

DIGITALNI VIDEO

Priča o videu je nastavak priče o slikama konstruiranih od piksela gdje je informacija o broju piksela jako važna jer nam govori o rezoluciji samog videa kao o jednom od čimbenika kvalitete slike. Digitalni video definiramo kao seriju digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Podaci digitalnog videa se zapisuju na memorijske kartice, diskove, CD/DVD medije za razliku od analognih medija koji su se zapisivali na filmove ili su se transmitirali preko radiovalova. Digitalni video se određenim procesima kodira i dekodira prilikom prikazivanja. Da bismo mogli razumjeti pojmove i vrijednosti koje se danas koriste kao video standardi moramo se vratiti u vrijeme analognih kamera i analogne televizije. U svijetu su postajala tri standarda analognog televizijskog prijenosa koji su postojali prije današnjeg digitalnog prijenosa. Analogni standardi se odnose na različite načine kodiranja boje u slici, broj sličica koje se izmijene u sekundi i rezoluciji slike. Ta tri standarda su se koristila u različitim dijelovima svijeta. Najčešći standardi koji su se koristili u Europi, dijelu Afrike, jugoistočnoj Aziji, Australiji, Južnoj Americi su PAL(Phase Alternating Line) sistemi. U Francuskoj i njezinim kolonijama, u Rusiji i srednjoj Aziji su se koristili SECAM(Sequential colour with memory) sistemi. Ta dva sistema su jako slična. U Americi, Sjevernoj Americi, Japanu i Filipinima koriste se NTSC(National Television System Committee) sistem. NTSC je pretežno američki sustav, SECAM i PAL su standardi koji su se koristili u ostatku svijeta.

Karakteristike standarda

PAL i SECAM su sistemi koji su se koristili na strujnoj mreži od 50 Hz frekvencije. Slika se sastojala od 625 horizontalnih linija odnosno redova slike koji su činili vertikalnu rezoluciju. Čak i danas se kod rezolucije najčešće spominje samo vertikalna dimenzija slike isto kao i omjer stranica slike. Sljedeća karakteristika je 25 sličica u sekundi(frame per second – fps).

NTSC sustav je radio na strujnoj mreži od 60 Hz frekvencije. Imao je 525 horizontalnih linija i izmjenu od 30 sličica u sekundi.

Strujna mreža u Hz je u izravnoj vezi s brojem sličica u sekundi. Kod PAL i SECAM sustava imali smo 25 sličica, što je u pola manje od 50, a kod NTSC sistema 30 sličica što je pola od 60 Hz.

Danas postoje digitalne inačice ovih standarda, ali samo PAL i NTSC. I PAL i NTSC imaju istu horizontalnu, a različitu vertikalnu rezoluciju. Digitalni PAL sustav ima kraticu PAL DV s dimenzijama 720h x 576v. NTSC ima kraticu NTSC DV i dimenzije 720h x 480v. Ovakve dimenzije nazivamo SDTV(Standard Definition TV), a omjer horizontalne i vertikalne stranice ovog formata je 4:3. najčešće su se novi standardi računali pomoću brojeva koji su bili definirani u standardnoj definiciji i standardnim NTSC sistemima.

Nakon standard SDTV-a pojavio se HDTV(High Definition TV). SD i HD nazivi se odnose dimenzije video slike. To su karakteristike veličine dimenzija slike. HD se naziva video čija je rezolucija ili 1280 x 720 ili 1920 x 1080 (Full HD). Standard definition TV ima omjer stranica 4:3, dok HD ima omjer stranica 16:9 (widescreen odnosno široki ekran). Prije desetak godina dobili smo novi format Ultra High Definition ili UHD koje su veće od Full HD rezolucije. Neki od poznatijih standarda: VHS, VGA, HDTV, Full HD, UHDV(4K,8K)...

Omjer stranica slike (Aspect ratio) je omjer visine i širine video slike. Prvi standard omjera stranica pokretne slike je uspostavljen za vrijeme 20. stoljeća, još za vrijeme nijemog filma, a baziran je na fotografskom 35mm filmu koji je imao omjer stranica 4:3. taj format se može svesti i na faktor 1.33:1. kada se pojavila televizija uzet je isti taj omjer 4:3 da bi se mogli na TV-u prikazivati filmovi koji su prikazivani u kinima. Kino industrija je nakon pojave televizije da bi zadržala svoje gledatelje izmislila nove standarde koje je nazvala Widescreen. Tu se eksperimentiralo s raznim formatima. Neki od poznatijih formata: cinema, cinemscope, MGM... Danas imamo poznati omjer 16:9(1.78:1). Ovaj format se pojavio 80-ih godina kao kompromis prikazivanja raznih formata širokokutnih filmova na televiziji.

Sljedeća karakteristika je izmjena broja sličica u sekundi odnosno Frame rate. Frame rate označava koliko će se slika odnosno frameova izmijeniti u jednoj sekundi. Ljudsko oko zbog svoje tromosti percipira kontinuirani pokret pri izmjeni slika 10-12 frameova po sekundi pa dalje. Sve ispod toga percipira kao individualne slike. Standard za sigurnu izmjenu slike za koju želimo da se detektira kao pokret smatra 24 slike u sekundi. Kvalitetne filmske kamere mogu snimati brzinom od 50 ili 60 frameova po sekundi, današnji mobiteli mogu čak i do 100 frameova po sekundi. Za neki klasičan video koji snimamo dovoljno je oko 30 frameova po sekundi.

Sljedeća karakteristika video signala je način na koji se video prikazuje. Standardna definicija je koristila poseban način transmisije koji nije ispisivao cijelu sliku na ekranu u istom trenutku već je ispisivao red po red slike u kratkom vremenskom intervalu. To se radilo isključivo kako bi se ubrzalo slanje signala i kako se ne bi događalo trzanje slike zbog kašnjenja signala. Takav način prikaza se naziva isprepleten ili Interlaced i često se prikazuje uz rezoluciju i malo slovo i. Svi HD formati mogu prenositi na progresivan način ili Interlaced. Danas imamo tri standardna načina kako prikazujemo HD format s rezolucijom 720p imamo progresivan način prikaza, 1080i i 1080p imamo i progresivan i Interlaced način. Interlacing je dobar način prikaza kada imamo neke statične slike koje nemaju puno pokreta. Važan čimbenik u videu je i veličina samog video materijala. Video rezolucije 640 x 480 px ima ukupno 307200 px. Ako govorimo o RGB slici ona ima 24 bita, 8 bita po kanalu. To su 3 bajta za jedan RGB piksel. Cijela slika 921 000 B odnosno 900 KB za jedan frame. Za jednu sekundu videa dobijemo 26,5 MB. Nijedna tehnologija ne može efikasno prenijeti toliku količinu podataka u jednoj sekundi niti imamo dovoljno kapaciteta na diskovima za čuvanje tako velikih datoteka. Zbog toga se radi kompresija podataka. Kompresija podataka smanjuje ukupnu količinu podataka video datoteka.

Optimizacija količine video datoteke se temelji na nekoliko stvari: rezoluciji, broju sličica u sekundi i jačini kompresije. Svaka od ovih stavki se mora prilagoditi namjeni za koju je video stvoren kako se ne bi previše opteretio sustav koji prikazuje taj video. Kod rezolucije moramo paziti na to gdje će se video prikazivati i moramo prilagoditi veličinu slike krajnjem ekranu na koji se video planira projicirati. Što se tiče broja sličica standardni frame je rate između 24, 25 do 29,97 sličica u sekundi. Za statični video nam je potrebno manje, a za dinamične ćemo možda razmotriti povećanje. Jačina kompresije se radi pomoću različitih CODEC-a. CODEC je algoritam prema kojem se sirovi podaci pakiraju i smanjuju kako bi smanjili ukupnu težinu video datoteke. Kodiranje slike se događa unutar kamere koja snima video materijal ili prilikom izvoza video materijala iz software-a za obradu videa. Dekodiranje se događa u trenutku kada video prikazujemo pomoću određene tehnologije. Proces kodiranja se temelji na reduciranju podataka koji su suvišni i koji su nevažni. Suvišni podaci podrazumijevaju iste informacije koje se ponavljaju više puta na različitim frameovima, a nevažni podaci su oni koje oko i ne primjećuje da nedostaju. Ljudsko oko je puno osjetljivije na promjene svjetline nego na promjene tona tako da se kompresija obavlja na području boje. Najzastupljeniji CODEC

algoritmi: **MPEG-4 Part 2/ DivX**(formati datoteka .avi), **MPEG-4 Part 10 / AVC / H.264** (formati datoteka .mp4, .m4v, .mov, .mkv), **MPEG-H Part 2 / HEVC / H.265** (formati datoteka .h265 i kao i za prethodni), **VP8 i VP9**(formati datoteka .webm), **THEORA** (formati datoteka .ogg), **AOMedia Video 1 / AV1** (formati datoteka .mp4, .webm, .mkv).

Jačina kompresije se određuje postavkama Bit rate-a. bit rate je količina podataka video datoteke po jednoj sekundi videa. On govori algoritmu CODEC-a za kompresiju za koliko smije smanjiti podataka za željenu kvalitetu slike. Mjerna jedinica je bit po sekundi – bps (Kbps,Mbps). Što je veći bit rate kompresija je manja pa tim dovijamo više podataka po sekundi, bolju kvalitetu slike, ali i veću datoteku. bit rate je neovisan o rezoluciji. Kod pdabira bit rate-a moramo razmišljati o namjeni videa.

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

Postoje dvije vrste bit rate-a: varijabilni i konstantni.

ZADATAK

Original:

Ekstenzija videa: mp4

Trajanje videa: 10s 557ms

Rezolucija i omjer stranica: 640x352px, 16:9

Frame rate: 29.933 fps

Veličina datoteke: 2.89 MiB

CODEC: avc1

Bit rate: 2 032 Kbps

Obrađeni video:

Ekstenzija videa: AVI

Trajanje videa: 8s 8ms

Rezolucija i omjer stranica: 720x480px, 4:3

Frame rate: 29.970 fps

Veličina datoteke: 28.9 MiB

CODEC: dvsd

Bit rate: 24.4 Mbps