

Cyfrowe przetwarzanie obrazów i sygnałów

Wykład 1

AiR III

J. Ratajczak

KCiR (W4/K7)

Copyright © 2015 Joanna Ratajczak¹

¹Niniejszy dokument zawiera materiały do wykładu z przedmiotu Cyfrowe Przetwarzanie Obrazów i Sygnałów. Jest on udostępniony pod warunkiem wykorzystania wyłącznie do własnych, prywatnych potrzeb i może być kopiowany wyłącznie w całości, razem ze stroną tytułową.

dr inż. Joanna Ratajczak
pokój 330, budynek C-3
email: joanna.ratajczak@pwr.edu.pl

<http://kcir.pwr.edu.pl/~jr>

Zasady zaliczenia

Końcowa ocena:

- zaliczenie laboratorium (49%)
 - zaliczenie wykładu (51%)
-
- Ocena z laboratorium i wykładu muszą być pozytywne.
 - Dwa terminy kolokwium.
 - Kolokwium piszą wszyscy.
 - Zaokrąglanie „w kierunku wykładu”.
 - Reklamacje...

Zawartość wykładu

- Akwizycja obrazów
- Dyskretyzacja, kwantyzacja
- Transformacje punktowe
- Transformacje widmowe (FFT)
- Operatory lokalne (liniowe, nieliniowe)
- Segmentacja (progowanie, gradient)
- Wykrywanie krawędzi (transformacja Hougha)
- Operacje morfologiczne (kontur, szkielet)
- Parametryzacja sylwetek (metoda momentów)
- Stereowizja dwukamerowa

Pomoce dydaktyczne

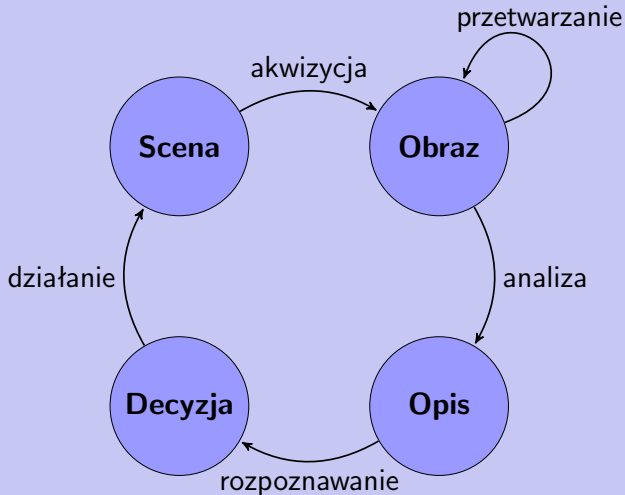
- materiały do wykładu
- Gonzalez R., Woods R., Digital Image Processing, Prentice–Hall, New Jersey, 2001.
- Pavlidis T., Grafika i przetwarzanie obrazów, WNT, Warszawa, 1987.
- Skarbek W., Metody reprezentacji obrazów cyfrowych, PLJ, Warszawa, 1993.
- Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, FPT, Kraków, 1997.

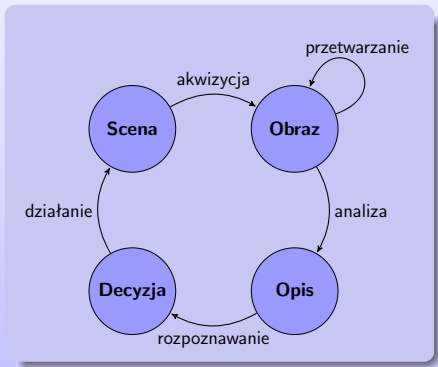
System wizyjny – przykład

`https://www.youtube.com/watch?v=D6CopjWj0S4`

▶ Fanuc

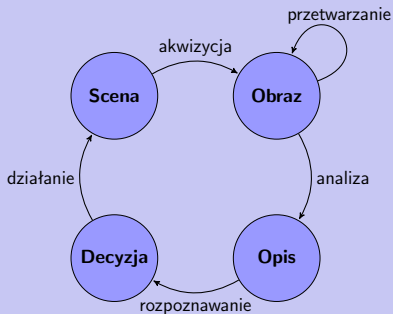
Pętla sterowania





Cele przetwarzania

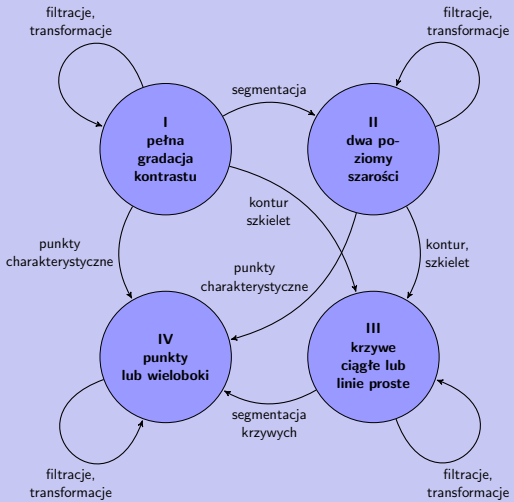
- stopniowa redukcja informacji, np. obraz barwny → obraz w skali szarości → obraz czarno-biały,
- wyłonienie istotnych informacji, np. kształtu, wielkości,
- eliminacja zbędnych lub „szkodliwych” informacji, np. szumów, artefaktów.



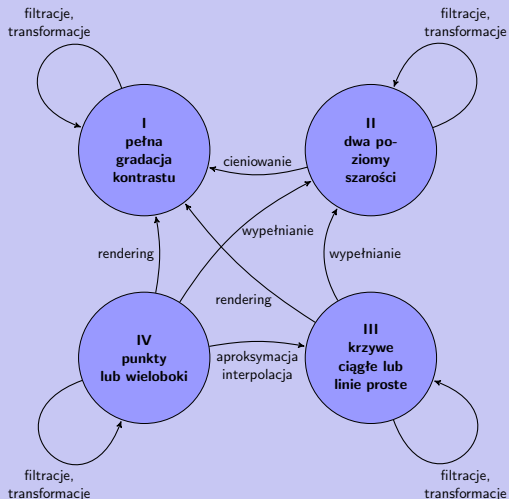
Cele analizy

- wyznaczenie liczbowych charakterystyk i ich parametrów statystycznych,
- pomiar wartości określonych cech.

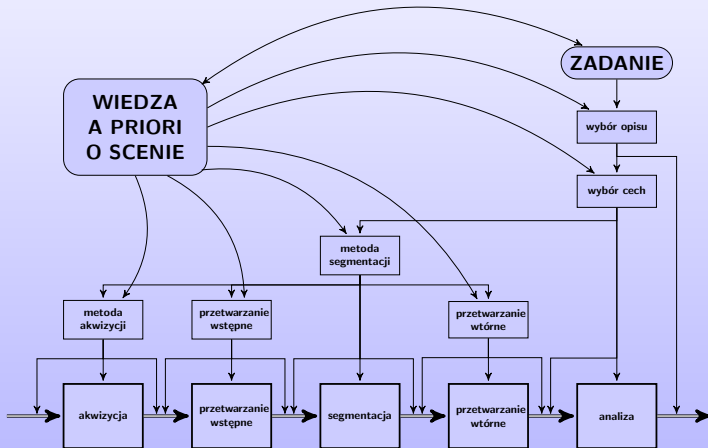
Transformacje pomiędzy poszczególnymi kl. obr. (przetwarzanie)



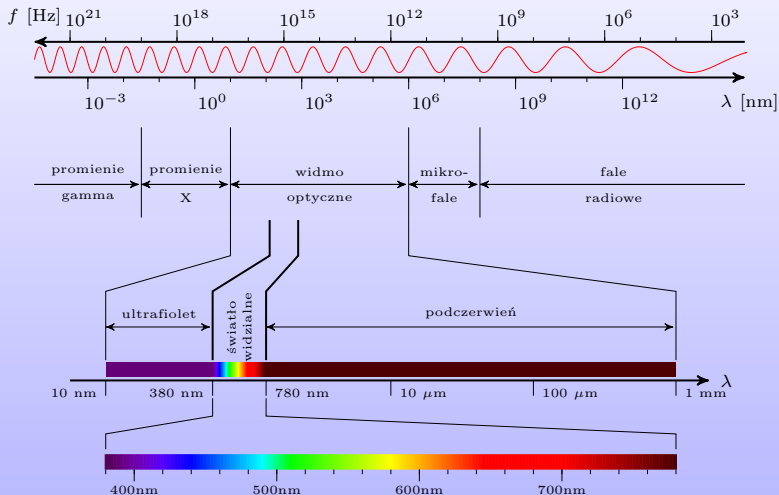
Transformacje pomiędzy poszczególnymi klasami obrazów (grafika)

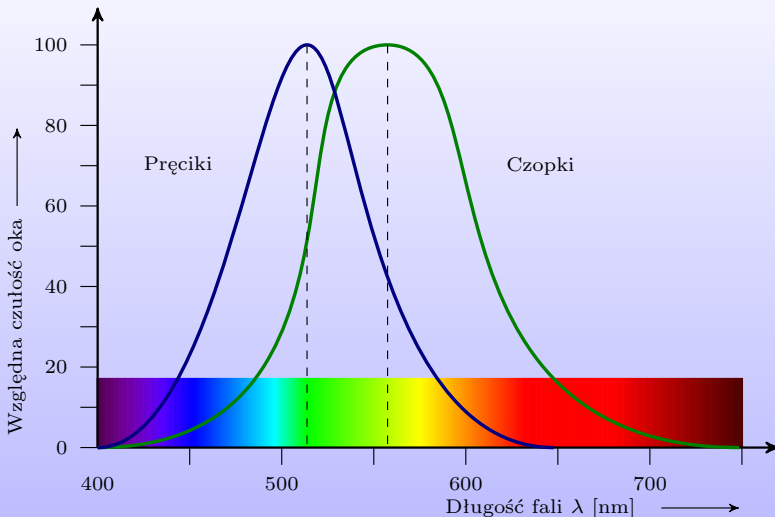


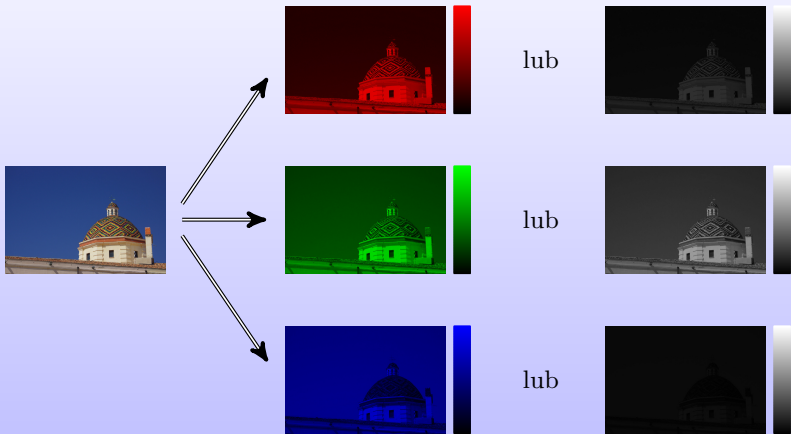
Zależności przy tworzeniu systemu wizyjnego



Światło a widmo elektromagnetyczne







Barwa i kolor

The diagram illustrates color associations for 'Ona' (female) and 'On' (male). On the left is a female silhouette labeled 'Ona', and on the right is a male silhouette labeled 'On'. A central vertical list of 25 colors is flanked by brackets on both sides, grouping these colors into four categories: 'różowy' (pink), 'niebieski' (blue), 'żółty' (yellow), and 'zielony' (green). The colors listed are: amarantowy, arbuzowy, biskupi, magenta, malinowy, rubinowy, pudrowy róż, atramentowy, chabrowy, cyjan, kobaltowy, lazurowy, szafirowy, ultramaryna, bananowy, bursztynowy, cytrynowy, kanarkowy, słomkowy, szafranowy, złoty, khaki, malachitowy, miętowy, morski, oliwkowy, pistacjowy, szmaragdowy, and seledynowy.

Color Name	Category
amarantowy	różowy
arbuzowy	
biskupi	
magenta	
malinowy	
rubinowy	
pudrowy róż	
atramentowy	niebieski
chabrowy	
cyjan	
kobaltowy	
lazurowy	
szafirowy	żółty
ultramaryna	
bananowy	
bursztynowy	
cytrynowy	
kanarkowy	
słomkowy	
szafranowy	zielony
złoty	
khaki	
malachitowy	
miętowy	
morski	
oliwkowy	
pistacjowy	
szmaragdowy	
seledynowy	

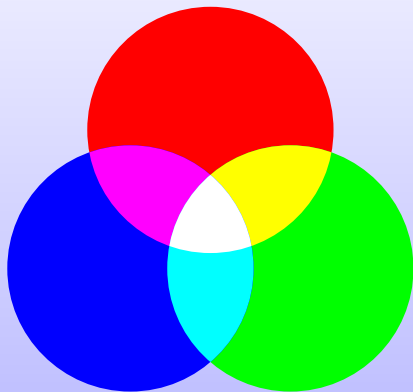
www.wiocha.pl

Model barw RGB

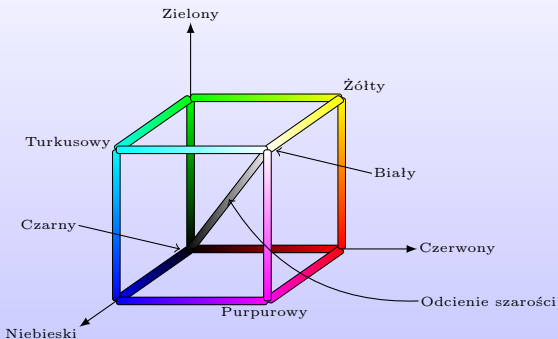
Zakłada, że każdą barwę można uzyskać mieszając trzy barwy podstawowe.

Każdy kolor reprezentowany jest przez trzy składowe:

- czerwoną (R),
- zieloną (G),
- niebieską (B).



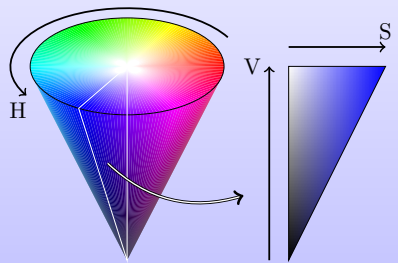
Model barw RGB



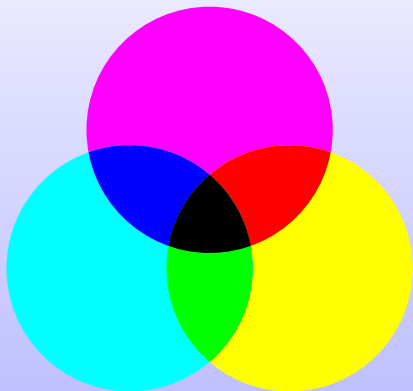
- Model addytywny – inne kolory tworzą się na zasadzie dodawania.
- Najczęściej stosowany 24-bitowy zapis kolorów.
- Wartość 0 każdej składowej – kolor czarny, wartość 255 – kolor biały.
- Wykorzystywany tam, gdzie źródłem barwy jest światło.

Model barw HSV/HSB

- Przestrzeń barw jest stożkiem.
- **H**ue – odcień, kolor,
Saturation – nasycenie,
Value/**B**rightness – wartość/jasność.
- Aby określić barwę definiuje się barwę spektralną oraz dodaną ilość czerni i bieli aby otrzymać końcową barwę.



Model barw CMY(K)

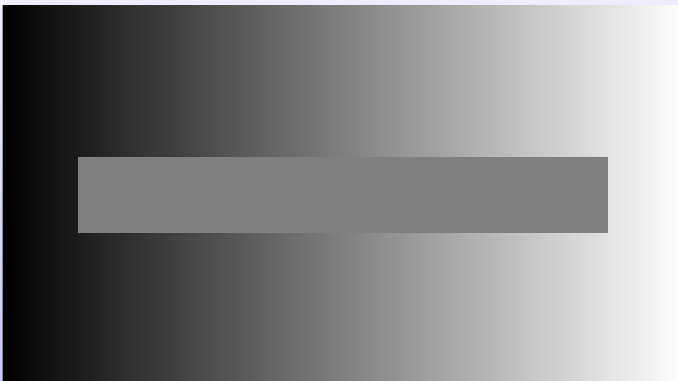


- Każdy kolor reprezentowany jest przez 3 składowe + 1 dodatkowa:
 - turkusową (**C**yan),
 - purpurową (**M**agenta),
 - żółtą (**Y**ellow),
 - czarną (**blacK**).
- Model substraktywny – inne kolory tworzą się na zasadzie odejmowania.
- Wykorzystywany w poligrafii.

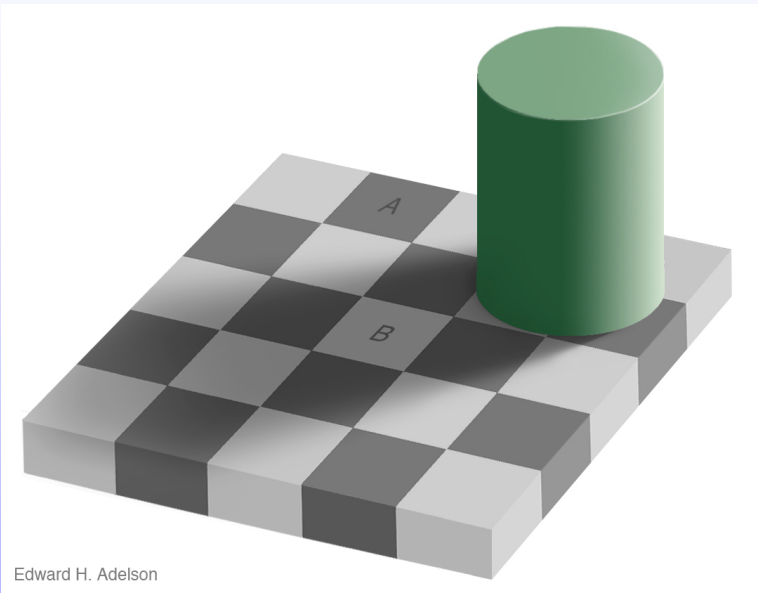
Temperatura bieli

Barwa biała – jest to najjaśniejsza z barw, powstała po zrównoważonym zmieszaniu barw prostych. Przez człowieka jest odbierana jako najjaśniejsza w otoczeniu odmiana szarości.

- Nie istnieje jedna konkretna barwa biała. Wrażenie czystej bieli jest odbierane indywidualnie i w zależności od siły światła (słabe oświetlenie – odcienie cieplejsze, przy wzroście oświetlenia wrażenie neutralnej bieli przesuwa się w kierunku odcieni chłodniejszych).
- Temperatura źródeł światła:
 - 2000 K – światło świecy i lampy naftowej,
 - 2900-3200 K – lampa halogenowa,
 - 2000-4000 K – barwa neutralnie biała,
 - 4000-5000 K – barwa lekko chłodno-biała,
 - 5000-5500 K – światło dzienne,
 - 7000 K – zachmurzone niebo.







Edward H. Adelson

Parametry obrazu

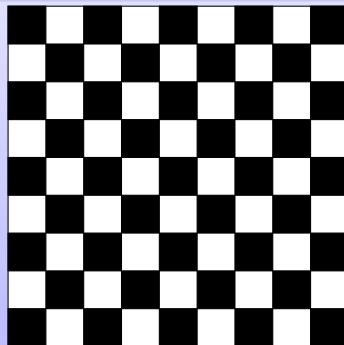
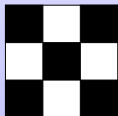
Podstawowe parametry obrazu

- rozdzielczość,
- głębia bitowa,
- format zapisu.

Rozdzielczość

Zwykle rozumiana dwojako:

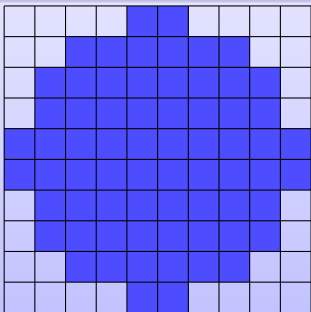
- rozmiar obrazu – liczba pikseli w pionie i poziomie,
- dokładność wyświetlania – liczba punktów na cal (dpi).



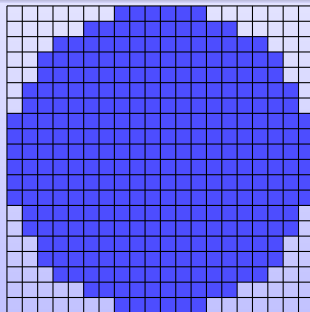
Rozdzielczość

Zwykle rozumiana dwojako:

- rozmiar obrazu – liczba pikseli w pionie i poziomie,
- dokładność wyświetlania – liczba punktów na cal (dpi).



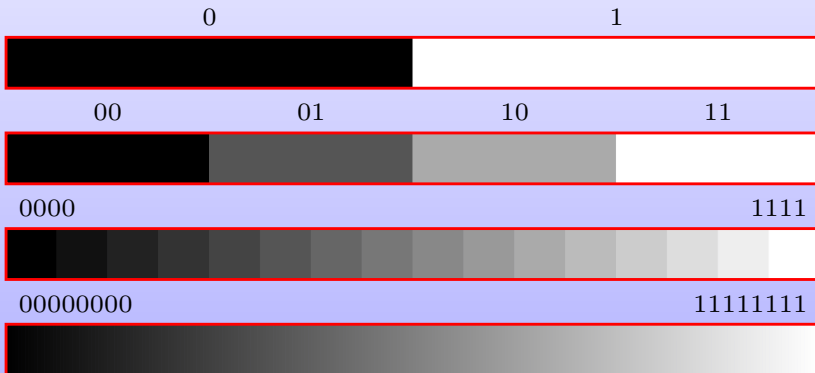
1" = 2.54cm
10dpi



1" = 2.54cm
20dpi

Głębina bitowa

- Miara liczby bitów przechowujących informację dla jednego piksela obrazu cyfrowego.
- Określa ilość informacji o kolorze dostępnej dla każdego piksela obrazu.



Liczba dostępnych kolorów $2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 = 64$

00 01 10 11



Liczba dostępnych kolorów $2^8 \cdot 2^8 \cdot 2^8 = 16777216$

00000000

11111111



Format zapisu

- W znaczący sposób decyduje o jakości obrazu i rozmiarze pliku.
- Formaty zapisu dzielimy na:
 - formaty przechowujące grafikę rastrową,
 - stosujące kompresję stratną (JPEG, DjVu),
 - stosujące kompresję bezstratną (PNG, GIF),
 - nie stosujące kompresji (XCF, BMP, PSD);
 - formaty przechowujące grafikę wektorową (PS, EPS).

Grafika rastrowa

- Obraz jest budowany z prostokątnej siatki pikseli (najmniejszy, niepodzielny element obrazu o stałej barwie).
- Zapamiętywana jest dwuwymiarowa tablica – bitmapa.
- Zajętość pamięci niezależna od stopnia skomplikowania obrazu.
- Brak możliwości skalowania bez utraty jakości.

Grafika wektorowa

- Obraz jest rysowany za pomocą punktów, kresek lub łuków.
- Zapamiętywane są charakterystyczne dane figur, np. środek okręgu i jego promień, początek i koniec odcinka.
- Zajętość pamięci zależna od stopnia skomplikowania obrazu.
- Dowolne powiększanie obrazów bez straty jakości.

Grafika wektorowa a rastrowa

