

OSVRT NA PREDAVANJE

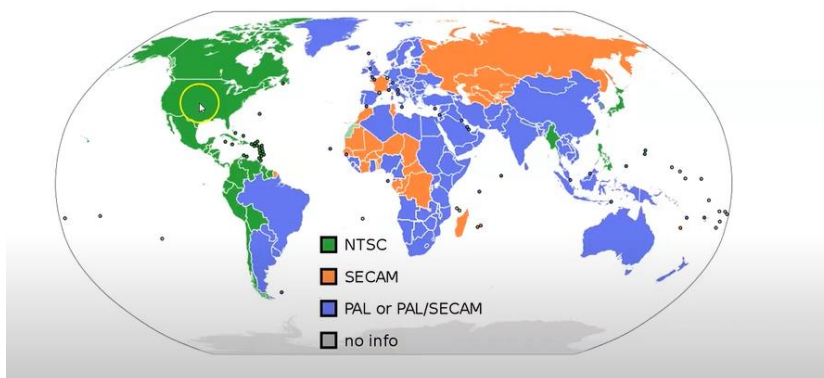
DIGITALNI VIDEO

Jedan od glavnih čimbenika kvalitete slike i videa je rezolucija.

Digitalni video definiramo kao seriju digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu te se pohranjuju na CD, DVD ili memorijsku karticu. Određenim procesima digitalni video može se kodirati i dekodirati prilikom prikazivanja. Osim digitalnih kamera, postoje i **analogne kamere** koje su svoje zapise pohranjivale na filmove. Tako postoje i analogni televizijski prijenosi prije današnjeg digitalnog, u svijetu su postojala **3** standarda analognog televizijskog prijenosa. Standardi se odnose na:

- Način kodiranja boje
- Broj sličica koje se izmjene u sekundi
- Rezoluciju slike

Najčešći standardi koji su se koristili u Europi, dijelu Afrike, jugoistočnoj Aziji i Australiji i Južnoj Americi bili su **PAL** (Phase Alternating Lane) i **SECAM** (Sequential colour with memory). U Sjevernoj Americi, Japanu i Filipinima koristili su se **NTSC** (National Television System Committee)



Karakteristike sistema PAL i SECAM

Koristili su se na strujnoj mreži od 50Hz, slika se sastojala od 625 horizontalnih linija, izmjenjivalo se 25 sličica u sekundi.

Karakteristike sistema NTSC

Radio na strujnoj mreži od 60Hz, slika se sastojala od 525 horizontalnih linija i izmjenjivalo se 30 slika u sekundi.

Primijetimo kako je broj slika koje se izmjenjuju u sekundi točno polovica od strujne mreže na kojoj se temelji neki sistem.

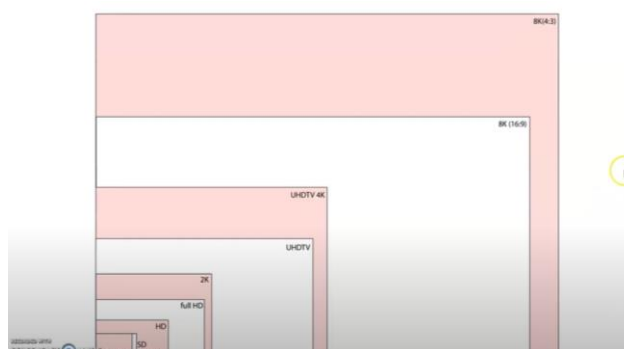
Danas se susrećemo sa inačicama ovih sistema, ali samo PAL i NTSC. PAL i NTSC imaju **istu horizontalnu** rezoluciju (720) ali **različitu vertikalnu**. Digitalni PAL sustav ima kraticu PAL DV i dimenzije su mu **720h x 576v**, NTSC DV ima dimenzije **720h x 480v**. Ovakve dimenzije nazivaju se **SDTV** (Standard Definition TV), omjer SD formata je 4:3. Nakon SDTV-a pojavio se i **HDTV** (High Definition TV). SD i HD se odnose samo na dimenzije slike, rezolucije HDTV-a mogu biti: 1280x720 ili **full HD 1920x1080**. HD ima omjer stranica 16:9 (widescreen). Prije desetak godina pojavio se i novi format koji nazivamo UHD (Ultra HD).

Neki od poznatijih standarda prikazani su u tablici:

Format	Rezolucija	Ukupan broj piksela
VHS	320 x 240 (4:3)	76 800
SDTV	720 x 480 (4:3 / 16:9)	345 600
	720 x 576 (4:3 / 16:9)	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)	33 177 600
	8192 x 6144 (4:3)	50 331 648

Zadnji standard koji postoji u svijetu je 8K.

Sljedeća slika prikazuje vizualnu usporedbu formata:



1.33 prikazan na 16:9
pillarbox



2.35 prikazan na 16:9
letterbox



Bitan pojam je također i **omjer stranica** slike, *eng. aspect ratio*. Definira se kao omjer širine i visine slike. Prvi standard omjera stranica video slike uspostavljen je još početkom 20. stoljeća a baziran je na fotografskom 35mm filmu – 4:3. Kad se pojavila televizija također se koristio isti ovaj format kako bi se mogli prikazivati filmovi iz kina na njima. Kako bi kino industrija vratila gledatelje u kina, osmislila je nove formate, **widescreen**. Jedan od vrlo popularnih formata bio je **cinemascope 2.35:1**. Danas

imamo 16:9 format, koji se pojavio 80-ih godina kao kompromis prikazivanja raznih formata širokokutnih filmova na televiziji. To je zapravo zlatna sredine između 4:3 i 2.35:1 (između 35mm i cinemascope).

Izmjena broja sličica u sekundi (Frame rate)

Video je sastavljen od nepokretnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom intervalu. Frame rate označava koliko će se sličica izmjeniti u jednoj sekundi, ljudsko oko zbog svoje tromosti percipira kontinuirani pokret pri izmjeni slika **od 10 do 12 fps** (frameova po sekundi). Filmski standard je 24 fps.

Načini prikaza slika (frameova)

Ovo je zapravo način na koji se video prikazuje, koristimo poseban način transmisije koji nije ispisivao cijelu sliku na ekranu u istom trenutku već se ispisuje red po red slike u vrlo kratkom vremenskom intervalu – takav način prikaza slika je **isprepleten**. Osim isprepletenog postoji i **progresivan** način prikaza slike, na ovaj način slika se prenosi u cijelosti. Svi HD formati mogu prenositi sliku i na isprepleten i na progresivan način (720p, 1080i, 1080p).

Veličina video materijala

Koliku količinu podataka zaista sadrži jedan video? Primjer:

640x480 px = ukupno piksela unutar jednog framea = 307 200 px. Ako govorimo o RGB slici, to je 28 bit-a po slici (8 x 3 = 28). → ako ovo želimo pretvoriti u bitove:

$3B (\frac{24b}{8} = 3B)$, znamo da 1 bit sadrži 8 biteova, 24 bita ćemo podijeliti sa 8 i dobiti 3B. Ovo vrijedi za samo 1 RGB piksel. Ako želimo izračunati težinu cijele slike, 3

ćemo pomnožiti sa 307 200, i dobiti ćemo 921 600B. Ako ovome želimo pridružiti 30 fps, moramo taj rezultat pomnožiti sa 30.

Ovo bi bila vrlo velika količina podataka za samo jednu sekundu videa, i zbog ovog se radi kompresija podataka.

Optimizacija veličine video datoteke:

- Rezolucija
- Broj sličica u sekundi
- Jačina kompresije

Kompresija

CODEC = **CODE** / **DECODE**, podaci se pakiraju i smanjuju ukupnu težinu video datoteke. Već se unutar kamere kojom snimamo događa kodiranje, ili u programu za obradu videa. Dekodiranje se događa kada video prikazuju pomoću neke određene tehnologije.

Boja spada u nevažne podatke koji se uklanjaju prilikom kompresije. Sa senzora kamere dobivamo podatke o boji u 3 kanala, RGB, u videu se zatim ti podaci matematički razlažu na ton(kompresija) i svjetlinu. Kompresija se primjenjuje na ton.

Vrste CODEC standarda:

- MPEG-4 Part 2/DivX – formati .avi
- MPEG-4 Part 20/AVC/H.264 – formati .mp4, .m4v, .mov, .mkv...
- MPEG-H Part 2/HEVC/H.265
- VP8 i VP9 – formati .webm
- THEORA – formati .ogg
- AOMedia Video 1/AV1 – formati .mp4, .webm, .mkv

Jačina kompresije određuje se postavkama **Bit rate**-a. To je količina podataka video datoteke po sekundi videa. On govori algoritmu CODEC-a za kompresiju, koliko smije smanjiti količinu podataka za željenu kvalitetu slike. Mjerna jedinica je bps (Kbps ili Mbps). **Što je veći bit rate, to je manja kompresija.**

smjernice za određivanje bit rate-a:

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

Zadatak:

Ekstenzija videa: .mov

Trajanje videa: 9s 807ms

Rezolucija i omjer stranica: 1280x720, 16:9

Frame rate: 29.970 fps

Veličina datoteke: 3,29 MB

CODEC kojim je kodiran video: Advanced Video Coding

Bit rate: 2 726 kb/s

Nakon obrade...

.mp4, 7 s 774 ms, 720x480 i 16:9 , 59.940 (60000/1001) FPS, 1.05 MB, Advanced Video Coding, 986 kb/s