

Ćwiczenie 2

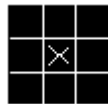
OPERACJE MORFOLOGICZNE

Zakres pracy

W ramach ćwiczenia należy do istniejącego programu dodać możliwość wykonywania następujących przekształceń obrazu:

- dylatacji, erozji, zamknięcia i otwarcia dla obrazów binarnych, czyli czarno-białych (przyjmujemy, że czarny jest kolorem obiektu, a biały - kolorem tła),
- morfologicznego wyznaczania konturu wewnętrznego i zewnętrznego dla obrazów binarnych,
- dylatacji, erozji, zamknięcia i otwarcia dla obrazów w odcieniach szarości (przyjmujemy, że im ciemniejszy odcień piksela, tym większy jego stopień przynależności do obiektu).

Powyższe operacje przeprowadzamy korzystając z elementu strukturalnego B w postaci kwadratu o wymiarach 3×3 :



Informacje pomocnicze

Dla obrazów binarnych operacje dylatacji (\oplus), erozji (\ominus), otwarcia (\circ) i zamknięcia (\bullet) są zdefiniowane następująco ($a + b$ oznacza przesunięcie punktu a o wektor b):

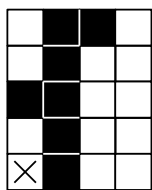
$$A \oplus B = \{p : p = a + b, a \in A, b \in B\},$$

$$A \ominus B = \{a : a + b \in A \text{ dla każdego } b \in B\},$$

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B,$$

$$A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B.$$

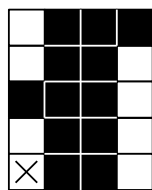
Dylatacja i erozja mają też prostą interpretację graficzną.



A

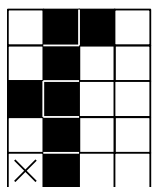


B



$A \oplus B$

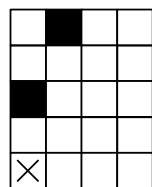
Jeżeli element strukturalny, po ustawieniu w danym punkcie, wystaje poza obiekt, to wystające piksele dodajemy do obiektu.



A



B



$A \ominus B$

Jeżeli element strukturalny, po ustawieniu w danym punkcie, wystaje poza obiekt, to punkt, w którym go ustawiliśmy, usuwamy z obiektu.

Morfologiczne wyznaczanie konturu:

- wewnętrznego - $G^-(A) = A - (A \ominus B)$,
- zewnętrznego - $G^+(A) = (A \oplus B) - A$.

Dla obrazów w odcieniach szarości:

- dylatacja to filtr **maksymalny** - nowy piksel otrzymuje wartość największą z występujących w obszarze określonym przez maskę,
- erozja to filtr **minimalny** - nowy piksel otrzymuje wartość najmniejszą z występujących w obszarze określonym przez maskę.