

Rasterska grafika

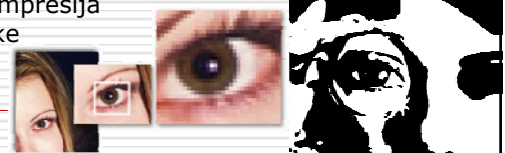
doc.dr. Samir Lemeš
slemes@mf.unze.ba

Univerzitet u Zenici - 2012



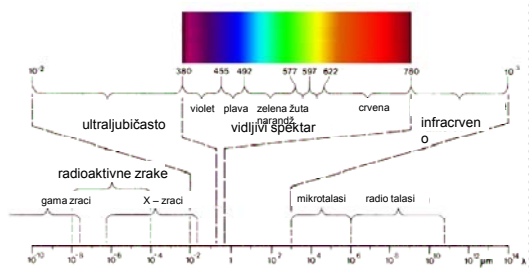
Rasterska grafika

- ❑ Percepcija svjetlosti
- ❑ Miješanje boja
- ❑ Piksel
- ❑ Dubina boje
- ❑ Modeli boja
- ❑ Kompresija slike



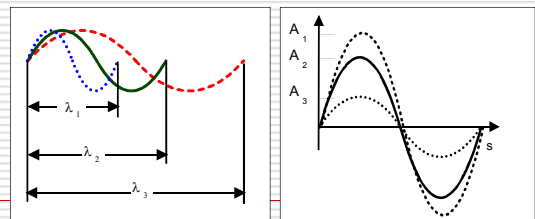
Percepcija svjetlosti

- ❑ Svjetlost je elektromagnetno zračenje



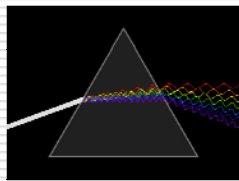
Percepcija svjetlosti

- ❑ Talasna dužina (frekvencija) talasa određuje boju
- ❑ Amplituda određuje intenzitet svjetla



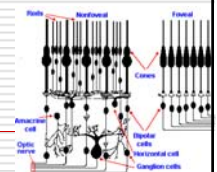
Percepcija svjetlosti

- ❑ Iako se čista bijela svjetlost vidi kao da nema boja, ona u stvari sadrži sve boje vidljivog spektra.
- ❑ Kad bijela svjetlost osvjetli objekat, on selektivno blokira neke boje a reflektuje (odbija) druge.



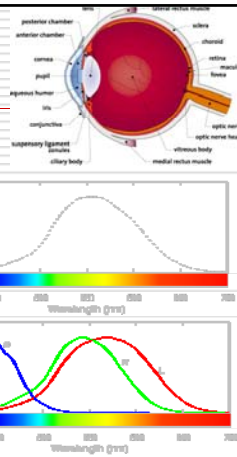
Percepcija svjetlosti

- ❑ Ljudsko oko detektuje spektar kombinacijom fotoreceptora (fotoosjetljivih ćelija).
- ❑ Ćelije oblika štapića bolje detektuju slabu svjetlost, ali registruju samo intenzitet svjetla.
- ❑ Ćelije oblika konusa mogu razlikovati i boje, ali ne registruju svjetlost slabijeg intenziteta.
- ❑ Oko sadrži 3 tipa konusnih ćelija, osjetljivih na svjetlosti kratke (B), srednje (G) ili duge (R) talasne dužine.



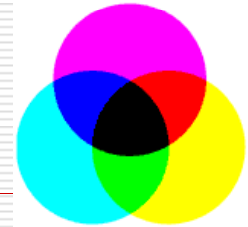
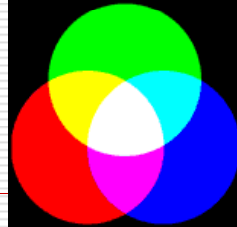
Percepcija svjetlosti

- Relativna osjetljivost ćelija oblika štapića na **intenzitet** svjetla
- Relativna osjetljivost konusnih ćelija na različite **boje**



Miješanje boja

- Aditivno**
- Dodaje svjetlost na tamnu podlogu
- Subtraktivno**
- Pigmentima blokira bijelu svjetlost



Miješanje boja

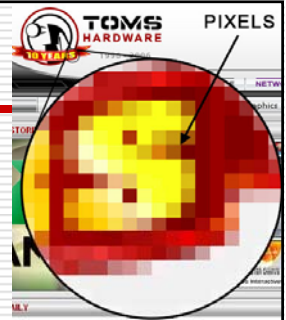
- Primarne aditivne boje:
 - Crvena (Red)
 - Zelena (Green)
 - Plava (Blue)
- Monitor
- Emituje svjetlo
- Primarne subtraktivne boje:
 - Plava (Cyan)
 - Ljubičasta (Magenta)
 - Žuta (Yellow)
- Printer
- Apsorbuje svjetlo



Additive Color Mixing		Subtractive Color Mixing	
Red + Green	→ Yellow	Cyan + Magenta	→ Blue
Green + Blue	→ Cyan	Magenta + Yellow	→ Red
Blue + Red	→ Magenta	Yellow + Cyan	→ Green
Red + Green + Blue	→ White	Cyan + Magenta + Yellow	→ Black

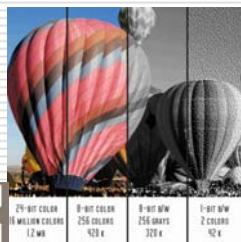
Piksel

- Rasterizacija: digitalizacija slike; pretvaranje kontinuirane slike u mrežu piksela
- Piksel (pixel) – skraćenica od PICTURE ELEMENT
- Boja svakog piksela se predstavlja brojem
- Dubina boje je broj bita kojima se prikazuju boje: 1011.0001.0101.0010



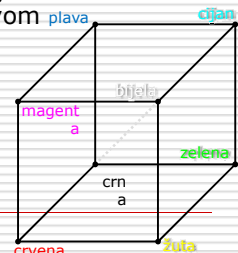
Dubina boje

- 1 bit – samo 2 kombinacije: 0 ili 1
- 2 bita – 4 kombinacije (2^2): 00, 01, 10, 11
- 8 bita – 256 kombinacija (2^8)
- 16 bita – 65.536 kombinacija (2^{16})
- 24 bita – 16.777.216 kombinacija (2^{24})
- 32 bita – 4.294.967.296 kombinacija (2^{32})



Modeli boja

- Za prikaz slike na monitoru koristi se aditivni model boja: RGB model
- Osnovne (primarne) boje prikazuju se u Dekartovom koordinatnom sistemu.
- Dijagonala od crne do bijele predstavlja liniju s jednakim učešćem osnovnih boja: nijanse sive boje



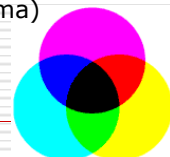
Modeli boja

- Miješanjem osnovnih boja dobiju se ostale nijanse.
- Intenzitet jedne komponente se može izraziti:
 - skalom 0...1
 - skalom 0...255 (8 bita po boji)
 - skalom 0%...100%
- Primjer:
 - 0,25R + 0,50G + 0,00B
 - 64R + 128G + 0G
 - 25% R + 50% G + 0% B



Modeli boja

- CMY model boja je subtraktivni model boja zasnovan na apsorpciji svjetlosti
- Manji procenat boje = svjetlija boja
- Bijela = 0% C + 0% M + 0% Y
- Crna (t) = 100% C + 100% M + 100% Y
- U praksi (zbog aditiva u bojama) dobije se tamnosmeđa boja
- Zato se dodaje crna - black
- CMYK model boja



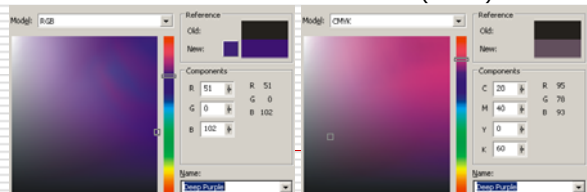
Modeli boja

- Tehnika četvorbojne štampe koristi CMYK matrice (separacija slike na komponente)



Modeli boja

- RGB
 - Red (crvena)
 - Green (zeleni)
 - Blue (plava)
- CMYK
 - Plava (Cyan)
 - Ljubičasta (Magenta)
 - Žuta (Yellow)
 - Crna (black)



Kompresija slike

- Veličina rasterske datoteke zavisi od:
 - Rezolucije slike (ukupnog broja piksela)
 - Dubine boje (broja bita po pikselu)
 - Algoritma za kompresiju (lossless, lossy)
 - Pogodnosti slike za kompresiju (velike površine iste boje)
 - Formata datoteke (JPG, BMP,...)
- Kompresija je postupak smanjenja slike zasnovan na otklanjanju viška informacija



Kompresija slike

- Kompresija može biti s gubitkom informacija (lossy) i bez gubitka informacija (lossless)
- Kod nekih formata datoteka (npr. JPG) može se podešavati stepen kompresije.
- Kod lossless kompresije originalna slika se može rekonstruisati u identičnoj formi - nakon dekompresije svaki piksel ima istu vrijednost koju je imao prije kompresije.
- Jedan od najčešćih algoritama za kompresiju je lossless metod kompresije poznat kao "Lemple-Zif-Welch (LZW) metod".