

Osvrt na predavanje: Digitalni video

Lovro Vlašić, 15.5.2021.

U ovom predavanju će se obraditi osnovne digitalnog videa, osnovni pojmovi i način optimizacije našeg videa za razne namjene. Dosadašnjim temama statične fotografije dodat ćemo novu dimenziju – vrijeme, govorit ćemo o slikama koje se mijenjaju kroz vrijeme. Kao i kod slike, rezolucija je važan faktor i kod videa jer nam govori o kvaliteti istog.

Što je digitalni video?

Digitalni video je serija digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Podaci ovakvih videa se zapisuju na razne medije (memorijske kartice, diskove, CD/DVD medije) a mogu se i kodirati i dekodirati prilikom prikazivanja.

U svijetu analognog videa i kamere postojala su 3 standarda, koji su zapravo različiti načini kodiranja boje, broj sličica u sekundi i rezoluciji slike. To su sljedeći standardi:

- 1) **PAL** (**P**hase **A**lternating **L**ine)
- 2) **SECAM** (Sequential color with memory)
- 3) **NTSC** (**N**ational **T**elevision **S**ystem **C**ommittee)

Video formati

NTSC je bio pretežito korišten u Americi (i Japanu), dok su PAL i SECAM bili korišteni u ostatku svijeta.

PAL i SECAM su bili korišteni na strujnoj mreži od 50 Hz, slika se sastojala od 625 horizontalnih linija (linija slike koje su činile vertikalnu rezoluciju), imali su 25 sličica u sekundi (frames per second – fps).

NTSC sustav je radio na 60 Hz, imao je 525 horizontalnih linija i izmjenu od 30 fps-a.

Kao što primjećujemo, postoji poveznica između fps-a i strujne mreže (frekvencije). Kod PAL i SECAM 50 Hz je duplo više od 25 fps-a, a kod NTSC 60 Hz je duplo više od 30 fps-a.

Danas postoje digitalne inačice za PAL i NTSC standarde. Oba ova sustava imaju istu horizontalnu rezoluciju, ali različitu vertikalnu. Digitalni PAL sustav (označuje se kao PAL DV) ima dimenzije 720x576. NTSC DV ima dimenzije 720x480 piksela, ove dimenzije se nazivaju SDTV (Standard Definition TV), a njihov omjer stranica je 4 : 3.

HDTV (High Definition TV) ima rezoluciju 1280x720 ili 1920x1080 piksela. Ako dimenziju 480 piksela NTSC DV-a pomnožimo sa 1,5 dobijemo 720 piksela, ili 720*1,5 dobijemo 1280. HDTV ima omjer stranica 16:9. Nedavno su se pojavili i UHD (Ultra HD), te 4K i 8K rezolucije.

Omjer stranica slike (Aspect ratio)

Aspect ratio definira se kao omjer širine i visine video slike. 4 : 3 omjer je prvi definiran (još početkom 20. St.), a temeljio se na fotografskom 35 mm filmu. Filmska industrija je izmislila nove standarde, koje je nazvala widescreen.

Danas popularan omjer je 16:9, koji se pojavio 80-ih godina. 16:9 je geometrijska sredina između 4 : 3 i 2.35 omjera. Kada bi se 1.33 omjer prikazao na 16:9 zaslonu, dobili bi smo prazan crni prostor lijevo i desno – tzv. Pillarbox.

Kada bi se 2.35 prikazao na 16:9, dobili bi smo crni prostor gore i dolje – tzv. Letterbox. 16:9 je postao na taj način defaultni omjer u većini standarda.

Izmjena broja sličica u sekundi (frame rate)

Frame rate označava koliko će se sličica prikazati u jednoj sekundi. Standard za sigurni pokret slike definira se na 24 fps. Kvalitetne filmske kamere mogu snimati brzinom i 60 fps, dok neki mobiteli idu i do 100 fps. Tisuće, milijune i trilijske fps-a koriste posebne kamere za snimanje usporene snimke (slow motion).

Načini prikaza slike (frame-ova)

Isprepleten (interlaced, 480i) - standardna definicija slike je koristila poseban način transmisije koji je ispisivao red po red slike u kratkom vremenu. To se radilo da bi se ubrzalo slanje signala. Ovo je dobar način prikaza kada imamo statične slike koje nemaju puno pokreta.

Progresivan (progressive, 720p) - na ovaj način slika se prenosi u cijelosti.

Tri načina kako prikazujemo HD: 720p, 1080i, 1080p.

Veličina video materijala

Veličina videa je važan čimbenik. Koliku količinu podataka sadrži jedan video?

Uzmimo za primjer video rezolucije 640x480 px, što znači da imamo 307 200 piksela unutar jednog frame-a. Ako imamo RGB sliku, to znači da imamo 24 bita (8 bita po kanalu) po slici, što je jednako 3 bajta (3 B) za jedan RGB piksel. Dakle, pomnožimo 307 200 i 3 te dobijemo 921 600 B = 900 kB za jedan frame.

Ako ovome pridodamo 30 fps, pomnožimo dobiveni iznos sa 30. Dobijemo 27 648 000 B, što je otprilike 27 000 kB ili 26,5 MB. Sve to za samo jednu sekundu videa. Zbog ovog se radi kompresija podataka.

Svaka optimizacija veličine video datoteke se temelji na nekoliko stvari: rezolucija, fps i jačina kompresije.

Kod rezolucije, moramo pripaziti na to gdje će se video prikazivati i moramo prilagoditi veličinu slike ekranu na kojem će se video prikazivati.

Za fps, dovoljno je 30 fps (standard). Ovisno o vrsti videa, potrebno je manje ili više.

Kompresija

CODEC (CODE/DECODE) je algoritam prema kojem se sirovi podaci smanjuju kako bi smanjili težinu video datoteke.

Kodiranje slike se dešava unutar kamere ili prilikom izvoza videa u softver za editiranje videa.

Podaci o boji se matematičkim putem razlažu na podatke o svjetlini i o tonu. Ljudsko oko je osjetljivije na promijene svjetline, zato se kompresija može napraviti u području tona. Neki algoritmi za kompresiju su (vrste CODEC):

- MPEG-4 Part 2 / DivX (.avi datoteke)
- MPEG-4 Part 10 / AVC (.mp4 .m4v .mov .mkv)
- MPEG-H Part 2 /HEVC
- VP8 i VP9 (Video Processor) (.webm)

- THEORA (.ogg)
- AOMedia Video 1 / AV1 (.mp4 .webm .mkv)

Jedan važan pojam je i bit rate. Bit rate je količina podataka video datoteke po jednoj sekundi videa. Govori algoritmu za kompresiju koliko smije smanjiti podataka. Oznaka bps = bit po sekundi (Kbps, Mbps). Veći bit rate znači manja kompresija, više podataka u sekundi, bolja kvaliteta slike i veća datoteka. Kod odabira bit rate, moramo razmišljati prvenstveno o namjeni videa:

Za HD video od 720p = do 10 Mbps

Za Full HD 1920x1080 = 15-25 Mbps

Za UHD 4K video = 50-100 Mbps (ovi brojevi nisu strogo određeni)

Dakle, jedan od načina da kompresiramo video jest da smanjimo bit rate. Ako ne primjećujemo razliku u kvaliteti videa između dva bit rate-a, odaberemo manji bit rate.

Za primjer pokazat ćemo podatke snimljenog videa i podatke izvezenog istog videa sa drugačijim postavkama (bit rate, rezolucija, fps):

	Prije izvoza	Poslije izvoza
Ekstenzija	.mp4	.avi
Trajanje	24s 22ms	23s 50ms
Rezolucija	1920x1080	1024x768
Omjer stranica	0,563	4:3
Frame rate	120 fps	60 fps
Veličina datoteke	18,3 MiB	14,4 MiB
CODEC	isom	Microsoft Video-1
Bit rate	6146 kbps	25 Mbps

Definiranje postavki izvoza video datoteke u Adobe Premiere-u

Otvorimo novi projekt, te odaberemo postavke sekvence najslbličnije našem snimljenom video materijalu (sve ovo možemo kasnije izmjeniti).

Postavke biramo prema rezoluciji i frame rate-u snimljenog videa ili prema uređaju kojim je video snimljen (SLR kamera, mobilni uređaj i sl.). Ako nismo sigurni koje postavke trebamo odabrati, pogledamo u Media Info kojom

rezolucijom i frame rate-om je snimljen naš video. Nakon toga uvozimo snimljeni video i izrežemo neželjene dijelove.

Zatim izvezemo video materijal te odaberemo novi format i postavke. Ukupna veličina datoteke nakon izvoza je manja.