

# FILTRY MORFOLOGICZNE

Ćwiczenie zapoznaje z ważną grupą filtrów nieliniowych opartych o operacje morfologii skalarnej. Demonstrowane są właściwości operacji erozji, dylacji, otwarcia, domknięcia i mediany. Badany jest wpływ maski filtru definiującej kształt elementu strukturującego na wynik filtracji. Ćwiczenie pokazuje przykład zastosowania filtrów medianowych do usuwania zakłóceń impulsowych.

## Oprogramowanie:

---

Program **fm** pozwala dokonać filtracji wskazanego obrazu filtrem o strukturze zdefiniowanej w pliku \*.cfg. Opcje programu wyświetlane są po wykonaniu polecenia **fm -h**.

Definicja filtru morfologicznego w pliku \*.cfg składa się z oznaczenia rodzaju operacji morfologicznej oraz definicji maski lub zestawu masek składowych filtru (w zależności od rodzaju filtru do jego definicji może być potrzebne kilka masek). Poniżej podano przykładową zawartość pliku definiującego filtr domykający:

```
[FN:MAIN]
{
  $FILTER0 CLOSING
  $MASK0   EROSION
  $MASK1   DILATION

  [MATRIX:EROSION]
  {
    $DIMENSION 3,3;
    $CONST     1;
    $COEFFICIENTS
                1, 1, 1;
                1, 1, 1;
                1, 1, 1;
  }

  [MATRIX:DILATION]
  {
    $DIMENSION 3,3;
    $CONST     1;
    $COEFFICIENTS
                1, 1, 1;
                1, 1, 1;
                1, 1, 1;
  }
}
```

Wyświetlanie obrazów umożliwia program **acdsee**.

## Uwagi organizacyjne:

---

1. Ustawienia jasności i kontrastu w monitorach dokonane przez pracowników laboratorium gwarantują poprawne wyświetlanie skali szarości. Nie wolno samodzielnie modyfikować tych ustawień.
2. Obrazy monochromatyczne zapisywane są w formacie PGM. Pliki z obrazami źródłowymi wykorzystywanymi w ćwiczeniu znajdują się w katalogu logicznym v:\pgm\
3. Katalogiem roboczym do umieszczania własnych plików jest x:\. Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy usunąć wszystkie pliki z tego katalogu.

## **Polecenia:**

---

1. Zapoznać się z działaniem programu **fm** (czytając tekst pomocy wyświetlany po uruchomieniu programu z opcją **-h**).
2. Zapoznać się z zawartością plików \*.cfg definiujących filtry: erozyjny, dylacyjny, otwierający i domykający o maskach 3x3.
3. Przetworzyć obraz **lena.pgm** filtrami **erosion3x3**, **dilation3x3**, **opening3x3** i **closing3x3**. Porównać wyniki filtracji z obrazem oryginalnym zwracając szczególną uwagę na zmiany tekstur i detali. W sprawozdaniu opisać efekt wizualny zastosowania filtrów i wytłumaczyć go.
4. Przetworzyć obraz **boats.pgm** filtrem medianowym o masce 5x5. Ponownie porównać obraz z oryginałem, w sprawozdaniu opisać efekt wizualny i wytłumaczyć go.
5. Zapoznać się z treścią plików **noised2.pgm**, **noised3.pgm**, **noised4.pgm**. Pliki te zawierają obraz boats zakłócony szumem impulsowym modelującym 3 źródła zakłóceń (spowodowane uszkodzeniem pamięci półprzewodnikowej przechowującej obraz, zakłóceniami w transmisji analogowej, uszkodzeniem materiału fotograficznego przed digitalizacją) Opisać charakter modelowych zakłóceń oraz przedyskutować poprawność modelu.
6. Przetworzyć obraz **noised2** kolejno filtrami **median3x3**, **median1x5**, **median5x1**, **median5x5** oraz filtrem medianowym ważonym **weighted3x3**. Porównać wyniki i przeprowadzić dyskusję o przydatności filtrów do usuwania zakłóceń tego typu.
7. Powtórzyć powyższe eksperymenty z obrazami **noised3** i **noised4**. W sprawozdaniu zamieścić raport z przeprowadzonych eksperymentów oraz wnioski na temat optymalności różnych filtrów medianowych stosowanych do usuwania zakłóceń impulsowych o różnym charakterze.
8. W sprawozdaniu dodatkowo odpowiedzieć na pytania:
  - Czy filtr medianowy może być separowalny ? (podać dowód w postaci przykładu)
  - Jaka jest uzasadnienie wyższości filtrów medianowych ważonych nad nieważonymi ?
  - Jaki filtr należy zastosować do restauracji podrapanej taśmy filmowej stosowanej w tradycyjnym kinie?

**Po zakończeniu ćwiczeń usunąć wszystkie pliki z katalogu x:\**