

Wprowadzenie do analizy obrazu¹

Analiza obrazu polega na wydobyciu cech opisujących obraz. W jej skład wchodzi następujące procesy: segmentacja, lokalizacja obiektów oraz wyznaczenie ich cech.

1 Schemat analizy

Proces analizy obrazu jest ostatnim etapem całego procesu wydobywania informacji. Schemat na ogół wygląda następująco:

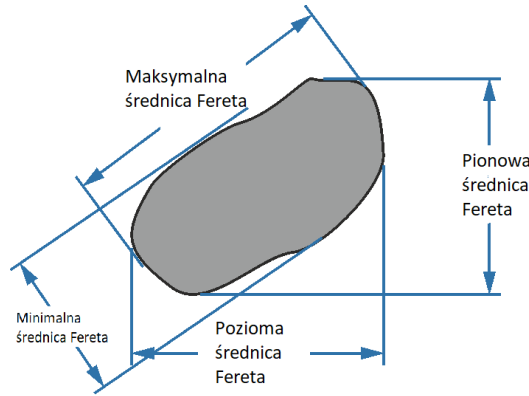
1. Akwizycja obrazu
2. Wstępne przetwarzanie (w większości przypadków jest to ogół operacji na obrazach kolorowych i monochromatycznych). Ma na celu poprawę jakości obrazu, uwypuklenie cech obiektów będących celem późniejszej analizy.
3. Segmentacja, binaryzacja i przetwarzanie obrazu binarnego (filtracja, rozłączenie elementów stykających się, usunięcie obiektów przeciętych brzegiem)
4. Analiza obrazu - segmentacja oraz następnie wyznaczenie parametrów obiektów (np. rozkładów powierzchni ziaren, średnic Fereta)
5. Wizualizacja wyników.

2 Parametry obiektów

Do najważniejszych parametrów obiektów zaliczamy :

- Liczebność obiektów (z uwzględnieniem efektu przecięcia brzegu). Jest to realizowane poprzez proces etykietowania.
- Liczba Eulera: liczba obiektów pomniejszona o ilość dziur w tych obiektach.
- Pola powierzchni, sumaryczne i rozkłady.
- Długości krawędzi (np. poprzez zliczanie punktów brzegowych, przybliżanie figury wielokątem, średniej z wewnętrznej i zewnętrznej krawędzi, formuły Croftona, ...)
- Długości rzutów: Rzutem figury $D(\alpha)$ w kierunku wektora rzutowania α nazywamy największą odległość pomiędzy wszystkimi prostymi, równoległymi do wektora α , mającymi część wspólną z figurą D .
- Średnica zastępcza: średnica koła o polu powierzchni równym polu figury.
- Średnice Fereta: Długość najdłuższego oraz najkrótszego rzutu figury. Czasami wprowadza się też poziomą i pionową średnicę Fereta rozumianą jako długość rzutu poziomego i pionowego (Rys. 1).
- Wymiary fraktalne (np. kostkowy, korelacyjny, ...) - pozwalają na ocenę "poszarpania" obiektu.

¹W większości na podstawie Tadeusiewicz, R., Korohoda, P. 1997 Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów



Rysunek 1: Średnice Fereta

- Momenty bezwładności n-tego rzędu dla pola powierzchni $A(X)$ figury X :

$$M_{1X} = \frac{1}{A(X)} \sum_X x_i \quad (1)$$

$$M_{1Y} = \frac{1}{A(X)} \sum_X y_i \quad (2)$$

$$M_{2X} = \frac{1}{A(X)} \sum_X (x_i - M_{1X})^2 \quad (3)$$

$$M_{2Y} = \frac{1}{A(X)} \sum_X (y_i - M_{1Y})^2 \quad (4)$$

$$M_{2XY} = \frac{1}{A(X)} \sum_X (x_i - M_{1X})^2 \cdot (y_i - M_{1Y})^2 \quad (5)$$

- Współczynniki kształtu:

- Bezwymiarowy współczynnik kształtu (L - obwód, S - powierzchnia obiektu):

$$R_S = \frac{4\pi \cdot S}{L^2} \quad (6)$$

- Współczynnik Fereta R_F (F_{max}, F_{min} - maksymalna i minimalna średnica Fereta)

$$R_F = \frac{F_{min}}{F_{max}} \quad (7)$$

- Współczynnik cyrkularności:

$$R_{C1} = 2\sqrt{\frac{S}{\pi}}, \quad R_{C2} = \frac{L}{\pi} \quad (8)$$

- Współczynnik Blaira-Blissa

$$R_B = \frac{S}{\sqrt{2\pi \sum_i r_i^2}} \quad (9)$$

gdzie:

S - pole powierzchni

r_i - odległość i-tego piksela od środka ciężkości