

upel.agh.edu.pl

SW: Instrukcja - Matlab - wprowadzenie

7 — 9 minut

Autorzy: Tomasz Kryjak, Piotr Pawlik

Tematyka:

- zapoznanie ze środowiskiem wykorzystywanym podczas ćwiczeń - Matlab + Image Processing Toolbox
- podstawy pisania skryptów w Matlab'ie
- wykorzystanie pomocy w programie Matlab
- operacje wejścia/wyjścia na obrazach (wczytywanie, wyświetlanie, zapisywanie)
- obrazy indeksowane
- modele barw wykorzystywane w przetwarzaniu obrazów (RGB, CMYK, HSV, YCrCb)

Ćwiczenie:

Wstępne operacje na obrazach

1. Uruchom program Matlab.
2. Uruchom pomoc programu Matlab (*Help->Documentation*).
Wybierz *Image Processing Toolbox*. Podczas laboratoriów pomoc

będzie często wykorzystywana.

3. Odszukaj temat *Import, Export, and Conversion/Basic Import and Export*

4. Zapoznaj się ze sposobem uzyskiwania informacji o pliku graficznym (*imfinfo* oraz *Getting Information About a Graphics File*)

5. W okienku **Current Folder** (po lewej stronie okna Matlaba) przejdź do folderu **dodatkowe/SW2018** i utwórz w nim swój własny folder roboczy. Przejdź do tego folderu i utwórz nowy w nim m-plik (New Script). Zapisz utworzony m-plik (w "swoim" katalogu).

UWAGA: Tworząc nowy m-plik uruchamiany jest **Editor**, którego okno przesłania okno **Command Window**. Aby przejść do okna **Command Window** (na razie nie będzie nam to potrzebne) wystarczy kliknąć pionowy przycisk **Editor** przy prawej ramce okna Matlaba.

6. Pobierz z moodla archiwum z "[Pliki do pobrania - Wprowadzenie](#)" i rozpakuj je w "swoim" katalogu. Wykorzystując informacje o funkcji *imfinfo* odczytaj parametry plików "lena.bmp" oraz "lena.jpg". Wpisz do m-pliku polecenie *imfinfo* z odpowiednimi parametrami. (UWAGA: jeżeli po funkcji nie umieści się średnika, jej wynik wyświetli się na konsoli)

- zapisz m-plik
- uruchom go (F5 lub zielony przycisk **Run** na pasku)

7. Zapoznaj się ze sposobem wczytywania (*imread* - *Reading Image Data*) i wyświetlania obrazów (*Display and Exploration/Basic Display: imshow* - *Display image*).

Wczytaj pliki "lena.bmp" i "lena.jpg" oraz wyświetl je. Przy wielu obrazkach/wykresach bardzo pomocne jest polecenie *figure(n)* gdzie n - numer kolejnego wykresu.

- zwróć uwagę na zakładkę Workspace, pokazane są tam

wszystkie zmienne aktualnie załadowane do przestrzeni roboczej.

- zwróć uwagę na format danych w jakim jest zapisany rysunek
- pomocne są też polecenia: **clear all** i **close all** - pierwsze czyści przestrzeń roboczą, a drugie zamyka wszystkie okienka (wykresy).

Zazwyczaj dobrze jest oba polecenia umieścić na początku m-pliku,

7. W praktycznych rozważaniach często analizuje się obrazy w odcieniach szarości (grayscale).

- dokonaj konwersji obrazu "lena.jpg" do skali szarości - funkcja **rgb2gray** (sprawdź w pomocy)
- wyświetl uzyskany obraz (na kolejnym wykresie - nr 3)

8. Czasami konieczne jest zapisanie przetworzonego obrazu. Służy do tego funkcja `imwrite`.

Zapisz obraz w skali szarości jako "lena_gray.bmp".

9. Obraz w skali szarości możemy traktować jako dwuwymiarową funkcję oświetlenia $L(x,y)$, gdzie x,y to współrzędne piksela, a $L(x,y)$ poziom jasności (najczęściej 0 - 255). Wyświetl obraz

"lena_gray.bmp" jako funkcję dwuwymiarową:

- przydatne jest polecenie **mesh**
- przed poleceniem **mesh** można (warto) ustawić wyświetlanie na odcienie szarości poleceniem: **colormap gray**
- dwuwymiarową funkcję wyświetl na wykresie nr 4
- na wykresie użyteczna jest opcja rotacji 3D (*Tools->Rotate 3D*)

10. Podczas przetwarzania i analizy obrazów przydatne są "przekroje" przez obraz, czyli wartości funkcji $L(x,y)$ w przypadku gdy x lub y jest ustalone. Wykonaj jeden wybrany przekrój w x i y :

- wykorzystaj polecenie typu: **plot(lena(10,:));**
- oznacza ono wybór 10 wiersza i całej kolumny - znak :
- analogicznie wykonaj przekrój "wzdłuż" wybranej kolumny
- przekroje wyświetl na wykresach 5 i 6

11. Zapisz m-plik do Moodla.

Obrazy indeksowane (indexed images), inaczej pseudokolorowe

Obrazy indeksowane składają się z dwóch macierzy - obrazu oraz mapy kolorów. W macierzy obrazu zapisane są wartości dla poszczególnych pikseli. Macierz mapy kolorów ma rozmiar $m \times 3$ (m wierszy, w każdym 3 wartości - składowe R,G,B). Podczas wyświetlania, na podstawie wartości piksela, odczytywany jest kolor z macierzy mapy kolorów. Szczegółowy opis w pomocy Matlab'a (Image Processing Toolbox/*Import, Export, and Conversion/Basic Import and Export/Image Types in the Toolbox*).

1. Utwórz nowy m-plik. Wczytaj obraz "lena_gray.bmp" (w skali szarości) i przekonwertuj go do obrazu indeksowanego.

Wykorzystaj funkcję **gray2ind**. Rozmiar mapy kolorów określ na 256. Jako wynik działania zwrócony zostanie obraz oraz mapa kolorów.

2. Zobacz jaką postać ma mapa kolorów - np. wyświetl w oknie poleceń (wpisując nazwę zmiennej w której zapisana jest mapa) lub klikając na odpowiednią zmienną w oknie Workspace. Zauważ, że wartości powtarzają się.

3. Wyświetl obraz indeksowany. Wykorzystaj funkcję *imshow(X,map)* w wersji z podaniem mapy kolorów. Obraz indeksowany nie powinien różnić się od wersji w odcieniach szarości.

4. Zmień mapę kolorów na jedną z wbudowanych map (zobacz pomoc dla polecenia **colormap**). Wyświetl obraz z nową mapą

kolorów. UWAGA - mapy wbudowane mają 64 a nie 256 kolorów!

5. Wykorzystanie pseudokoloru nie wpływa na ilość informacji zawartej na obrazku, pomaga jedynie przedstawić go w bardziej czytelnej formie. Można tworzyć własne mapy kolorów - w Matlabie dostępne jest do tego specjalne narzędzie (colormapeditor).

Systemy (modele) barw:

- istnieją różne sposoby zapisywania informacji barwnej w obrazie - RGB, CMYK, HSV, YCrCb.
- najpopularniejszy jest model RGB gdzie dowolny kolor uzyskujemy jako sumę wartości pochodzących od barw podstawowych czerwonej, zielonej, niebieskiej (najpopularniejszy bo tak odbywa się akwizycja i wyświetlanie)

- model CMY(K) - niejako przeciwieństwo modelu RGB.

Wykorzystywany w urządzeniach drukujących. K - dodatkowa składowa czerni.

- HSV - wykorzystuje fakt, że każdą barwę można opisać jednoznacznie za pomocą trzech składowych: Hue (Kolor) Saturation (Nasycenie) Value (Wartość).
- YCrCb - obraz kolorowy zapisywany jest poprzez jedną składową jasności Y (tzw. luminacja) oraz poprzez dwie składowe chrominancji (Cr i Cb), kodowanie wykorzystywane w telewizji, z uwagi na kompatybilności wersji czarno-białej z kolorową.

Dodatkowo:

- istnieją obrazy w odcieniach szarości oraz w pseudokolorze (poznane wcześniej)
- często wykorzystuje się obrazy binarne - piksele są albo czarne (0) albo białe (1).

1. Wczytaj obraz "lena.bmp"
2. Wyświetl każdą składową R,G,B na osobnym wykresie.
 - wybór składowej np. ***R = lena(:, :, 1);***
 - stworzenie wykresu składającego się z czterech podwykresów:

```
R = lena(:, :, 1); G = lena(:, :, 2); B = lena(:, :, 3);  
figure(3);  
subplot(2,2,1);  
imshow(lena);  
title('Oryginal');  
subplot(2,2,2);  
imshow(R);  
title('R');  
subplot(2,2,3);  
imshow(G);  
title('G');  
subplot(2,2,4);  
imshow(B);  
title('B');
```

3. Wykorzystując podobny schemat oraz funkcje konwersji *rgb2hsv* i *rgb2ycbcr* wyświetl obraz "lena.bmp" + poszczególne składowe HSV oraz "lena.bmp" + poszczególne składowe YCrCb
4. Zapisz m-plik do Moodla.