



Co-funded by
the European Union

Studijska produkcija i režija

Formati slike

Vladimir Maksimović

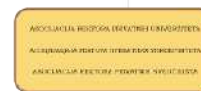
Fakultet tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering

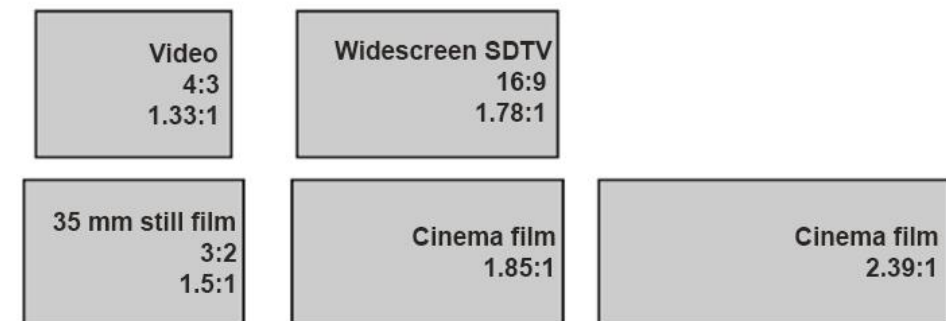
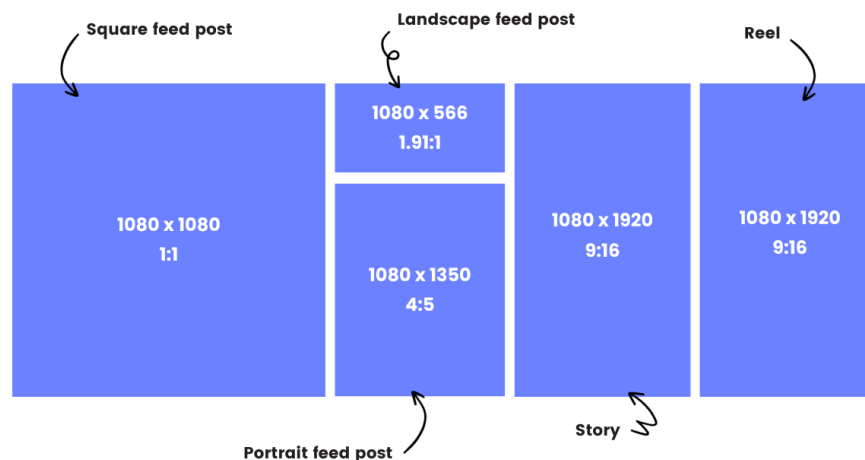


University of Pristina
Kosovska Mitrovica



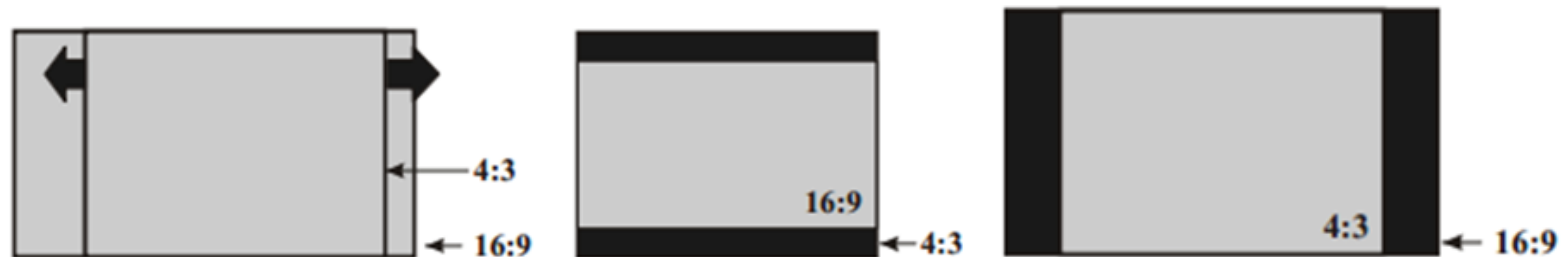
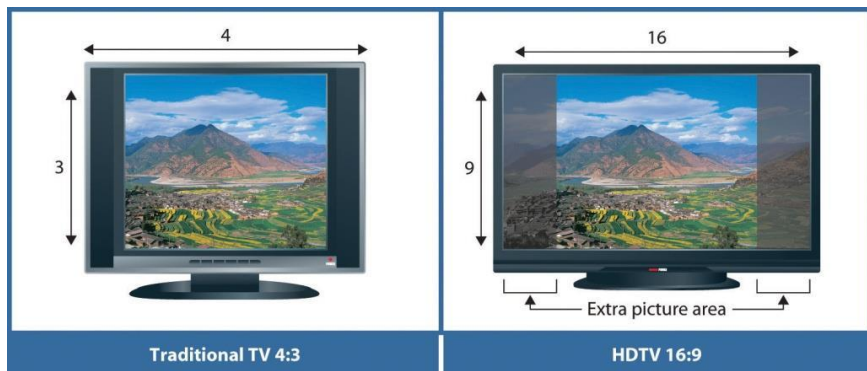
Format slike

- Format slike (aspect ratio) predstavlja proporciju dimenzija slike, odnosno koji je odnos širine i visine slike.
- Bioskopski film koristi format slike 1.85:1 i takav format se naziva „ravni“ ili „sferični“ format.
- Većina HDTV ekrana ima aspekt slike 16:9, sličan aspektu koji imaju bioskopska platna, tako da je slika koja se prikazuje u ovom formatu slična bioskopsko.



Format slike

- Filmska slika se može transformisati u dimenzije 4:3 sa video odsecanjem dela slike sa strane. Drugi način ove transformacije se naziva pan-and-scan koji umesto fiksnog odsecanja sa strana, pomera ram levo ili desno u zavisnosti od scene filma.
- Umesto odsecanja dela slike, češće se koristi takozvani letterbox format, koji omogućava zadržavanje citave slike. Kod ovakvog načina nema gubitaka delova slike, koristi se čitava širina ekrana, s tim što se gornji i donji deo slike dopunjava crnim ili sivim štraftama, i ne koristi se za prikaz



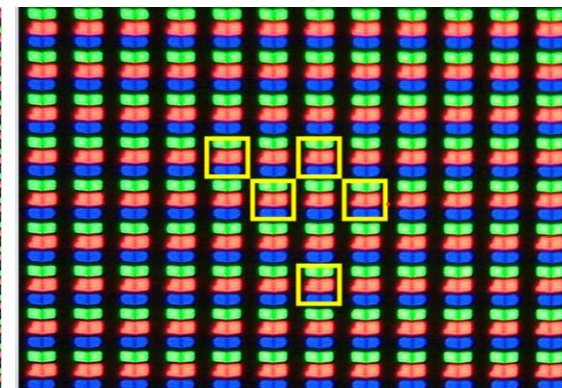
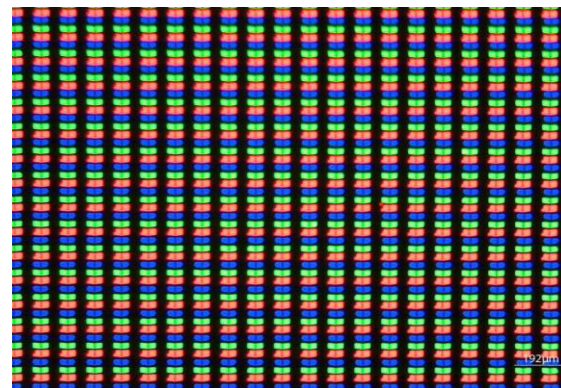
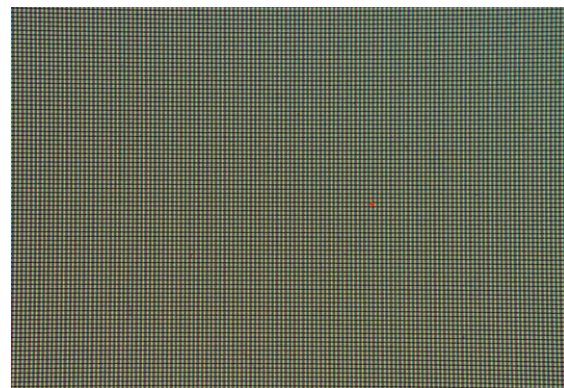
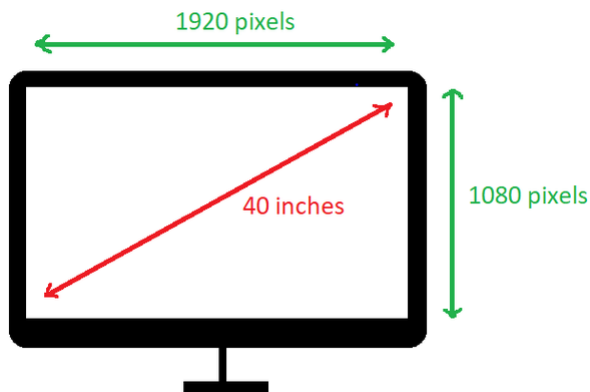
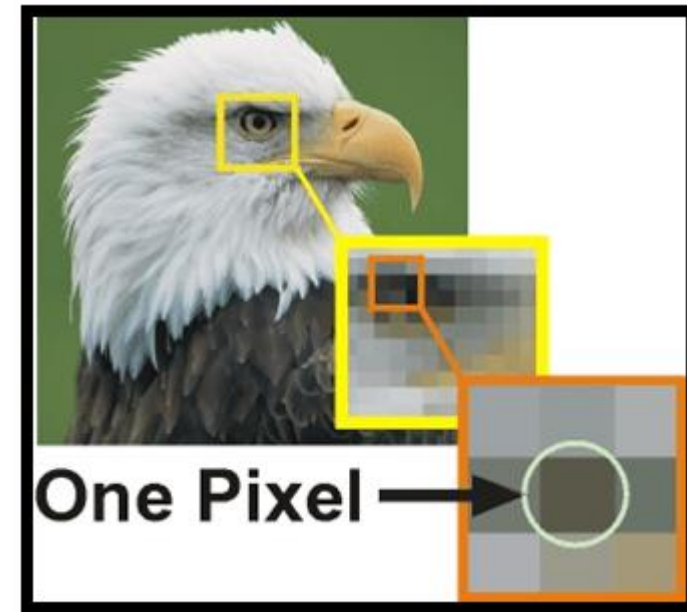
Format slike

- Píksel je najmanji deo slike
- Oni predstavljaju osnovni gradivni element svakog ekrana
- Píksel je u osnovi ćelija kojoj je moguće menjati boju i nivo osvetljenosti
- Rezolucija predstavlja broj píksela koji sačinjavaju jedan ekran. Što je ovaj broj veći, to je veći kvalitet i oštrina prikazane slike.
- Rezolucija uređaja – Fizički ekran (printer, laptop, telefon)
- Rezolucija slike – Digitalna rezolucija slike (JPGE, PNG ...)



Format slike

- Slike ja sastavljena od skupa piskela po X i Y osi, na primer 24x24 i to predstavlja rezoluciju digitalne slike
- Kako odrediti rezoluciju fizickog uređaja? Koliko je piksela na ekranu?
- Žuti kvadrat predstavlja piksel: svaki piksel ima 3 podpiksela
- Sabiranjem horizontalnih i vertikalnih piksela dobijamo fizičku rezoluciju ekrana



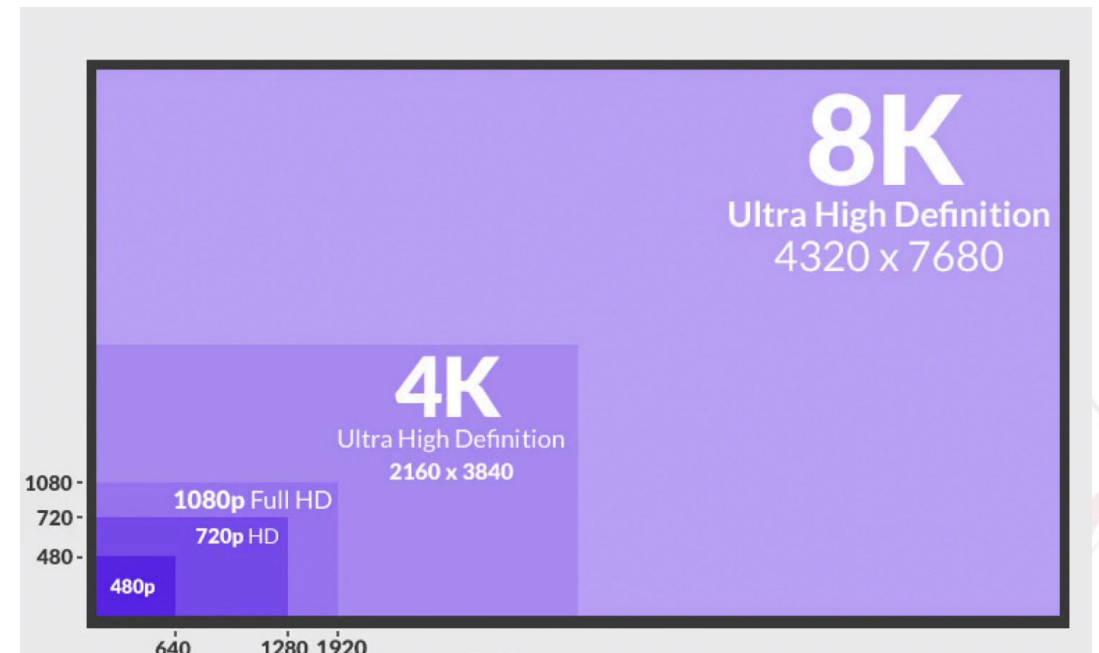
Format slike

- Televizori:
 - DVD, HD, FULLHD, 4K, 8K, itd
- Digitalne kamere:
 - Megapiksli (8mp, 21.5mp, 50mp, itd)
- Štampači:
 - DPI (1440dpi, 2400 dpi, itd)
- Telefoni, tableti i slično:
 - PPI (72ppi, 144ppi, 450ppi, 480ppi, itd)



Format slike: Televizori

- Ukoliko se izbroji broj piksela po vertikali dobiće se 480 piksela u jednoj liniji (480i je rezolucije DVD: 640x480)
- Ovo je bio standard za analognu televiziju koja koristi CRT tehnologiju. Standardna televizije može da emituje 576, odnosno 480 linija piksela.
- Za iscrtavanje svake linije je potrebno 1/50, odnosno 1/60 sekunde. Iscrtavanje linija se vrši tako što se prvo iscrtavaju neparne, a zatim parne linije, što se obično naziva prepleteno skeniranje (interlaced scanning)
- SDTV je vrsta digitalne televizije koja može da prenosi i proizvodi slike boljeg kvaliteta nego što se dobijaju standardnim analognim emitovanjem. SDTV je obično rezolucije 720x576i, odnosno 720x480i. Mada SDTV ne može po kvalitetu da priđe HDTV-u, u poređenju sa konvencionalnom (analognom) televizijom je superiorna.
- Brojevi predstavljaju vertikalnu rezoluciju, a slova predstavljaju isprepleteno (*i*) ili progresivno (*p*) skeniranje. Na primer, 480 predstavlja vertikalnu rezoluciju 480 linija sa prepletenim skeniranjem.



Format slike: Televizori

- Televizija visoke definicije - HDTV (High Definition Television) je verovatno najvažnija inovacija u televiziji od uvođenja boje. Komercijalni HDTV servisi su postali stvarnost i HD emitovanja su sada uobičajena.
- HDTV može da emituje šest puta veću količinu informacija od starih analognih sistema, stvarajući na taj način bolji kvalitet reprodukcije slike i zvuka
- Televizija visoke rezolucije se javlja u dve verzije: 1280×720 piksela ili 1920×1080 piksela. Na TV prijemnicima je uvek jasno istaknuto kolika je rezolucija ekrana
- Neke od uobičajenih oznaka su: HD 720i, HD 720p, HD 1080i, HD 1080p.
- Sva komercijalna HDTV je digitalna, pa je u skladu sa tim slika takvog signala gotovo savršena. Slika sa snegom, uticaj interferencije i drugi neželjeni efekti kao kod analogne televizije ne postoje.
- Slika ima od dva do pet puta više detalja. Praznine između linija skeniranja su manje vidljive odnosno skoro nevidljive.
- Povećana oštrina slike i veći broj detalja pružaju bolji ugođaj pri gledanju.

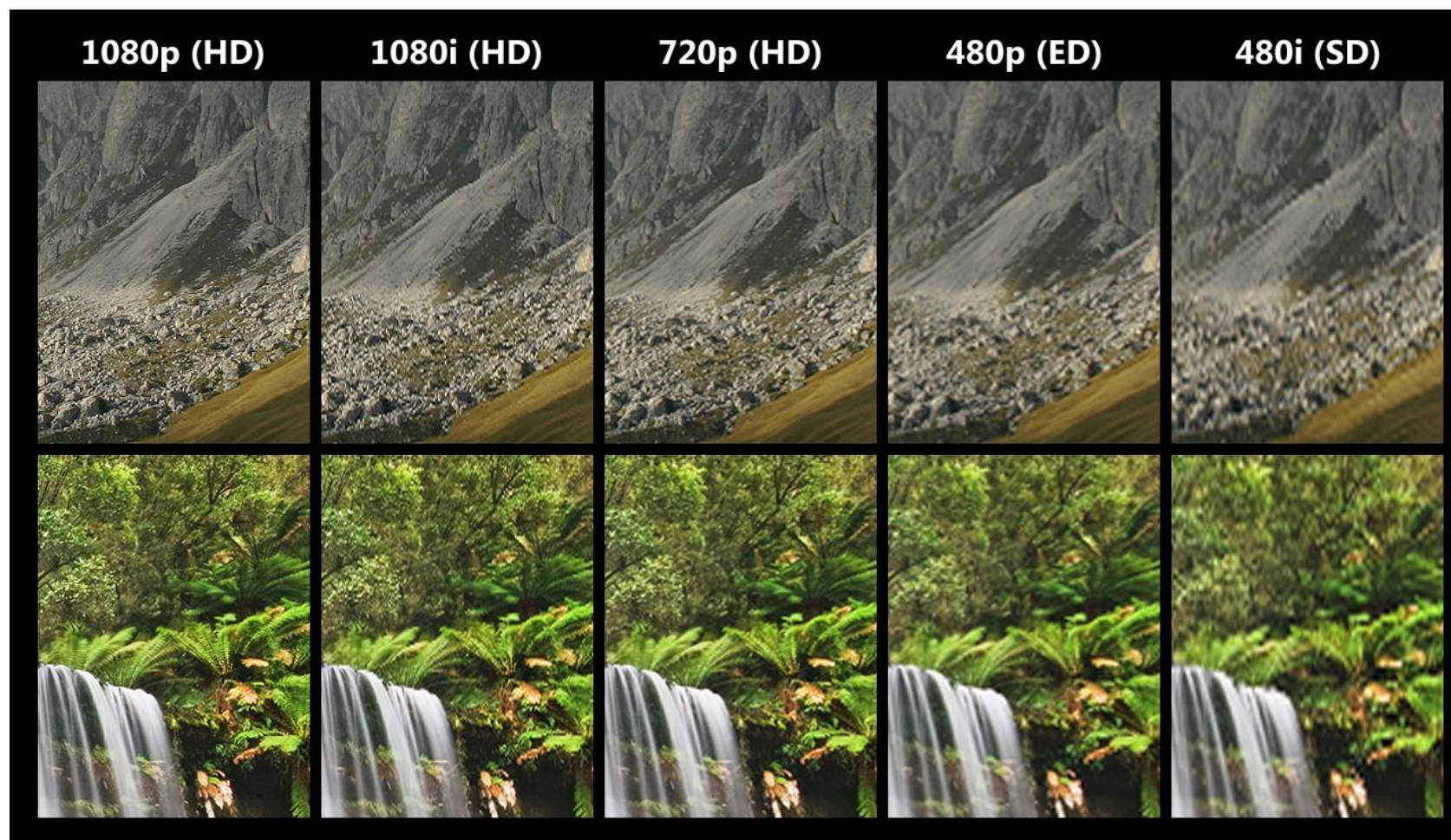
	rezolucija	odnos strana	slika u sekundi (i - isprepletano, p - progresivno)	
			SAD	Evropa
HDTV	1920×1080	16:9	24p, 30i/p	24p, 25i/p, 30i/p
	1280×720	16:9	24p, 30p, 60p	24p, 25p, 30p, 50p, 60p
SDTV	720×576	4:3 / 16:9	/	24p, 25i/p, 30p, 50p
	704×480	4:3 / 16:9	24p, 30i/p, 60p	/
	640×480	4:3	24p, 30i/p, 60p	/

Format slike: Televizori

- Televizija Ultra visoke definicije - UHD TV (Ultra High-Definition Television) uključuje 4K UHD TV (2160p) i 8K UHD TV (4320p), koji predstavljaju dva digitalna video formata koje je predložila NHK Science & Technology Research Laboratories i odobreni su od strane Međunarodne unija za telekomunikacije – ITU
- S obzirom da postoje dve UHD (ili QHD) rezolucije, 3840×2160 i 7680×4320, zbog lakšeg identifikovanja se često prva naziva UHD-1 (4K), a druga UHD-2 (8K).
- Prednosti UHD su bolji prikaz slike (veća količina informacija) – realističnija slika naročito na 55"+ ekranima, bolji prikaz boja.
- Za realističan prikaz pored rezolucije važno je i: dinamički opseg boja, dubina boja, broj slika u sekundi
- UHD na manjim dijagonalama nema toliko smisla
- Mane UHD: cena, veliki bitski protok, produkcija

	HDTV	4K UHD TV	8K UHD TV
Broj piksela x broj linija	1280×720 p 1440×1080 i 1920×1080 p(i)	3840×2160	7680×4320
Mega piksela / Frejm	0.922 1.6 2.1	8.3 progresivno	33.2 progresivno
Format slike	16:9	16:9	16:9
Broj frejmova	25, 50, ... fps 30 fps +24 fps	25, 50, ... fps 30, 60, 120 fps +24 fps	25, 50, ... fps 30, 60, 120 fps +24 fps
Bit Depth	8 ili 10 bita	10 ili 12 bita	10 ili 12 bita

Format slike: Televizori



Format slike: Televizori



Format slike: Digitalne kamere

- Rezolucija kod kamera se odnosi na rezoluciju senzora
- Koliko fizickih piksela može ova kamera da „uhvati“
- Kako onda računati megapixel?
- Širina piksela x visina piksela / 1000000 je broj megapiksela i koliko senzor kamere može da „uhvati“

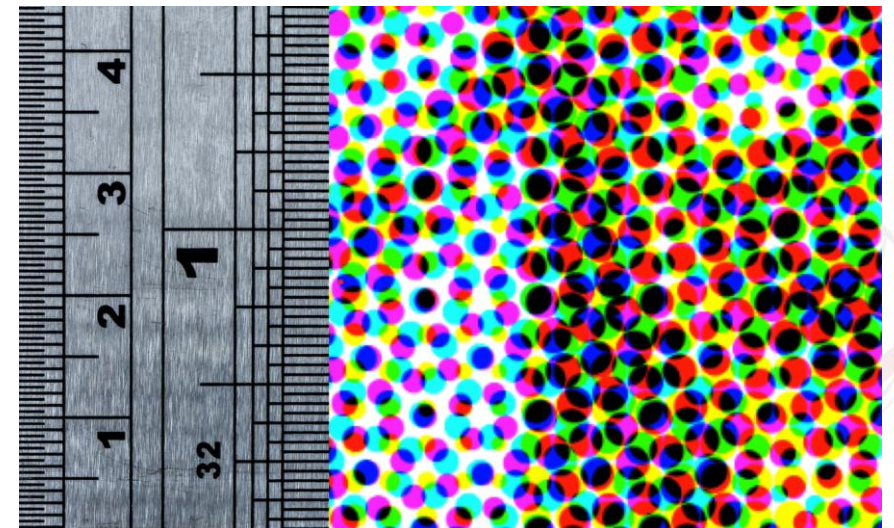
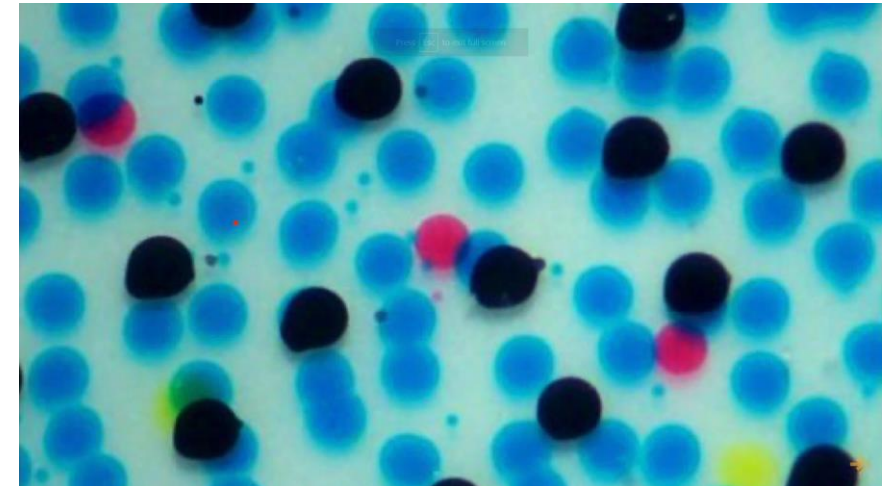


1920 × 1280
2.45 Megapixels



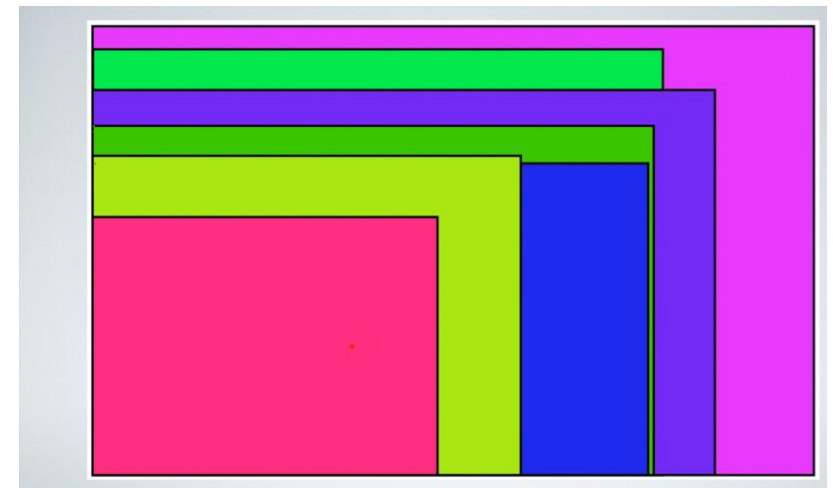
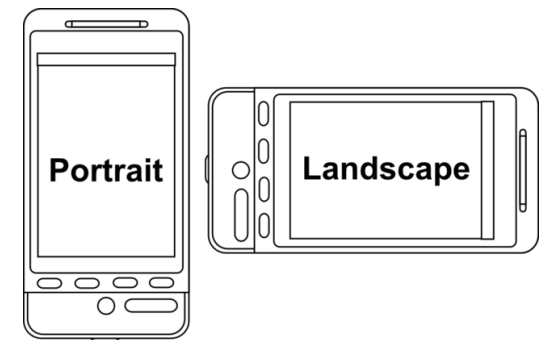
Format slike: Štampači

- Štampači nemaju kvadrate piksela, već su križnog oblika
- Štampači štampaju pomoću mastila ili tonera na papiru.
- Inkjuti imaju mlaznice koje prskaju sitne kapljice mastila, dok laserski štampači rastopaju tonerom na papir. Što više tačaka možete stisnuti u kvadratni inč, oštrija je rezultirajuća slika. Štampač od 600 dpi stisne 600 tačaka horizontalno i 600 tačaka vertikalno u svakom kvadratnom inču lista.
- DPI predstavlja gustoću tačaka po jednom inču (1 inč je 2,54 cm) i pruža informaciju o tome koliko je neki prikaz ili ispis detaljan i koristi CYMK sistem prikaza boja
- Štampači mogu imati mnogo veću rezoluciju nego fizički uređaji, jer možemo imati mnogo više manjih tački
- Većina štampanog materijala se izrađuje u rezoluciji od 300 DPI (300 tačkica po jednom inču) jer je sposobnost ljudske percipiranja sadržaja sa udaljenosti od 30 cm oko 300 DPI.



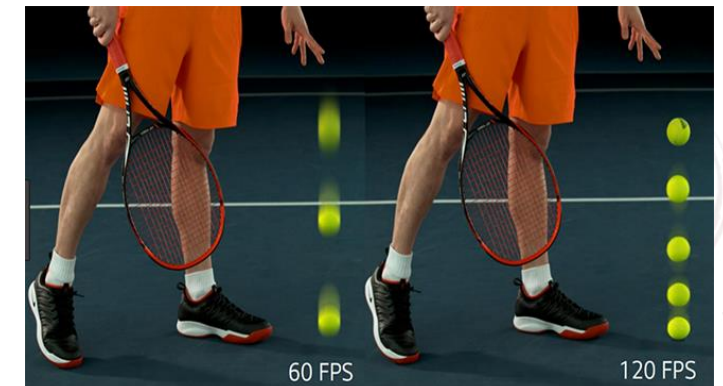
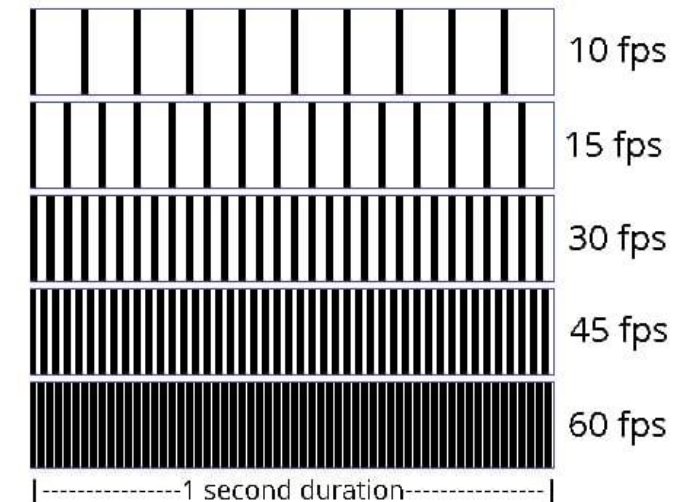
Format slike: Telefoni, tableti ...

- Problem kod telefona je što nemaju standardizovan odnos stranica i orijentaciju
- PPI (Pixels per inch) – piksel po inču
- 72 ppi – „Screen Resolution“: Standard za digitalne slike
- 300 ppi – „Print Resolution“: Standard za štampanje
- Danas se telefoni obično kreću od 200 do 500 ppi
- Danas se laptop i PC računari obično kreću od 100 do 200 ppi
- Primer u Photoshop-u sa Resample funkcijom



Format videa

- Šta je framerate? Koji se framerate koristi kao standard?
- Za svaki frejm se koristi kao i kod fotografije: ISO, F, blenda itd..
- Šta je dubina boja (Color depth)?
- Da li je potrebno više od 8bit dubine boje?
- $\text{Resolution} \times \text{Color depth} \times \text{framerate} = \text{Raw data} / \text{sec}$
- Šta je bitski protok i koliki bitski protok treba biti?



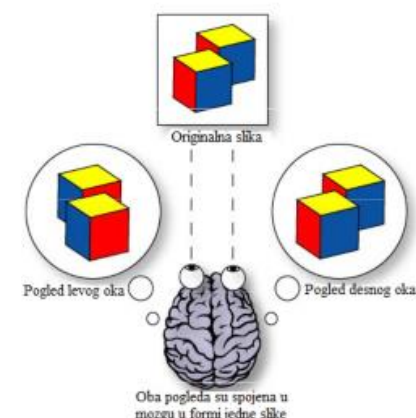
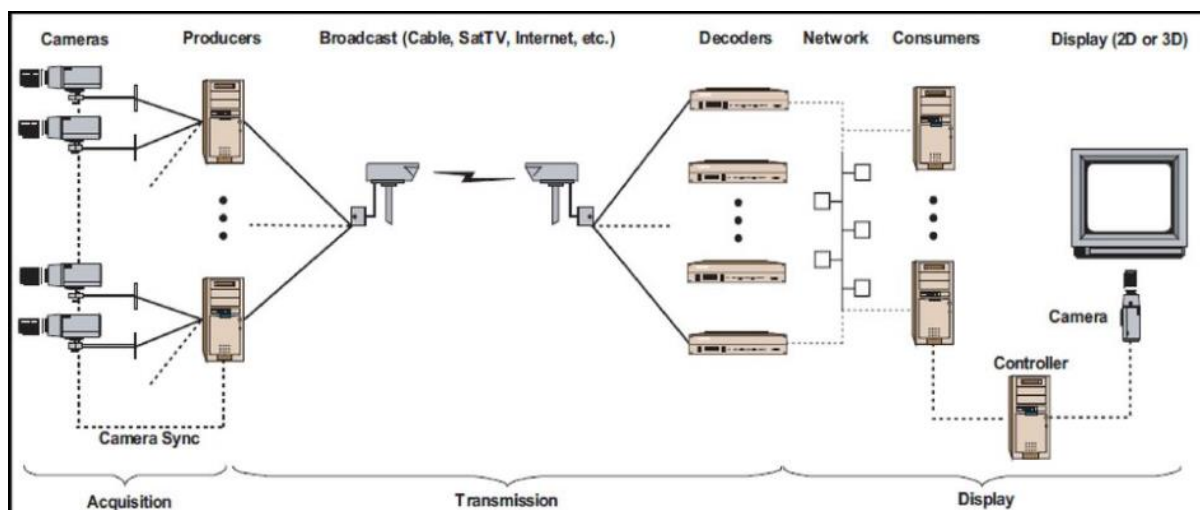
3D TV

- 3D televizija omogućava gledaocima da vide sliku sa dubinom i trodimenzionalnim efektom (sa naočarima ili bez)
 - 2010. godina će biti upamćena po masovnoj promociji 3D proizvoda i usluga u celom svetu
 - Dolazi a mnogo prednosti i mana
-
- Šta je potrebno za gledanje 3D TV:
 1. 3D TV prijemnik
 2. 3D naočare kompatibilne s tehnologijom prikaza koju koristi 3D TV
 3. 3D Blu-ray reproduktor, 3D TV koji ima naglašenu tehnologiju 3D ili karticom koja podržava stereoskopski 3D
 4. 3D sadržaj, bilo da se radi o 3D Blu-ray filmu, 3D satelitskom programu ili 3D kompatibilnoj igri



3D TV: Princip rada

- **Princip rada:** 3D sadržaj se prikazuje pomoću dve slike – jedna za levo, a druga za desno oko.
- **3D kamere:** Koriste dva objektiva, simulirajući razmak između ljudskih očiju.
- **Tehnologija prikaza:**
 - Brzo osvežavanje ekrana omogućava veran prikaz slike.
 - Svako oko dobija dovoljno informacija za percepciju dubine.
 - Pojedini elementi slike mogu vizuelno izlaziti iz ekrana.
 - 3D televizori pružaju veći osećaj dubine u odnosu na klasične 2D modele.



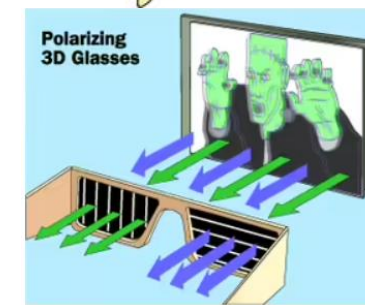
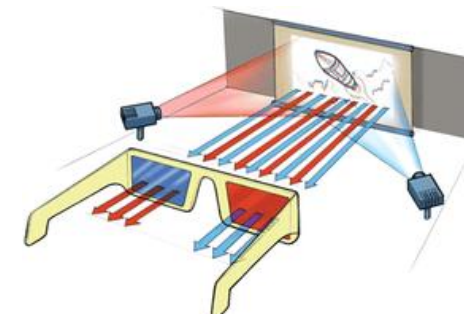
3D TV: Princip rada

- **Vrste 3D prikaza:**
 - Stereoskopski prikaz – zahteva nošenje posebnih naočara.
 - Autostereoskopski prikaz – omogućava gledanje 3D sadržaja bez naočara.
- **Tehnologije 3D prikaza:**
 - Aktivni 3D – koristi zatamnjene (shutter) naočare koje sinhronizovano propuštaju sliku za svako oko.
 - Pasivni 3D – koristi polarizovane naočare i emituje dve slike sa različitim orijentacijama polarizacije.



3D TV: Princip rada

- Anlgif naočari:
 - Koriste **crvenu i plavu boju** za filtriranje slike za svako oko.
 - Svako oko vidi samo deo slike, a mozak ih kombinuje u 3D efekat.
 - **Prednost:** Jeftine i ne zahtevaju poseban ekran.
 - **Nedostatak:** Slabija reprodukcija boja i vizuelna distorzija..
- Polarizujuće naočari
 - Ekran emituje **dve slike sa različitim orijentacijama polarizacije** (vertikalno i horizontalno).
 - Naočare filtriraju svetlo tako da svako oko vidi odgovarajuću sliku.
 - **Prednost:** Kvalitetniji prikaz boja i veća udobnost.
 - **Nedostatak:** Zahteva posebne ekrane sa polarizacijskim filterima..
- Aktivne naočari sa aktivnom blenodm
 - Sinhronizovane sa ekranom koji naizmenično prikazuje slike za levo i desno oko.
 - Naočare koriste **LCD sočiva koja se brzo zatamnjuju i propuštaju sliku**.
 - **Prednost:** Visok kvalitet slike i puna rezolucija.
 - **Nedostatak:** Skup sistem, može izazvati zamor očiju.





Co-funded by
the European Union

Questions & Answers

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Network of centers for regional short study programs in the countries of the Western Balkans

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Project number: 101128813



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica

