

Osvrt na predavanje:

Digitalni video

Fakultet: Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Kolegij: Digitalni multimedij 1

Nositelji kolegija: prof. dr. sc. Pap Klaudio

Sunositelj i izvođač nastave: doc. dr. sc. Maja Rudolf

Osvrt je napisao i podnio: Bruno Stanković

Datum: 21.04.2021. godine

Sadržaj:

1. Uvod
2. Osvrt
3. Zadatak
4. Zaključak

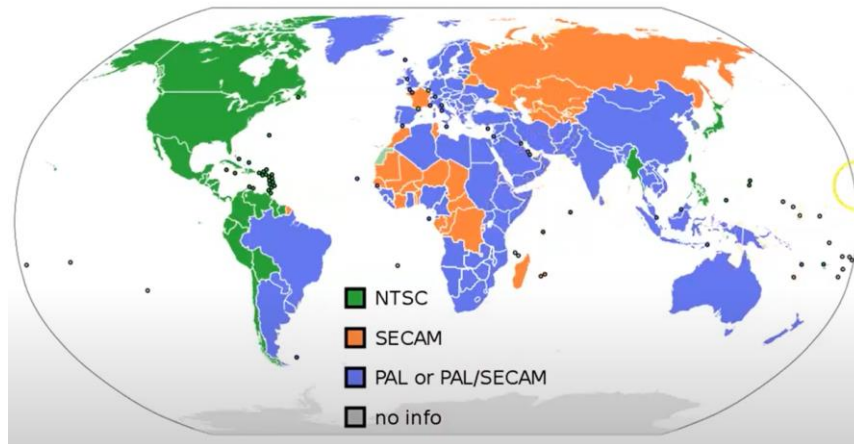
UVOD

U ovom predavanju je doc. dr. sc. Maja Rudolf sa nama obradila teme osnovnih koncepata digitalnog videa, pojmove koje moramo znati kada govorimo o videu i načina na koje možemo optimizirati naš video za različite namjene. U prijašnjim predavanjima smo govorili o statičkim slikama, ovom predavanju ćemo slikama dodati dimenziju vremena i govoriti o slikama koje se kreću kroz vrijeme. Pikseli i informacije o broju piksela će nam i u ovom predavanju biti jako važne jer će nam one govoriti o rezoluciji samog videa, kao jednog od čimbenika kvalitete slike.

OSVRT

Prvo je profesorica Maja Rudolf odgovorila na pitanje, što je digitalni video? Digitalni video je serija digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Podatci 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 putem radio valova) te se određenim procesima kodiraju i dekodiraju prilikom prikazivanja.

Da bismo razumjeli pojmove i vrijednosti koje se danas koriste kao video standardi moramo se vratiti u vrijeme analognog televizijskog prijenosa. Prije današnjeg digitalnog prijenosa su postojala tri standarda. Analogni standardi se odnose na načine kodiranja boje u slici, broj sličica koje se izmjene u sekundi i rezoluciji slike. Standardi koji su se koristili u Europi, dijelu Afrike, jugoistočnoj Aziji, Australiji, Južnoj Americi su: PAL (Phase Alternating Line) sistemi. U Francuskoj, Rusiji i srednjoj Aziji su se koristili SECAM (Sequential color with memory) sistemi. PAL i SECAM sistemi su jako slični. U Sjevernoj Americi, Japanu i Filipinima koristio se NTSC (National Television System Committee) sistem.



PAL i SECAM sistemi su sistemi koji su se koristili na strujnoj mreži od frekvencije 50Hz. Slika se sastojala od 625 horizontalnih linija/redova koje su činili vertikalnu rezoluciju slike. Brzina izmjene sličica je bila 25 sličica u sekundi [fps] – frame pre second.

NTSC sustav je radio na strujnoj mreži od 60Hz. Slika se sastojala od 525 horizontalnih linija. Brzina izmjene sličica je bila 30 sličica u sekundi.

Možemo uočiti kako brzina izmjene sličica za sva tri protokola je jednaka polovici vrijednosti frekvencije strujne mreže koju su te države koristile.

Današnje digitalne inačice PAL i NTSC standarda se nazivaju PAL DV i NTSC DV, DV označuje „Digital video“. PAL DV i NTSC DV imaju istu horizontalnu rezoluciju koja iznosi 720 piksela ali različitu vertikalnu rezoluciju. Vertikalna rezolucija PAL DV-a iznosi 576 piksela, dok Vertikalna rezolucija NTSC DV-a iznosi 480 piksela. Brojevi rezolucija tih protokola su važni jer se na njima temelje svi ostali standardi koje ću spomenuti u nastavku osvrta. Ove dimenzije nazivamo SDTV (Standard Definition TV), a omjer horizontalne i vertikalne stranice SDTV formata je 4:3.

Nakon SDTV-a se pojavio HDTV (High Definition TV) standard. SD i HD nazivi se vežu isključivo na dimenziju video slike. HDTV rezolucija videa iznosi 1280 x 720 px ili 1920 x 1080 px (Full HD). SDTV ima omjer stranica 4:3, dok HDTV ima omjer stranica 16:9 (widescreen). Prije desetak godina smo dobili novi format UHD (Ultra High Definition), to su sve rezolucije veće od Full HD rezolucije.

Kada govorimo o rezoluciji, jedna stvar koja je jako bitna je „omjer stranica slike“ (Aspect ratio). Omjer stranica slike je omjer širine i visine video slike. Prvi standard omjera stranica pokretne slike je uspostavljen u 20. stoljeću, za vrijeme nijemog filma. Prvi standard je imao omjer stranica 4:3 (1.33:1) a bazirao se na 35 milimetarskom filmu. Pojavom televizije također se koristio isti omjer slike 4:3.

Nakon pojave televizije, kako bi se ljudi vratili u kina, kina su počela koristiti widescreen formate. Jedan od poznatijih widescreen kino formata je bio cinemascope format koji je imao omjer 2.35:1. Danas popularan omjer je 16:9 (1.78:1), omjer se pojavio 80-tih godina. 16:9 omjer je geometrijska sredina između 1.33:1 i 2.35:1, on je postao standardni omjer koji se koristi za standarde od SDTV do UHD.

Sljedeća karakteristika video prikaza je izmjena broja sličica u sekundi („Frame rate“). Video je sastavljen od nepokretnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom intervalu, „frame rate“ označava koliko slika će se izmijeniti u jednoj sekundi. Ljudsko oko zbog svoje tromosti vidi kontinuirani pokret pri izmjeni slika od 10-12 fps (frames per second). Filmski standard je 24 fps. PAL standard koristi izmjenu od 25 fps-a (pola od frekvencije izmjenične struje koje koristimo kod nas u Europi). NTSC standard koristi izmjenu od cca 30 fps-a. Danas kamerama i mobitelima možemo snimati i čak do 100 fps-a, za klasičan video nam nije potrebo više od 30 fps-a. Kamere koje snimaju u slowmotion-u mogu snimati do 1000 fps-a, a neke znanstvene kamere mogu snimati čak do 10 trilijuna fps-a. Na primjeru video koji snimljen sa 5 i 10 fps-a primjećujemo ne kontinuiranost, dok na videu snimljenom sa 29.97 fps-a vidimo glatke pokrete.

Načini prikaza slika (frameova) je još jedna karakteristika videa, koja nam govori na koji način se video prikazuje. Jedan od načina prikaza je isprepleteni (Interlaced) način prikaza, često se prikazuje uz rezoluciju s malom slovom i (480i). Ljudsko oko pri brzom izmjeni podslika ne može razlučiti izmjenu redova, ali ponekad zbog kašnjenja signala primjećivale bi se linije. Ubrzanjem prijenosa video signala isprepleteni način prikaza se polako napušta i koristi se Progresivan način prikaza (progressive) – 720p. Progresivan način prikazuje cijelu sliku, slika se ne razlama na podslike. Danas svi HD formati mogu prenositi sliku na oba načina (720p, 1080i, 1080p). Na primjeru videa (10 fps) kod „Interlacing“ načina prikaza što je veći pokret to se više primjećuje razlika parnih i neparnih linija. „Interlacing“ načina prikaza je dobar kada imamo neke statične slike.

Kada govorimo o videu još je važna i veličina video materijala. Za primjer smo uzeli video u boju od 640 x 480 px. Kada pomnožimo te dvije vrijednosti dobijemo broj koji iznosi 307 200px i označuje broj piksela unutar jednog frame-a. Ako govorimo o RGB slici, govorimo o 24 bita, tj. 8b po kanalu. Red (8 bita), green (8 bita), blue (8 bita) = 24 bita za jednu RGB sliku. 24 bita je jednako 3 bajta, jedan piksel će težiti 3 bajta. 3 bajta puta 307200 px = 900kb za jedan frame videa. Ako vrijednosti od

900kb dodamo 30 fps-a => $30 * 921600B = 27648000 = 27000KB$ => cca 26.5 MB – jedan sekunda videa. Za film od sat vremena bi zauzeo nekoliko stotina gigabajta. Iz toga razloga radimo kompresiju podataka kojom smanjujemo višak podataka koje naše oko svejedno ne može primijetiti. Svaka optimizacija se temelji na nekoliko stvari, one su: rezolucija, broj sličica u sekundi i jačina kompresije. Kod rezolucije moramo paziti gdje će se video prikazivati i moramo prilagoditi ekranu na kojemu se video planira projicirati. Npr. za mobitel je dovoljna HD ili Full HD rezolucija. Broj sličica u sekundi je po standardu 24,25-29.97 sličica u sekundi, to je dovoljno da se video normalno prikaže. Povećanjem fps-a nećemo puno dobiti na kvaliteti jer naše oko ne može procesuirati razlike. Jačina kompresije se radi pomoću CODEC – CODE / DECODE – algoritam po kojem se sirovi podatci pakiraju i smanjuju kako bi smanjili ukupnu težinu neke datoteke. Kodiranje se obavlja unutar kamere koja snima video materijal ili u programu za obradu video materijala. Dekodiranje se događa kada video prikazujemo pomoću određene tehnologije (TV/browser itd.). Proces kodiranja se temelji na reduciranju podataka koji su suvišni, odnosno ponavljaju se i podataka koji su nevažni, odnosno naše oko ih ne primjećuje. Kompresija se može napraviti u području boje koja se odnosi na ton, ton boje ne mora biti identičan izvornoj boji da bi ju naše oko pravilno percipiralo. Postoji puno algoritama na koje se video može kodirati. Jačina kompresije se određuje postavkama „Bit rate-a“. Bit rate je količina podataka video datoteke po jednoj sekundi videa. „Bit rate“ govori algoritmu codeca za koliko smije smanjiti podataka za željenu kvalitetu slike. Mjerna jedinica bit rate-a je bit po sekundi [bps ili može biti i Kbps/Mbps]. Bit rate-om utječemo na količinu kompresije, a time na kvalitetu slike i veličinu datoteke. Bit rate je neovisan o rezoluciji. Različite kamere snimaju sa različitim bit rate-ima. Kada određujemo bit rate moramo misliti gdje ćemo snimljeni video prikazivati, odnosno koju kvalitetu videa trebamo. Povećanje bit rate-a razmatramo kada ne šaljemo video preko mreža nego ih prikazujemo ili projiciramo na hardware-u koji ima dovoljno procesorske snage i prostora za skladištenje. Što veći rezoluciju koristimo to ćemo veći bit rate koristiti (npr. 720p – do 10 Mbps, 4K video – 50 do 100 Mbps). Postoje dvije vrste bit rate-a, a oni to su: konstantni i varijabilni. Konstantni bit rate je jednak tokom cijelog videa, a varijabilni bit rate ovisi o dinamici slike te se smanjuje kod sporijih scena s jednoličnim tonom gdje se može raditi veća kompresija, dok se povećanjem dinamike pokreta boja povećava i bit rate za veću kvalitetu. Na primjerima smo vidjeli kako bit rate utječe na kvalitetu samog videa. Na primjerima codec, rezolucija, frame rate i trajanje videa je isti, a mijenjali smo bit rate (0.19Mbps, 10Mbps, 5Mbps). Sa malim bit rate-om gubimo na detaljima videa, lošija kvaliteta slike. Na drugom primjeru je videozapis korektan, i

detalji su i dalje na slici, dobra oštrina. Na trećem primjeru smo vidjeli da nema puno razlike između 10 i 5 Mbps, razliku čak i ne možemo vidjeti, a time smo smanjili veličinu datoteke.

ZADATAK

Orginal

Ekstenzija videa – .mp4

Trajanje videa – 5 s 200 ms

Rezolucija i omjer stranica – 1920 x 1080 px (16:9)

Frame rate – 30 fps

Veličina datoteke – 11.5 MiB

CODEC – avc1 (Advanced Video Coding)

Bit rate – 17.1 Mb/s

Obrađeni video

Ekstenzija videa – .avi

Trajanje videa – 5 s 0 ms

Rezolucija i omjer stranica – 720 x 576px (5:4)

Frame rate – 24 fps

Veličina datoteke – 127 MiB

CODEC – v210 AJA Video Systems Xena

Bit rate – 212 Mb/s

ZAKLJUČAK

Predavanje je bilo vrlo korisno, naučio sam puno novih stvari. Naučio sam nešto o pretećoj današnjeg digitalnog signala, i puno novih stvari i kako ih mogu i gdje koristiti u vezi digitalnog videa. Sada znam što napraviti sa videom kada mi je prevelik za upload na društvene mreže.