

## Wykrywanie krawędzi

Ćwiczenie laboratoryjne nr 5

*Analiza i przetwarzanie obrazów*

### Wprowadzenie

Celem ćwiczenia jest zapoznanie uczestników kursu z metodami wykrywania krawędzi.

### Wykrywanie krawędzi – przydatne polecenia

Elementarną metodą wykrywania krawędzi w obrazie jest użycie filtra Laplace'a:

```
cv2.Laplacian(src, ddepth, other_options...)
```

Najczęściej używanym algorytmem wykrywania krawędzi jest metoda Canny – jest ona wieloetapowa, w OpenCV mamy wygodną funkcję:

```
cv2.Canny(img, minVal, maxVal, kSize)
```

która implementuje wszystkie etapy. Jej parametrami są wartości progów – `minVal` i `maxVal` które mówią poniżej jakiej intensywności piksele nie będą uznane za krawędzie i powyżej której krawędziami będą na pewno oraz wielkość maski Sobela używanej do wykrywania (domyślnie 3).

Wykrywanie linii z użyciem transformacji Hough przeprowadza się na obrazie wstępnie skonwertowanych do stopni szarości (`cv2.cvtColor`) a następnie ze zlokalizowanymi krawędziami (metoda Canny - `cv2.Canny`). Do tego celu korzysta się z funkcji:

```
cv2.HoughLines(src, rho, theta, threshold)
```

Gdzie `src` stanowi obraz wejściowy, `rho` (oznaczany na wykładzie jako `r`), `theta` – kroku przeszukiwania dwóch zmiennych akumulatora oraz próg – minimalną wartość akumulatora powyżej której będziemy mieli do czynienia z linią.

Podobnie dla celów wykrywania okręgów stosuje się funkcję

```
cv2.HoughCircles(src, cv2.HOUGH_GRADIENT, res_ratio, min_dist,  
param1=50, param2=30, minRadius=0, maxRadius=0)
```

której parametrami są:

`src` – obraz wejściowy

`cv2.HOUGH_GRADIENT` – metoda używana do wykrywania (dostępna na razie jedna)  
`res_ratio` – stosunek rozdzielczości akumulatora do rozdzielczości obrazu (domyślnie przyjmujemy 1)  
`min_dist` – minimalna odległość między dwoma najbliższymi środkami okręgów (zbyt mała wartość może spowodować zidentyfikowanie nieistniejących okręgów)  
`param1`, `param2` – parametry metody, w tym przypadku górny próg wykrywania krawędzi Canny oraz minimalną wartość akumulatora powyżej której będziemy mieli do czynienia z okręgiem  
`minRadius`, `maxRadius` – minimalny i maksymalny promień szukanych okręgów (przy ustaleniu obu 0 algorytm próbuje sam je określić)

Przed uruchomieniem metody `HoughCircles` zalecane jest rozmycie filtrem gaussowskim lub medianowym. Metoda Canny jest już wbudowana w `HoughCircles`.

### Realizacja ćwiczenia

- a) Proszę wczytać przykładowy obraz *lab5\_1.jpg* i skonwertować go do obrazu w skali szarości.
- b) Proszę sprawdzić i porównać wynik wykrywania krawędzi metodami
  - a. Laplace
  - b. Cannydla obrazu oryginalnego i obrazu z nałożonym filtrem gaussowskim (5x5). Wynikowy obraz można poddać progowaniu.
- c) Proszę zbadać wpływ parametrów `minVal`, `maxVal` i `kSize` na wynik działania algorytmu Canny.
- d) Proszę dokonać wykrywania linii metodą transformacji Hough
- e) Proszę zbadać wpływ progu na wynik działania transformacji Hough
- f) Proszę wczytać drugi z przykładowych obrazów *lab5\_2.png*, podobnie go skonwertować i dokonać wykrywania okręgów

Podpowiedź:

Prostą demonstrację wykrywania linii możecie Państwo znaleźć tutaj:

[https://docs.opencv.org/3.4/d9/db0/tutorial\\_hough\\_lines.html](https://docs.opencv.org/3.4/d9/db0/tutorial_hough_lines.html)