

Proste operacje na obrazach.

W ćwiczeniu demonstrowane są podstawowe operacje punktowe na obrazach (dodawanie stałej, skalowanie wartości, normalizacja, progowanie i kwantyzacja). Pokazane są własności statystyczne obrazu (histogram) oraz efekt ich zmiany (normalizacja obrazu, wyrównanie histogramu). Badany jest wpływ korekcji gamma na postrzegalność kwantyzacji.

Oprogramowanie:

Do analizy i obróbki obrazów wykorzystywane są następujące programy:

iv – program wyświetlający obrazy

hist – program oblicza histogram obrazu monochromatycznego i generuje zbiór danych dla programu **gnuplot**

gnuplot – program wyświetla wykresy funkcji matematycznych; w ćwiczeniu jest wykorzystywany do wyświetlenia histogramu poleceniem *plot 'nazwa_pliku' with boxes*

offset – program modyfikuje wartości wszystkich punktów obrazu przez dodanie wartości stałej

threshold – program dokonuje progowania obrazu.

gamma – program dokonuje przekształcenia nieliniowego według krzywej korekcji gamma

normalize – program normalizuje obraz, tzn. dokonuje takiego przeskalowania liniowego, po którym wartości punktów wykorzystują pełen zakres 0..255

histeq – program dokonuje wyrównania histogramu, tzn. takiego przekształcenia nieliniowego, po którym prawdopodobieństwo występowania dowolnej wartości jest w miarę możliwości jednakowe.

quantize – program dokonuje kwantowania wartości punktów obrazu kwantyzatorem równomiernym o zadanej liczbie przedziałów;

Wszystkie programy zawierają krótką instrukcję obsługi wyświetlaną po wywołaniu programu z opcją **-h**.

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. Programem **iv** obejrzyć obrazy **lena_hist0.pgm**, **lena_hist1.pgm**, **lena_hist2.pgm** oraz **lena_hist3.pgm**. Oszacować statystyczny rozkład wartości punktów w tych obrazach. Przy pomocy programu **histo** zanalizować histogramy obrazów i wyświetlić je programem **gnuplot**. W sprawozdaniu przerysować kształty histogramów oraz skomentować jasność i kontrast każdego obrazu.
2. Programem **offset** dokonać korekcji jasności obrazów poprzez dodanie stałej. Obejrzyć otrzymane wyniki. Programem **normalize** dokonać rozciągnięcia histogramu (czyli normalizacji) obrazów **lena_hist0.pgm** .. **lena_hist3.pgm**. Wyświetlić i porównać wizualnie otrzymane obrazy. W sprawozdaniu zamieścić wnioski.
3. Obejrzyć obrazy **hidden0.pgm** i **hidden1.pgm**. Przy pomocy programu **normalize** dokonać normalizacji obrazu i obejrzyć wynik. Następnie programem **histeq** dokonać wyrównania histogramu i obejrzyć wyniki. Wyświetlić histogramy obrazów po normalizacji i po wyrównaniu. W sprawozdaniu zamieścić wnioski.
4. Przy pomocy programu **threshold** dokonać progowania obrazu **lena.pgm** dla różnych wartości progów. W sprawozdaniu opisać swoje obserwacje oraz propozycje zastosowań operacji progowania.
5. Programem **quantize** dokonać kwantowania obrazów **lena.pgm** i **boats.pgm** na różnej liczbie poziomów (od 2 do 255). Dobrać taką liczbę poziomów, dla której efekt kwantowania jest na granicy zauważalności. W sprawozdaniu opisać na czym polega dokuczliwość kwantowania oraz wytłumaczyć różnicę wyników uzyskanych dla obu obrazów.
6. Programem **gamma** dokonać korekcji obrazów **lena.pgm** i **boats.pgm** wybierając współczynnik gamma w zakresie 1.5 – 4. Wynik poddać korekcji odwrotnej z takim samym współczynnikiem. Obejrzyć wynik korekcji i korekcji odwrotnej.
7. Powtórzyć operację kwantowania z punktu 5., dokonując wcześniej korekcji gamma obrazu oraz odpowiedniej korekcji odwrotnej po kwantyzacji. Porównać otrzymany obraz z obrazem skwantowanym bez użycia korekcji. Dobrać wartość współczynnika gamma minimalizującą widoczność efektów kwantowania. W sprawozdaniu opisać wnioski.

Po zakończeniu ćwiczeń usunąć wszystkie pliki z katalogu x:\