

Digitalni video – osvrt

Student: Marin Petraš

Datum: 19.05.2021.

Do sada smo govorili o statičkim slikama, o vektorskoj piksel grafici, no sada ćemo dodati dimenziju vremena i govoriti o slikama koje se „kreću“ kroz vrijeme. Informacija o broju piksela jako je važna jer nam govori o rezoluciji videa. Ona je jedna od čimbenika kvalitete slike. Digitalni video je serija digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Dok se kod analognih medija podaci zapisuju na filmove ili su se prenosili preko radiovalova, podaci kod digitalnih videa zapisuju se na memorijsku karticu, diskove, CD-ove ili DVD-ove. Digitalni procesori se određenim procesima kodiraju ili dekodiraju prilikom prikazivanja. Kako bi razumijeli pojmove i vrijednosti koji se danas vežu uz digitalne video, moramo prvo znati nešto o analognim kamerama i analognim televizorima.

Postojala su 3 standarda analognog televizijskog prijenosa, a oni se odnose na različite načine kodiranja boje na slici, broj sličica koje se izmjene u sekundi i rezoluciju slike. Najčešći standardi koji su se koristili su PAL (Phase Alternating Line), SECAM (Sequential colour with memory), NTSC (National Television System Committee). Karakteristike standarda PAL i SECAM je da su to sistemi koji su se koristili na strujnoj mreži od 50Hz. Slika se sastojala od 625 horizontalnih te su imali izmjenu od 25 sličica u sekundi. NTSC je funkcionirao na strujnoj mreži od 60Hz. Sastojao se od 525 horizontalnih linija i imjenu od 30 sličica u sekundi.

Danas postoje digitalne inačice prijašnjih standarda (samo PAL i NTSC, ne i SECAM), a sličnost im je ta da im je ista horizontalna rezolucija, ali različita vertikalna. PAL DV ima dimenzije 720 x 576, dok NTSC DV ima dimenzije 720 x 480 piksela. Takve dimenzije zovemo SDTV (Standard Definition TV). Na njima se temelje svi ostali standardi.

Nakon SDTV pojavio se HDTV (High Definition TV). SD i HD odnose se isključivo na dimenzije videoslike. HD se zove video koji je ili 1280x720 ili 1920x1080 (Full HD). SDTV ima omjer stranica 4:3 dok HDTV ima omjer 16:9 (zovemo i widescreen). Prije 10 godina dolazi i novi format, UHD (Ultra High Definition) – rezolucije veće od Full HD rezolucije.

Pojam koji je bitan kada spominjemo rezoluciju je omjer stranica slike (aspect ratio), što je omjer širine i visine videoslike. Prvi standar upostavljen je još početkom 20.st, za vrijeme nijemog filma, a baziran je na 35 mm-skome filmu koji je imao omjer stranica 4:3 (1.33:1). Kada se pojavila televizija, uzet je taj omjer kako bi se mogli prikazivati filmovi iz kina. Kinoindustrija je nakon pojave televizije, radi konkurentnosti, izmislila nove standarde – tako je nastao widescreen (jedan od napopularnijih formata je cinemascope omjera 2.35:1). Danas je popularan omjer 16:9 (1.78:1) koji je nastao kao „zlatna sredina“ formata 4:3 i cinemascope-a. Tako sada na televiziji možemo primjetiti „crne viškove“ oko slike koji se nazivaju pillarbox ili letterbox.

Još jedna od karakteristika video prikaza je frame rate odnosno broj sličica u sekundi. Ljudsko oko zbog svoje tromosti percipira kontinuirani pokret pri izmjeni slika od 10-12 fps. Sve ispod

toga oko percipira kao individualne slike. Filmski standar se smatra 24 fps. Kvalitetne filmske kamere mogu snimati brzinom od 50-60 fps, a neki mobiteli i do 100 fps.

Standardna definicija slike je koristila poseban način transmisije koji nije ispisivao cijelu sliku na ekranu u istom trenutku, nego red po red slike u određenom vremenskom intervalu. Takav način prikaza zove se isprepleteni prikaz (interlaced) – 480i. Ubrzanjem prijenosa videosignala, isprepleteni način prikaza se napušta u korist progresivnog načina (progressive) – 720p. Slika se tako prikazuje u cijelosti. HD se može prikazivati i sa interlaced načinom i progressive načinom. Interlacing je dobar prikaz ako imamo statični video jer ne dolazi do velikih razlika između dvije slike.

Važan čimbenik videa je i veličina. Kao primjer uzet ćemo rezoluciju 640 x 480 koja ima 307 200 piksela unutar jednog frame-a. Ako govorimo o RGB slici, govorimo o 24 bita (crveni kanal 8 bita, zeleni 8, plavi 8). To je iznos od 3 bajta za 1 RGB piksel. Ako želimo izračunati težinu slike, moramo pomnožiti 3 bajta s 307 200 što iznosi 921 600 bajtova. To iznosi 900 KB i predstavlja samo jedan frame (jednu sličicu našeg videa). Ako tome pridodamo 30 fps dobit ćemo 27 000 KB što je otprilike 26.5 MB tj. jedna sekunda videa. Ovo je samo primjer za manju rezoluciju. HD videi koji traju dugo mogu iznositi i po nekoliko stotina gigabajta. Zbog tako velikih file-ova dolazi do kompresije tj. kodiranja kako bi podatke smanjili. Svaka optimizacija video datoteke se temelji na rezoluciji, broju sličica u sekundi i jačini kompresije. Stavke se prilagođavaju prema tome za što je video stvoren.

CODEC je algoritam prema kojem se sirovi podaci pakiraju i smanjuju kako bi smanjili ukupnu težinu videodatoteke. Kodiranje sve već događa prilikom snimanja s kamerom ili u programu u kojem se obrađuje video materijal. Dekodiranje se događa kada video prikazujemo uz pomoć određene tehnologije. Proces kodiranja temelji se reduciranju podataka koji su suvišni ili nevažni. To mogu biti određene informacije koje se ponavljaju više puta u različitim frame-ovima ili tonovi boja koje oko ne primjećuje.

Postoji mnogo algoritma kojima se video može kodirati. Neki od najzastupljenijih su MPEG-4 Part 2/DivX (formati datoteka .avi), MPEG-4 Part 10/AVC/H.264 i MPEG-H Part 2/HEVC/H.265 formati datoteka .mp4, .mov itd.), VP8 i VP9 (formati datoteka .webm), THEORA (formati datoteka .ogg) i AOMedia Video 1/AV1 (formati datoteka .mp4, .webm, .mkv).

Jačina kompresije određuje se postavkama bit rate-a. To je količina podataka video datoteke po jednoj sekundi vremena. Bit rate govori algoritmu CODEC-a za kompresiju koliko smije smanjiti podataka za željenu kvalitetu slike. Mjerna jedinica mu je bit po sekundi tj. bps (danas Kbps, Mbps). Što je veći bit rate, to je manja kompresija. Samim time dobivamo više podataka koje video šalje po sekundi, bolju kvalitetu slike i puno veću datoteke. Obrnuto je ako imamo manji bit rate.

Bit rate je neovisan o rezoluciji. Možemo imati dva videa iste rezolucije kodirane s različitim bit rate-ima, no takvi videi će imati različite veličine datoteke i kvalitetu slike. Kod odabira bit rate-a razmislimo isključivo o namjeni videa. Postoje dvije vrste bit rate-a: konstantni i varijabilni. Konstantni bit rate je jednak tijekom čitavog videa bez obzira na dinamiku slike. Varijabilni ovisi

o dinamici slike – smanjuje se tijekom sporijih scena s jednoličnim tonom ili se povećava kod povećanja dinamike pokreta boja. Pomoću bit rate-a možemo predvijeti kolika će biti veličina naše datoteke koju spremamo.

Zadatak

Zadano	Originalni video	Obradeni video
Format datoteke	.mov	.avi
Veličina datoteke	3.67 MB	38.6 MB
Trajanje	11 s 708 ms	10 s 677 ms
CODEC	AVC1	dvsd
Bit rate	2 521 Kbs	24.4 Mbs
Rezolucija	1280x720 (HD) 16:9	720/480 4:3
Frame rate	29.97 fps	30 fps

