

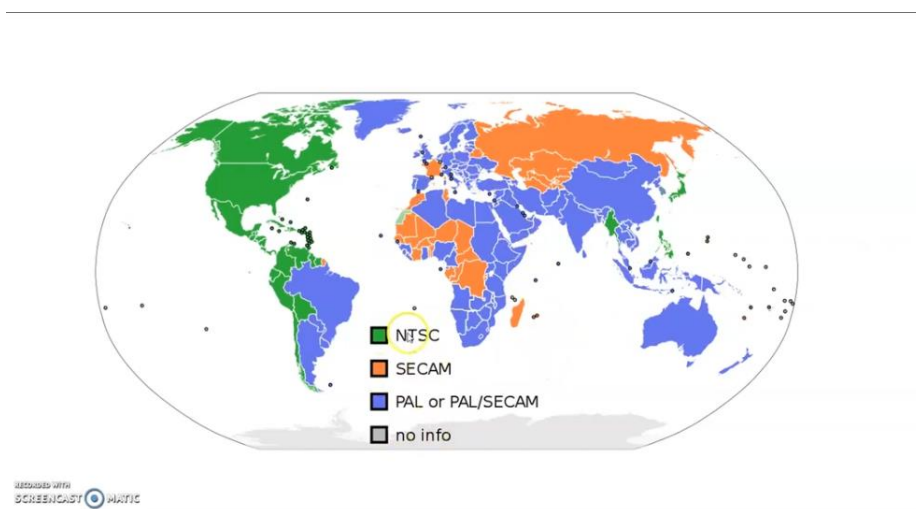
Osvrt na predavanje

Digitalni video

Digitalni video definiramo kao seriju digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Podatke digitalnog videa moguće je zapisati na memorijske kartice, diskove, CD/DVD medije; za razliku od analognih medija koji su se zapisivali na filmove ili su se transportirali pomoću radio valova. Digitalni video se određenim procesima kodira i dekodira prilikom prikazivanja. Da bi lakše shvatili pojmove i standarde digitalnog videa trebamo prvo znati o analognim standardima.

Analogni standardi se odnose na kodiranje boje, broj sličica koje se izmjene u sekundi i rezolucija slike. Takvi standardi su se koristili u cijelome svijetu.

1. **PAL** (Phase Alternating Line)
2. **SECAM** (Sequential colour with memory)
3. **NTSC** (National Television System Committee)



Karakteristike analognih sistema:

PAL i SECAM- koristili su strujnu mrežu od 50 Hz frekvencije. Slika se sastojala od 625 horizontalnih linija koje su sastavljale vertikalnu rezoluciju. Imale su izmjenu 25 sličica po sekundi (fps- frame per second)

NTSC- strujna mreža od 60 Hz, 525 linija i izmjena 30 sličica u sekundi.

Digitalne inačice standarda analognih sistema (samo za PAL i NTSC):

Digitalni PAL sustav- **PAL DV**

Dimenzije su 720h * 576v

Digitalni NTSC sustav- **NTSC DV**

Dimenzije su 720h * 480v

Ove dimenzije nazivamo **SDTV** (Standard Definition TV), a omjer horizontalne i vertikalne stranice SD formata je 4:3.

HDTV (High Definition TV) – HD se odnosi na dimenzije slike, ako i kod SDTV SD.

Video je HD ako je rezolucija 1280 * 720 ili 1920 * 1080 (Full HD).

Omjer horizontalne i vertikalne stranice HD formata je 16:9 (widescreen)

(Ultra High Definition)- sve rezolucije veće od Full HD rezolucije.

Format	Rezolucija	Ukupan broj piksela
VHS	320 x 240 (4:3)	76 800
SDTV	720 x 480 (4:3 / 16:9) 720 x 576 (4:3 / 16:9)	345 600 414 720
VGA	640 x 480 (4:3)	307 200
HDTV	1280 x 720 (16:9)	921 600
Full HD	1920 x 1080 (16:9)	2 073 600
2K	2048 x 1536 (4:3)	3 145 728
UHDV	3840 x 2160 (16:9)	2 359 296
4K	4096 x 3072 (4:3)	12 582 912
8K	7680 x 4320 (16:9) 8192 x 6144 (4:3)	33 177 600 50 331 648

Iz knjige : Fischer W. (2020) Digital Video and Audio Broadcasting Technology A Practical Engineering Guide 4th ed., Springer Nature Switzerland

mnogi drugi omjeri mogu se naći na <https://www.warethefirehouse.com/aspect-ratio-cheat-sheet>

SCREENCAST MONITOR

Omjer stranica slike (Aspect ratio)

Definira se kao omjer širine i visine slike. Prvi standard je uspostavljen početkom 20. st., a baziran je na 35 mm filmu omjera stranica 4:3 i 1.33:1.

Kad se pojavila televizija koristio se isti omjer da bi se mogli prikazivati isti filmovi kao i u kinima.

Kino industrija kako bi vratila gledatelje u kino nakon pojave TV-a, izmislila je nove standarde tj. nove formate slike:

Widescreen – mnogi kino formati

cinerama - 2.59:1, academy ratio - 1.37:1,
cinemascope - 2.35:1, vista vision - 1.85:1,
MGM - 2.76:1, Panavision - 2.20:1 ...

Danas je popularan omjer 16:9 (1.78:1)- pojavio se 80-ih kao kompromis za širokokutne filmove za TV. 16:9 je geometrijska sredina od 4:3 i 2.35:1.



Izmjena broja sličica u sekundi (frame rate):

Označava koliko će se slika izmjeniti u jednoj sekundi. Ljudsko oko zbog svoje tromosti percipira kontinuirani pokret pri 10-12 fps. Filmski standard je 24 fps. PAL standard je 25 fps. Za NTSC standard uzima se 29.97 (30) fps.

Kvalitetne filmske kamere mogu snimati od 50-60 fps, a današnji mobiteli mogu ići do 100 fps.

Video sa pčelom: u videu sa 5fps vidimo individualne slike, pokret nije glatak.

U videu sa 10fps imamo kontinuirani pokret, dok se krila kreću nerealistično brže.

U videu sa 29.37fps vidimo glatki i realistični pokret.

Načini prikaza slika (frameova):

Isprepleten (interlaced) – 480i : izmjena parnih i neparnih redova koji tvore sliku služeći se “manom” tromosti oka.

Ubrzanjem prijenosa video signala Interlaced način prikaza se napušta te se koristi **Progresivan** (progressive)- 720p način prikaza koji prikazuje sliku u cijelosti.

Svi HD formati mogu prenositi sliku ili na interlaced način ili na progressive. Danas imamo tri standardna načina kako HD formati prenose sliku: 720p, 1080i, 1080p.

Veličina video materijala:

Npr. $640 * 480$ px (pomnožimo) – 307 200px unutar jednog frame-a. Ako govorimo o RGB slici, govorimo o 24 bita, tj 8b po kanalu. Red, green, blue = 3, $3 * 8=24b$ Ako želimo to pretvoriti u bajtove, znamo da 1B sadrži 8b. 24b ćemo podijeliti sa 8 i dobiti 3B za 1 RGB piksel. Ako želimo izračunati težinu cijele slike, ta tri bajta ćemo pomnožiti sa 307 200 (br. Piksela unutar jednog frame-a) i dobit ćemo 921 600B – to je za jedan frame.

Ako želimo izračunati za 30fps, taj iznos ćemo pomnožiti sa 30 i dobit ćemo 27 648 000B, 27 000KB, 26.5MB. – jedna sekunda videa! Videi od puno više minuta/sati bi zauzimali velik broj gigabajta/terabajta, pa kako nijedna tehnologija ne može podnijeti toliku količinu podataka, radi se kompresija – smanjivanje ukupne količine podataka iz videa, smanjuje višak podataka koje ljudsko oko ionako ne primjećuje.

Optimizacija veličine videa:

1. Rezolucija (moramo paziti gdje će se video prikazivati, moramo prilagoditi veličinu slike gdje će se video prikazivati, time smanjujemo br. Piksela, što znači manje opterećenje.)
2. Broj sličica po sek. (24, 25, 29.37 fps je dovoljan frame rate)
3. Jačina kompresije

Kompresija:

CODEC – algoritam prema kojem se sirovi podaci kodiraju kako bi se smanjila ukupna težina datoteke.

Bit-rate:

Koliko smije smanjiti podataka za željenu kvalitetu slike. Što je veći bit-rate, manja je kompresija, više podataka po sekundi, bolja kvaliteta slike, veća datoteka videa.

Također treba paziti da ne koristimo prevelik bit-rate jer naše oko neće ni primjetiti povećanje kvalitete, a video će biti nepotrebno velik i trošit će previše procesorske snage.

Smjernice za određivanje bit-ratea:

- | | |
|------------------------|-------------|
| • za HD video od 720p | do 10 Mbps |
| • za Full HD 1920x1080 | 15-25 Mbps |
| • za UHD 4K video | 50-100 Mbps |