

Osvrt na predavanje

Digitalni video

Priča o videu je zapravo nastavak priče o slikama konstruiranim od piksela gdje su informacije o broju piksela jako važne jer nam govore o rezoluciji samog videa kao jednom od čimbenika kvalitete slike.

Definicija digitalnog videa pokretne grafike, definiramo ga kao seriju digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Podaci se zapisuju na memorijske kartice, diskove te CD / DVD medije i sa određenim procesima se kodiraju / dekodiraju prilikom njihovog prikazivanja za razliku od analognih medija koji su se zapisivali na filmove ili su se transmitirali preko radio valova.

Da bismo zapravo razumjeli pojmove i vrijednosti koji se danas koriste kao video standardi moramo shvatiti analogne kamere i televizije. Postojala su 3 standarda analognog televizijskog prijenosa koji su postajali prije današnjeg digitalnog. Ti standardi se odnose na različite načine kodiranje boje u slici, broj sličica koji se izmjenjuju u sekundi i rezoluciji slike. Najčešći su PAL (Phase Alternating Line), SECAM (Sequential color with memory) koji su se koristili u ostatku svijeta osim u Americi i oni su jako slični, dok se u Americi koristio standard NTSC (National Television System Committee).

Karakteristike PAL i SECAM standarda; sistemi koji su se koristili na strujnoj mreži od 50Hz frekvencije, slika se sastojala od 625 horizontalnih linija, tj. redova slika koji su činili vertikalnu rezoluciju. Dan danas se zapravo i samo spominje vertikalna dimenzija isto kao i omjer stranica slike. Izmjena 25 FPSa, (frame per second). Što se tiče NTSC standarda, on je radio na strujnoj mreži od 60Hz i imao je sustav od 525 linija te 30 FPSa. Broj sličica je bio upola manji od broja frekvencije kod jednog i drugog standarda. Danas postoje digitalne inačice PAL i NTSC standarda. Digitalni PAL sustav ima kraticu PAL DV sa dimenzijama od 720x576, dok NTSC DV ima dimenzije 720x480. Takve dimenzije nazivamo "Standard Definition TV" (SDTV) i omjer SD formata je 4:3. "High Definition TV" (HDTV) se pojavio nakon SDTV-a. Ti nazivi se odnose isključivo na dimenzije video slike, to su karakteristike veličine dimenzije slike, rezolucije 1280x720 (HD) ili 1920x1080 (Full HD). Zanimljivo je kako je tek nedavno YouTube maknuo oznaku "HD" sa 720p rezolucije. Kao što smo spomenuli "SD" ima omjer 4:3 dok "HD" ima omjer 16:9 kojeg zovemo i "widescreen". Pojam "aspect ratio", omjer širine i visine video slike, prvi standard je postavljen početkom 20. st i baziran je na fotografskom 35mm filmu omjerom 4:3 (1.33:1). Pojavom televizijom uzet je isti taj 4:3 omjer kako bi se na TVu mogli prikazivati filmovi koji su se prikazivali u kinima. Kasnije je kino industrija izmislila nove standarde "widescreen" kako bi zadržali gledaoce, neke od najpoznatijih su cinerama - 2.59:1, cinemascope - 2.35:1 i MGM - 2.76:1. Danas je popularan omjer 16:9 (1.78:1). Takav omjer 16:9 je zapravo postao zadani "defaultni" omjer za zadane video standarde od SD to HD i UHD koje koristimo i dan danas. Frame rate iliti izmjena broja sličica u sekundi, označava koliko frameova će se izmjeniti u jednoj sekundi. Od 10 do 12 FPSa vidimo kontinuirani pokret.

Standard za sigurnu izmjenu sličica je 24 FPSa, to je filmski standard, dok je 25 FPSa standard što se tiče PAL-a. 29.97 iliti otprilike 30 FPSa je za NTSC standard. Razlog zašto imamo 29.97 je taj što su se prije filmovi prikazivali bez boje, crno bijeli, no pojavom boje taj signal boje se trebao nekako prikazati i zbog tog dodatnog signala se trebao smanjiti framerate kako bi se slika u boji mogla pravilno prikazivati. Način na koji se video prikazuje, ispisivali su kao red po red slike u vrlo kratkom vremenskom intervalu, zbog slabog signala i kako se ne slika ne bi trzala zbog kašnjenja signala. Takav način se zove isprepleteni (interlaced) prikaz i često se prikazivao uz rezoluciju sa malim slovom "i". Način prikaza je bio takav da se slika prikazuje sa negativnim dijelovima i onda dijelić sekunde dolaze dijelići slike sa parnim redovima. Naravno ljudsko oko to ne može izlučiti pa se to ne primjeti. Kod filmova primjerice od 10 FPSa, prilikom većih pokreta jasno se može viditi razlika između parnih i neparnih linija. Kod statičnog djela slika se ni ne primjećuje interlacing, dok se kod dinamičnih pokreta vrlo jasno vidi interlacing. Veličina video materijala, tj. koliko količinu podataka zaista sadrži jedan video. Primjerice, video u boji od rezolucije 640x480 px, što je 307 200px unutar jednog framea. Ako govorimo o RGB slici govorimo o 24bit (8 bita po kanalu). Pretvarajući do u bajtove ($24 / 8 = 3$ bajta), što je 3 bajta = 1 px. $3 \times 307\ 200 = 921\ 600$ bajtova što je zapravo 900kb za samo jedan frame našeg videa. Pridodamo li framerate od 30fpsa taj iznos ćemo pomnožiti sa 30 te dobiti 27 648 000 bajtova što je jednako 27 000 KB iliti 26.5MB za samo jednu sekundu videa, tj. jedan frame. Kompresijom podataka smanjujemo ukupnu količinu podataka videa koje naše oko ionako ne bi primjetilo da nedostaje. Svaka optimizacija veličine video datoteke se temelji na: rezoluciji, broj sličica u sekundi i jačina kompresije. Jačina kompresije radi se pomoću različitih codeca. Codec - COde / DECode a to je zapravo algoritam prema kojem se zapravo sirovi podaci pakiraju i smanjuju kako bi smanjili ukupnu težinu video datoteke. Kodiranje se već događa unutar kamere koja snima video materijal ili u programu za obrade video materijala. Dekodiranje se događa u trenutku pomoću određene tehnologije, browser, tv... Proces kodiranja se temelji na reduciranju podataka koji su suvišni i reduciranju podataka koji su nevažni. Suvišni podaci podrazumjevaju iste informacije koje se pojavljuju više puta na različitim frameovima. Ustanovilo se da je boja ta koja spada u nevažne podatke. Sa senzora kamere dobivamo podatke u boji sa 3 kanala, RGB. Podaci o boji se matematičkim putem razlažu na podatke o svjetlini i na podatke o tonu. Ljudsko oko ima karakteristiku da je osjetljivije na promjene svjetline nego na promjenu tona. Pogotovo prilikom kretanja tako da se kompresija može napraviti u području boje koje se odnosi na ton i on ne mora biti 100% identičan izvornoj boji. Postoji mnogo algoritama pomoću kojih se video može kodirati. MPEG-4 Part 2 iliti DivX format koji daju .avi datoteke, MPEG-4 Part 10 iliti AVC iliti H.264, koji daju .mp4, .m4v, .mov itd. datoteke. MPEG-H Part 2 / HEVC iliti H.265 on je noviji format te daje iste formate datoteka kao i za H.264. Sljedeći su VP8 i VP9 (Video procesor) i oni rade kompresiju videa za web, formati .webm sa vrlo dobrom kvalitetom slike i malih dimenzija, potom THEORA, koristio se isključivo na webu i podržavaju ga mnogi browseri i u razini je kvalitete sa AVC, MPEG 4 Part 2 codecima i koristimo ga u datotekama .ogg. AOMedia Vidieo 1 / AV1 je također jedan od novijih i služi za transmisiju videa preko interneta sa vrlo velikom kompresijom ali njegova mana je ta što ga ne podržavaju sve tehnologije, formati datoteka su .mp4, .webm, .mkv. Bez obzira na codec, veličina kompresije se određuje pomoću Bit rate-a. Vrlo važan pojam u kodiranju slike videa. On je količina podataka video datoteke po jednoj sekundi videa, tj. koliko informacija video može poslati u jednoj sekundi u outputu. Koliko

smije smanjiti podataka za željenu kvalitetu slike, mjerna jedinica je bps (bit po sekundi) - Kbps, Mbps. Što je veći bit rate manja je kompresija, više je podataka po sekundi, bolja kvaliteta slike i veća datoteka. Bit rate utječe na jačinu kompresije i na kvalitetu slike i veličinu datoteke.

ZADATAK	original	obrađeni video
format datoteke	mp4	avi
veličina datoteke	12 MB	1.29 MB
Trajanje	3s 65ms	3s 65ms
CODEC	AVC	H264
Bit rate	33.1 Mbps	1490 Kbps
rezolucija	1920 x 1080	1280 x 720
frame rate	60	59.94