



## Grafika i komunikacja człowiek – komputer – Laboratorium

### Część 9: Ekstrakcja kolorów



#### ZAGADNIENIA DO ZREALIZOWANIA (2H)

Aplikacja testowa.....	2
Ekstrakcja kolorów.....	2
Model kolorów YUV.....	2
Zadanie 1 .....	2
Dyskretyzacja przestrzeni YUV (10 poziomów w każdym wymiarze) .....	2
Algorytm ekstrakcji kolorów w przestrzeni YUV.....	3
Zadanie 2 .....	3

## APLIKACJA TESTOWA

Należy uruchomić i zapoznać się z podstawową funkcjonalnością aplikacji testowej:

**Bitmapki\_lab6\_szablon**

## EKSTRAKCJA KOLORÓW

W odróżnieniu do progowania obrazów monochromatycznych, przy progowaniu obrazów kolorowych nie zawsze efektem końcowym jest obraz binarny. W wielu przypadkach chodzi o wydobycie pojedynczych kolorów lub grup kolorów w obrazie, co z czasem umożliwi identyfikację obiektów na zadanej scenie.

## MODEL KOLORÓW YUV

W klasycznym modelu kolorów RGB nie ma możliwości rozdzielenia jasności od barwy. Z tego względu stosuje się transformacje YUV, która pomaga wydobyć istotne informacje przydatne przy operacji progowania obrazów kolorowych. Zaletą tej metody jest to, że chrominancja jest kodowana za pomocą dwóch składowych U i V, podczas gdy intensywność jest oddzielną składową (Y).

Transformacja z modelu RGB do YUV ma postać liniową:

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,299 & 0,587 & 0,114 \\ -0,147 & -0,289 & 0,436 \\ 0,615 & -0,515 & -0,100 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

### ZADANIE 1

Napisać algorytm do wyznaczania wyznacz wartości **YUV**. Z wykorzystaniem utworzonego algorytmu wyznaczyć wartości YUV dla kolorów RGB (255, 255, 0), (0,255,255) oraz (10,10,10). Wyniki porównać z obliczeniami ręcznymi.

## DYSKRETYZACJA PRZESTRZENI YUV (10 POZIOMÓW W KAŻDYM WYMIARZE)

Operacja ta odbywa się według następującej formuły:

$$y = \left\lfloor \frac{Y}{(25,5 + \alpha)} \right\rfloor$$

$$u = \left\lfloor \frac{U + 111,18}{22,236 + \alpha} \right\rfloor$$

$$v = \left\lfloor \frac{V + 156,825}{31,365 + \alpha} \right\rfloor$$

Dla wartości  $u$  i  $v$  przed dzieleniem dodana jest pewna liczba będąca maksymalną wartością danego wymiaru (dzięki temu nie wystąpią liczby ujemne).

Dzielnik w każdym równaniu stanowi  $1/10$  długości danego wymiaru powiększoną o liczbę alfa (zazwyczaj  $\ll 1$ , np. 0,001). Chodzi o to aby wartość  $y, u, v$  należała do przedziału  $[0,9]$ .

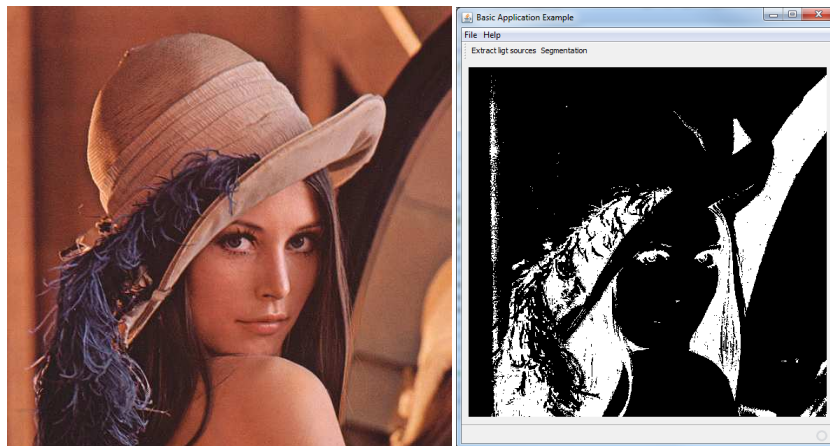
## ALGORYTM EKSTRAKЦИИ KOLORÓW W PRZESTRZENI YUV

Algorytm progowania w dyskretnej przestrzeni kolorów YUV:

- Określ **szukany** kolor (**RGB**)
- Dokonaj transformacji **szukanego** koloru do **YUV**
- Dokonaj **dyskretyzacji przestrzeni YUV** **szukanego koloru** ( $y_s, u_s, v_s$ )
  
- Dla analizowanego obrazu cyklicznie:
  - Pobierz piksel z **analizowanego** obrazu (**RGB**)
  - Dokonaj transformacji **pobranego** piksela do **YUV**
  - Dokonaj **dyskretyzacji przestrzeni YUV pobranego piksela** ( $y_n, u_n, v_n$ )
  - **Porównaj**  $y_s, u_s, v_s$  i  $y_n, u_n, v_n$ :
    - Jeśli odpowiednie składowe są równe ( $y_s=y_n$  i  $u_s=u_n$  i  $v_s=v_n$ ) to potraktuj piksel jako szukany
    - Inaczej piksel jest innej barwy

## ZADANIE 2

Do aplikacji testowej dopisz funkcjonalność ekstrakcji kolorów w przestrzeni YUV.



Obraz Lena i efekt ekstrakcji koloru brązowego (R = 64, G = 34, B = 32)