

PRZETWARZANIE OBRAZÓW CYFROWYCH

ĆWICZENIE 5

WSTĘPNE PRZETWARZANIE OBRAZÓW — WYBRANE METODY POPRAWY KONTRASTU

CEL ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów z ważną grupą metod wstępnego przetwarzania obrazów jakimi są metody poprawy kontrastu *obrazów achromatycznych*. Prezentowane w ramach ćwiczenia metody są przykładami *punktowych metod przetwarzania obrazów*.

PROGRAM ĆWICZENIA

1. Przygotuj zestaw co najmniej 5 obrazów achromatycznych o rozdzielczości przynajmniej 512×512 pikseli i 8-bitowej głębi (256 możliwych poziomów szarości) o różnym poziomie kontrastu (poziom kontrastu obrazów oceń wizualnie) i zróżnicowanej treści (np. w postaci obrazów scen naturalnych, zdjęć fragmentów tekstu, obrazów prezentujących komórki w preparacie mikroskopowym itp.).
2. Dla przygotowanych obrazów wyznacz ich histogramy (można w tym celu zastosować instrukcję `imhist` z pakietu MATLAB). Zastanów się czy histogram jest dobrą metodą oceny kontrastu obrazów. Zaproponuj inne metody oceny kontrastu obrazów.
3. Przygotowane obrazy poddaj różnym operacjom przetwarzania punktowego $y = f(x)$. Sprawdź również jak na kontrast wpływają różne wartości parametrów równania

$$y = ax^\gamma + b \quad (1)$$

gdzie x jest poziomem szarości obrazu wejściowego, y poziom szarości obrazu wyjściowego, a a , b oraz γ są parametrami. Porównaj wizualnie otrzymane obrazy. Porównaj również histogramy obrazów przed i po przekształceniu. Za co odpowiadają poszczególne parametry równania (1)?

4. Zastosuj metody rozciągania (bez i z obcinaniem mniej istotnych pikseli o skrajnych wartościach) i wyrównywania histogramu dla przygotowanych obrazów. Czy metody te są przydatne w każdym przypadku? Spróbuj określić przypadki, w których najlepiej się one sprawdzają.

Uwaga: metody wykorzystujące rozciąganie histogramu należy zaimplementować, natomiast do realizacji wyrównywania histogramu można wykorzystać instrukcję `histeq` pakietu MATLAB.

5. Metody poprawy kontrastu stosowane w punktach 3 i 4 są przykładami tzw. *globalnych metod poprawy kontrastu*. Zaimplementuj *lokalną realizację* tych metod — w tym celu możesz np. podzielić

obraz na bloki i niezależnie poprawiać kontrast w każdym bloku. Na podstawie uzyskanych wyników podaj wady i zalety podejścia lokalne w stosunku do podejścia globalnego? Podaj inne niż przedstawiona propozycje realizacji lokalnej poprawy kontrastu obrazów achromatycznych.

6. Porównaj wyniki wizualnej oceny otrzymanych obrazów z podanymi poniżej miarami kontrastu

$$k_1 = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{255} \quad (2)$$

$$k_2 = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{\bar{l}}, \text{ gdzie } \bar{l} = \frac{1}{MN} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N l(m, n) \quad (3)$$

$$k_3 = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{l_{\min} + l_{\max}} \quad (4)$$

$$k_4 = \frac{4}{255^2 MN} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N [l(m, n) - \bar{l}]^2 \quad (5)$$

gdzie $M \times N$ to rozdzielczość obrazu, $l(m, n)$ to poziom szarości piksela o współrzędnych (m, n) , l_{\min} i l_{\max} to odpowiednio najmniejsza i największa wartość poziomu szarości jaka występuje w danym obrazie.

Czy według Ciebie miary (2)–(5) są dobrym przybliżeniem wizualnej oceny kontrastu? Czy Twoja ocena przydatności tych miar ulegnie zmianie jeżeli do określenia kontrastu obrazów wykorzystasz sumę lokalnie wyznaczanych wartości poszczególnych miar?

UWAGI DO SPRAWOZDANIA

1. W sprawozdaniu należy zamieścić odpowiedzi na postawione powyżej pytania wraz z odpowiednim ich uzasadnieniem.
2. Sprawozdanie najlepiej przesłać w postaci skompresowanego katalogu o nazwie zgodnej z zasadami nazywania sprawozdań obowiązującymi na laboratorium POC. Przesłany katalog powinien zawierać:
 - plik sprawozdania w formacie PDF,
 - katalog z obrazami testowymi,
 - katalog z obrazami wynikowymi,
 - katalog z opracowanymi m-plikami.

PLIKI DO POBRANIA

- [Przykładowe obrazy testowe 1](#)
- [Przykładowe obrazy testowe 2](#)