



Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów

Laboratorium

Przetwarzanie obrazów w dziedzinie przestrzennej

Jacek Cichosz
Katedra Systemów i Sieci Komputerowych
Politechnika Wrocławska

Wrocław

Platforma testowa

Platforma testowa

Ćwiczenie 5. *Napisz skrypt w Pythonie/Matlabie umożliwiający wczytywanie i wizualizację badanych obrazów. Program powinien umożliwiać*

1. wyświetlanie obrazu wczytanego z pliku o podanej nazwie,
2. sporządzenie wykresów zmian poziomu szarości wzdłuż wybranej linii poziomej lub pionowej o zadanej współrzędnej,
3. wybór podobrazu (prostokątnego obszaru) o podanych współrzędnych oraz jego zapis do pliku o zadanej nazwie.

Kolejne ćwiczenia będą polegały na stopniowym rozbudowywaniu platformy testowej o nowe funkcjonalności. Sprawozdanie powinno obejmować przerobione ćwiczenia z przetwarzania obrazów. Do sprawozdania należy dołączyć kod. Raport można przygotować w formie tradycyjnego opracowania pisemnego lub z wykorzystaniem interaktywnego notatnika jupyter [2].



Plan ćwiczeń laboratoryjnych

- Platforma testowa
- Przekształcenia punktowe
- Histogram obrazu
- Filtracja dolnoprzepustowa
- Filtracja górnoprzepustowa
- Poprawa jakości poprzez wieloetapowe przetwarzanie

Jacek Cichosz

Przekształcenia punktowe

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów

10

Przekształcenia punktowe

Przekształcenie punktowe T obrazu ma ogólną postać $s = T(r)$, gdzie r , s oznaczają odpowiednio poziom szarości piksela obrazu wejściowego i wyjściowego.

Ćwiczenie 6. *Zaobserwuj działanie następujących przekształceń punktowych na przykładowych obrazach:*

- a) Mnożenie obrazu przez stałą $T(r) = c \cdot r$, gdzie c jest stałą.
Obrazy: chest_xray.tif, pollen-dark.tif, spectrum.tif.
- b) Transformację logarytmiczną

$$T(r) = c \cdot \log(1 + r).$$

Obraz: spectrum.tif.

- c) Zmianę dynamiki skali szarości (kontrastu). Możesz zastosować transformację o postaci

$$T(r) = \frac{1}{1 + (m/r)^e},$$

gdzie m i e są ustalonymi parametrami przekształcenia (np. $m = 0,45$, $e = 8$). Wykreśl $T(r)$, by lepiej uwidocznili wpływ T na kontrast obrazu wyjściowego. Przeprowadź eksperymenty z różnymi wartościami parametrów m i e .

Obrazy: chest_xray.tif, einstein-low-contrast.tif, pollen-lowcontrast.tif.

d) Korekcję gamma, zdefiniowaną jako $s = c \cdot r^\gamma$, gdzie $c > 0$ i $\gamma > 0$ są stałymi we wzorze przekształcenia.

Obraz: aerial_view.tif.

Filtracja dolnoprzepustowa

Ćwiczenie 9. Zbadaj skuteczność redukcji szumu typu „sól i pieprz” za pomocą

- liniowego filtra uśredniającego z kwadratową maską, rozpoczynając od maski rozmiaru 3×3 .
- nieliniowego filtra medianowego
- filtrów minimum i maksimum.

Dane: cboard_pepper_only.tif, cboard_salt_only.tif, cboard_salt_pepper.tif

Wykonaj eksperymenty dla różnych rozmiarów masek i wyciągnij wnioski.

Ćwiczenie 10. Zbadaj działanie dolnoprzepustowych filtrów uśredniającego i gaussowskiego dla danych obrazów. Zaobserwuj wpływ rozmiaru masek na wynik filtracji.

Dane: characters_test_pattern.tif, zoneplate.tif.

Histogram obrazu

Ćwiczenie 7. Wypróbuj działanie wyrównywania histogramu na przykładowych obrazach. By zaobserwować skuteczność procedury, poddaj wyrównywaniu obrazy zbyt ciemne i zbyt jasne. Narysować histogramy obrazów przed i po wyrównaniu.

Obrazy: chest_xray.tif, pollen-dark.tif, pollen-light.tif, pollen-lowcontrast.tif, pout.tif, spectrum.tif.

Ćwiczenie 8. Sprawdź działanie lokalnych kontekstowych omówionych na wykładzie pt. „Transformacje poziomu jasności” jako

- lokalne wyrównywanie histogramu,
- poprawa jakości oparta na lokalnych statystykach.

Wykonaj eksperymenty dla różnych rozmiarów masek.

Obraz: hidden-symbols.tif

Filtracja górnoprzepustowa

Ćwiczenie 11. Wykrywanie krawędzi obiektów i poprawa ostrości.

- Użyj filtra z maską Sobela do wykrywania krawędzi poziomych, pionowych i ukośnych.

Dane: circuitmask.tif, testpat1.png

- Zaobserwuj działanie Laplasjanu do wyostrzania szczegółów.

Dane: blurry-moon.tif

- Zbadaj działanie filtrów typu „unsharp masking” i „high boost”.

Dane: text-dipxe-blurred.tif

Poprawa jakości poprzez wieloetapowe przetwarzanie

Ćwiczenie 12. Naszym celem jest poprawa jakości obrazu za pomocą kolejnego stosowania różnych przekształceń i filtrów. Zastosuj złożone, wieloetapowe podejście do poprawy jakości przedstawione na wykładzie pt. „Filtracja w dziedzinie przestrzennej”.

Dane: `bonescan.tif`

Bibliografia

- [1] R. C. Gonzales and R. E. Woods. *Digital Image Processing. Global Edition*. Pearson, New York, 2018.
- [2] W. Myszka. Jupyter. <https://kmim.wm.pwr.edu.pl/myszka/dydaktyka/metody-numeryczne/dodatki/jupyter/>, 2020.
- [3] Przegląd narzędzi do przetwarzania obrazów w Pythonie. <https://towardsdatascience.com/image-manipulation-tools-for-python-6eb0908ed61f>. 2020.
- [4] Zestaw algorytmów do przetwarzania obrazów w Pythonie. <https://scikit-image.org/>. 2020.