

## OSVRT NA PREDAVANJE: DIGITALNI VIDEO

Digitalni video je serija digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Za razliku od analognog videa koji se pohranjivao na filmu, digitalni video se pohranjuje na memorijskim karticama i diskovima. On se prilikom prikazivanja određenim procesima kodira i dekodira. U vrijeme analognih kamera i analogne televizije u svijetu su postojala 3 standarda analognog televizijskog prijenosa:

- PAL (Phase Alternating Line)
- SECAM (Sequential colour with memory)
- NTSC (National Television System Committee)

Ti standardi se odnose na način kodiranja boje, broja sličica po sekundi i rezolucije. PAL i SECAM su se koristili na strujnoj mreži od 50Hz, slika im se sastojala od 625 horizontalnih linija i imali su izmjenu od 25fps (frames per second). NTSC je radio na strujnoj mreži od 60Hz, slika se sastojala od 525 linija i ima 30fps. Možemo primijetiti da su strujne mreže ovih standarda je točno duplo veća od broja sličica po sekundi. Danas postoje dvije digitalne inačice ovih standarda, a to su PAL i NTSC. Oba imaju istu horizontalnu rezoluciju, ali različitu vertikalnu rezoluciju. PAL DV ima dimenzije 720h x 576v piksela, a NTSV DV ima dimenzije 720h x 480v piksela. Ovakve dimenzije nazivamo SDTV (Standard definition TV), a omjer stranica im je 4:3. Kasnije se pojavio HDTV (High Definition TV). SD i HD nazivi se isključivo odnose na dimenzije slika. HD dolazi u rezoluciji od 1280 x 720 piksela ili 1920 x 1080 piksela (Full HD). Omjer stranica HD videa je 16:9 widescreen. Prije desetak godina dobili smo i novi format koji nazivamo UHD (Ultra High Definition). Zadnji od formata je 8K s rezolucijom od 7680 x 4320.

Sljedeći pojam koji je bitan u priči kod rezolucije je omjer stranica slike (aspect ratio) a definiran je kao omjer širine i visine stranica slike. Prvi standard omjera stranica uspostavljen je početkom 20-tog stoljeća, a baziran je na fotografskom 35mm filmu koji je imao omjer stranica 4:3 (1.33:1). Kino industrija je nakon televizije izmislila nove widescreen formate kako bi zadržala svoje gledatelje. Eksperimentirali su za različitim formatima od kojih je najširi bio cinerama (2.59:1), a najpopularniji cinemascope (2.35:1) koji se i danas u kinima često u upotrebi. Današnji najpopularniji format je 16:9 koji se pojavio 80-ih godina kao kompromis

prikazivanja širokokutnih filmova na televiziji. Taj format je zapravo zlatna sredina između 4:3 i cinemascope formata.

Sljedeća karakteristika je izmjena broja sličica u sekundi (Frame rate). Ljudsko oko zbog svoje tromosti percipira kontinuirani pokret pri izmjeni slika od 12 sličica po sekundi. Kod nekih ljudi treba i više sličica po sekundi, pa je onda filmski standard 24 fps. PAL standard ima 25 fps, dok NTSC ima 30 (29.97) fps. Zatim imamo način prikaza slika. Postoji isprepleten i progresivan način prikazivanja slike. Prije se slika prenosila na isprepleten način što znači da se slika prenosila red po red. Danas se koristi progresivan način prikazivanja slike koji je prikazuje u cijelosti. Svi HD formati mogu prenositi sliku na oba načina (720p, 1080i, 1080p).

Jedan od najvažnijih čimbenika videa je veličina video materijala. Uzmimo za primjer rezoluciju od 640 x 480 piksela. Taj frame će imati ukupno 307200 piksela. Ako je riječ o RGB slici, govorimo o 8 bita po kanalu 3 kanala = 24 bita. Pošto jedan bajt sadrži 8 bitova, dijelimo 24 s 8 i dobijemo da jedan RGB piksel nosi 3B podataka. Kada to pomnožimo s brojem piksela unutar slike dobijemo da jedan frame ima 921600B. Ako je video sniman u 30 fps-a, prethodni iznos množimo sa 30 i dobijemo cca. 27 MB. To bi bila prevelika količina podataka za samo jednu sekundu videa. Iz tog razloga se radi kompresija podataka koja smanjuje višak podataka koje ljudsko oko inače ni niti ne primjećuje. Veličina video datoteke se temelji na tri stvari: rezolucija, broj sličica u sekundi i jačina kompresije.

**CODE/DECODE** - **CODEC** je algoritam po kojem se sirovi podatci pakiraju kako bi smanjili ukupnu težinu video datoteke. Kodiranje se odvija unutar kamere prilikom snimanja ili pri izvozu u programu za obradu video materijala. Dekodiranje se događa u programima koji prikazuju video. Uklanjaju se podatci koji su redundantni odnosno ponavljaju se između sličica ili oni koji su nevažni jer ih oko ne primjećuje kao što je ton boje.

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

Bit rate predstavlja količinu podataka video datoteke po jednoj sekundi. Bit rate govori algoritmu za kodiranje koliko smije kompresirati datoteku. Mjerna jedinica je bit po sekundi (bps, Kbps, Mbps). Što je veći bit rate, bit će manja kompresija, što znači da će video imati višu kvalitetu i veću fleksibilnost u post produkciji. Bit rate može biti konstantni i varijabilni. Dok je konstantni bit rate jednak kroz cijeli video, varijabilni bit rate se mijenja kroz video ovisno o tome koliko je video statičan ili dinamičan. Ako je statičan, može ga se više kompresirati, a ako je dinamičan će ga se manje kompresirati.

<b>Zadatak</b>	<b>Original</b>	<b>Obrađeni video</b>
Format datoteke	.mp4	.avi
Veličina datoteke	15.1MB	25.2
Trajanje	8s 53ms	6s 960ms
CODEC	HEVC	dvsd
Bit rate	15.5Mbps	30.4Mbps
Rezolucija	1920 x 1080 16:9	720 x 576 4:3
Frame rate	60fps	25fps