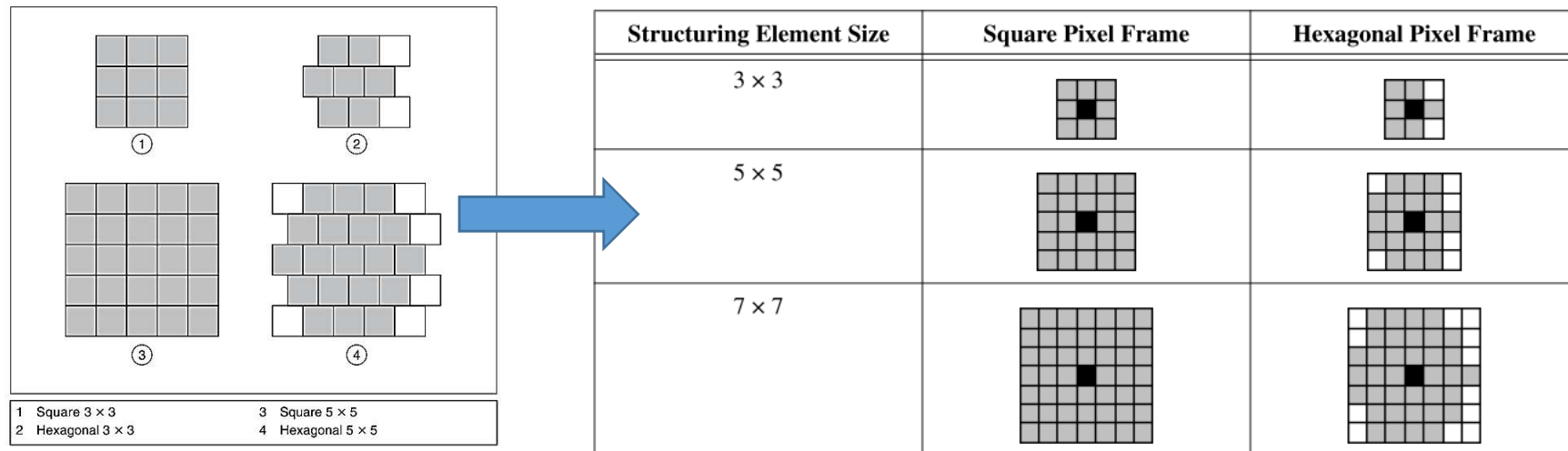
Morfologia

- *Progowanie* → błędy w wykrywaniu cząstek, cząstki dotykające granicy obrazów, cząstki stykające się ze sobą, cząstki o nierównych granicach.
- *Funkcje morfologiczne mogą usunąć tę niepożądaną informację, poprawiając w ten sposób informacje o cząstkach w obrazie.*
- *Transformacje morfologiczne wykorzystują dwuwymiarową maskę binarną zwaną elementem strukturyzującym w celu określenia rozmiaru i efektu sąsiedztwa na każdym pikselu.*



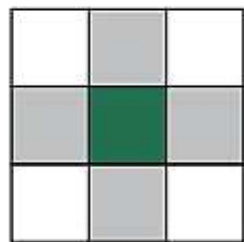
Morfologia

- *Ramka obrazu - to dwuwymiarowa tablica pikseli ułożona w prostokątną siatkę.*
- *Ramki pikseli mogą być wyrównane (kwadratowe) lub przesunięte (sześciokątne).*

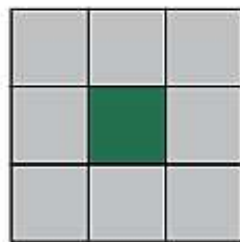


Morfologia

- *Connectivity - proces grupowania.*
- *Connectivity -4, dwa piksele są uważane za część tej samej cząstki, jeśli są przylegające poziomo lub pionowo*
- *Connectivity -8, dwa piksele są uważane za część tej samej cząstki, jeśli są położone poziomo, pionowo lub po przekątnej.*



Connectivity-4



Connectivity-8

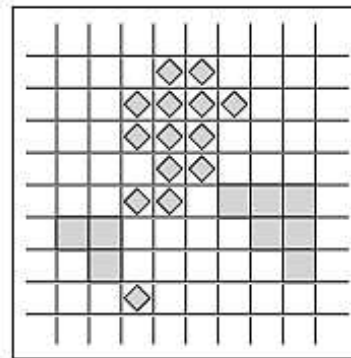


Figure 9-10. Connectivity-4

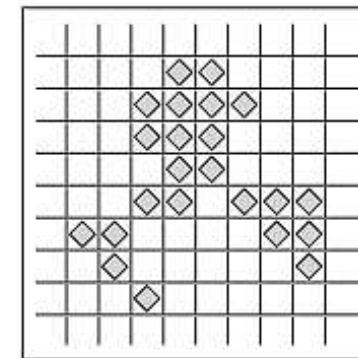


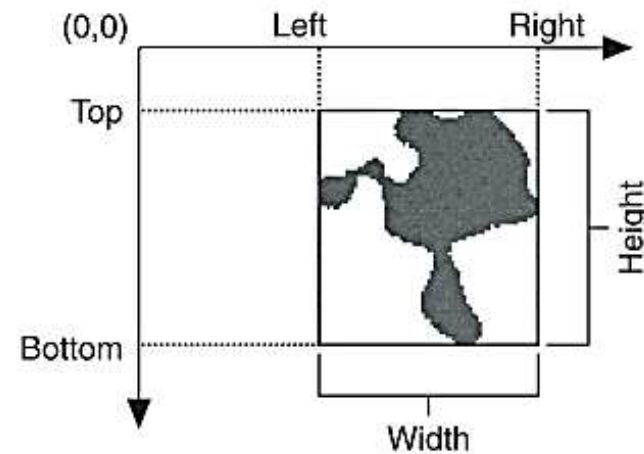
Figure 9-11. Connectivity-8

Pomiary

➤ *Pomiary kształtu*

Bounding Rect

Smallest rectangle with sides parallel to the x-axis and y-axis that completely encloses the particle.

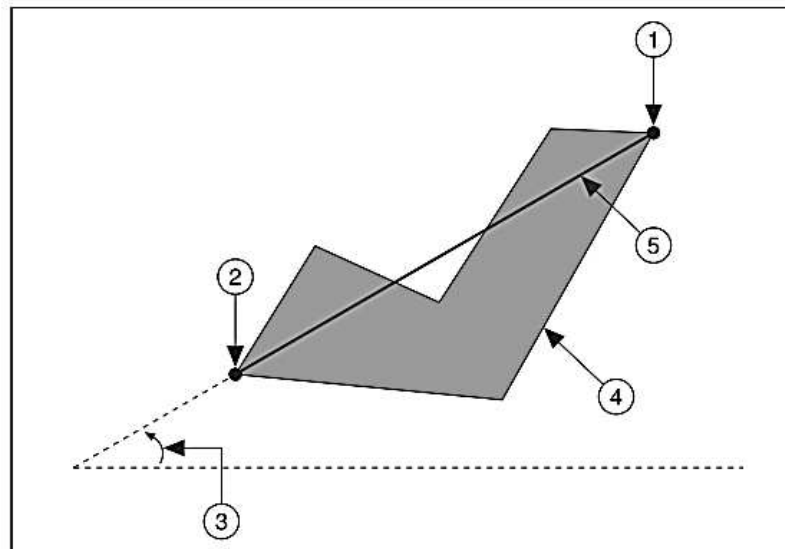


Pomiary

➤ *Pomiary parametrów charakterystycznych – maksymalna średnica (długość) cząstki*

Max Feret Diameter

Line segment connecting the two perimeter points that are the furthest apart.



- 1 Max Feret Diameter Start—Highest, leftmost of the two points defining the Max Feret Diameter
- 2 Max Feret Diameter End—Lowest, rightmost of the two points defining the Max Feret Diameter
- 3 Max Feret Diameter Orientation
- 4 Particle Perimeter
- 5 Max Feret Diameter

Pomiary

➤ *Analiza cząstek i dziur.*

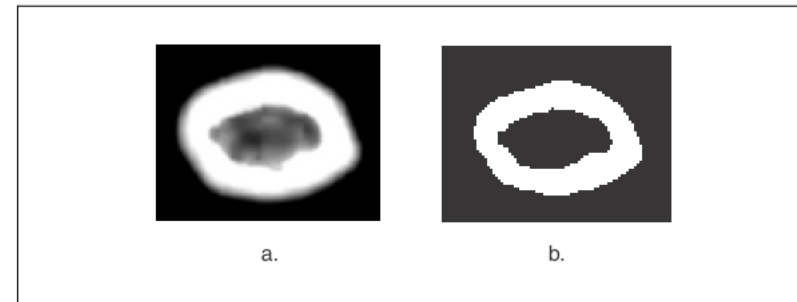
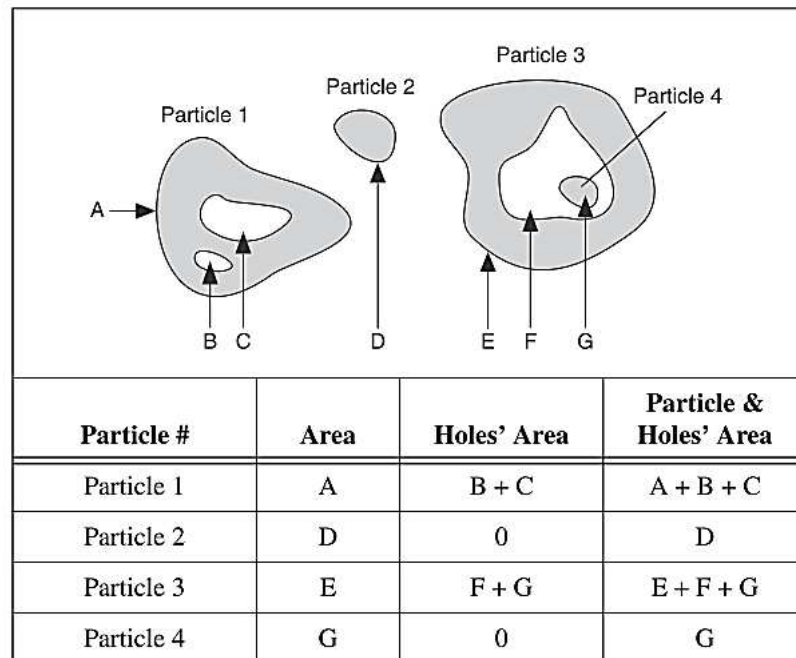


Figure 10-2. Holes' Measurements

Pomiary

➤ Powierzchnie, współczynniki

Table 10-4. Areas

Measurement	Definition	Symbol	Equation
Area	Area of the particle.	A	—
Holes' Area	Sum of the areas of each hole in the particle.	A_H	—
Particle & Holes' Area	Area of a particle that completely covers the image.	A_T	$A + A_H$
Convex Hull Area	Area of the particle Convex Hull.	A_{CH}	—
Image Area	Area of the image.	A_I	—

Table 10-7. Ratios

Measurement	Definition	Equation
% Area/Image Area	Percentage of the particle Area covering the Image Area.	$\frac{A}{A_I} \cdot 100\%$
% Area/(Particle & Holes' Area)	Percentage of the particle Area in relation to its Particle & Holes' Area.	$\frac{A}{A_T} \cdot 100\%$
Ratio of Equivalent Ellipse Axes	Equivalent Ellipse Major Axis divided by Equivalent Ellipse Minor Axis.	$\frac{E_{2a}}{E_{2b}}$
Ratio of Equivalent Rect Sides	Equivalent Rect Long Side divided by Equivalent Rect Short Side.	$\frac{R_a}{R_b}$

... i wiele innych...