

## Metody cyfrowej reprezentacji obrazów

1

## Obraz rastrowy

Ang. *raster image*, *-bitmap*

Podstawowe właściwości:

- szerokość (*width*)
- wysokość (*height*)

Zamienne interpretacje:

- macierz,
- funkcja  $f$  zdefiniowana na kartezjańskim układzie współrzędnych (tzw. *funkcja charakterystyczna*)
  - dyskretna w dziedzinie i przeciwdziedzinie,
  - stanowi pewne przybliżenie obrazu rzeczywistego (fizycznego),

2

## Dziedzina $f$

-2D (planarne)

- Pojedynczy element dziedziny: *pixel*, *pel* = *picture element*, piksel, punkt obrazu

-  $f(x,y)$

-3D

- Pojedynczy element dziedziny: *voxel* = *volume element*

-  $f(x,y,z)$ ,  $f(x,y,t)$

-4D

- np.  $f(x,y,z,t)$

- Uwaga: W przeciwieństwie do ścisłego ujęcia matematycznego, pojedynczy punkt dziedziny  $f$  (np.  $(x,y)$ ) ma skończone wymiary.

3

## Przeciwdziedzina $f$

Liczba kanałów:

-1: (skalar) binarna lub z większym zbiorem wartości (ale zawsze dyskretna)

->1: wektor:

- wielokanałowe, najczęściej kolorowe (np. RGB),
- wielomodalne (np. tomograf MRI, obrazy satelitarne),

Przedział wartości:

- najczęściej  $\langle 0,255 \rangle$ ,

- w ramach wykładu często  $\langle 0,1 \rangle$ ,

- inne, np. 12bit/punkt, tj. 4096 poziomów szarości

4

## Przeciwdziedzina $f$

Alternatywnie przedział wartości charakteryzuje się czasami liczbą bitów przeznaczonych na przechowanie informacji o pojedynczym pikselu (bpp, ang. *bits per pixel*):

- 1bpp: obrazy binarne, *bitmapy*

- 8bpp: obrazy monochromatyczne (jednokanałowe)

- czasami także 12 lub 14 bpp

- 24bpp: obrazy barwne (RGB,  $3 \times 8 \text{bpp} = 24 \text{bpp}$ )

- czasami także 32 bpp

5

## Przestrzeń reprezentacji barw

RGB, HSI, HSV, CMYK

▪ wprowadzane dla:

- lepszej zgodności z percepcją wzrokową człowieka,
- zgodności z pewnymi procesami technologicznymi,
- różnicowanie reprezentacji barw przydatne w przetwarzaniu i wnioskowaniu.

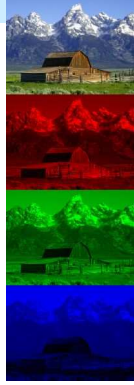
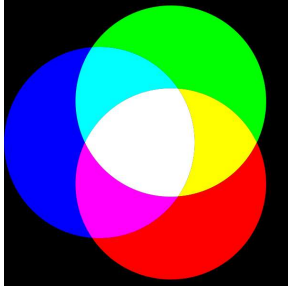
Przekształcenia prowadzą do częściowej utraty informacji z powodu:

- dyskretyzacji,
- projekcyjnego (zamiast bijekcyjnego) mapowania (np. RGB->HSI dla obrazów mało intensywnych, np. słabo wybarwionych preparatów mikroskopowych)

6

## Przestrzeń RGB

Powszechnie stosowana w urządzeniach projekcyjnych



7

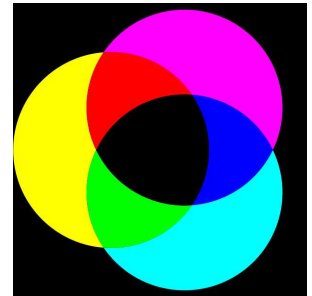


## CMY

Model subtraktywny.  
Konwersja do CMY.

- $C' = 1 - R$
- $M' = 1 - G$
- $Y' = 1 - B$
- K – key (czerni)

Wykorzystywany głównie w druku



8



## CMYK vs. CMY

Wprowadzenie kanału *key* redukuje ilość niezbędnego barwnika.

Uwaga: konwersja nieodwracalna

```
if  $\min\{C', M', Y'\} = 1$ 
then
 $t_{CMYK} = \{0, 0, 0, 1\}$ 
else
 $K = \min\{C', M', Y'\}$ 
 $t_{CMYK} = \left\{ \frac{C' - K}{1 - K}, \frac{M' - K}{1 - K}, \frac{Y' - K}{1 - K}, K \right\}$ 
```



9

