

1.6.2020.

## Osvrt na predavanje

### Digitalni video

Digitalni video je serija digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom intervalu, podaci se spremaju na memorijske kartice, diskove, CD/DVD medije, te se kodiraju i dekodiraju prilikom prikazivanja

### ANALOGNI TELEVIJZIJSKI PRIJENOS

Standardi – odnose se na različite načine, na rezoluciju slike, kodiranje boje slike, broj slika koje se izmjenjuju po sekundi. PAL (Phase Alternating Line), SECAM (Sequential colour with memory) NTSC (National Television System Committee)

PAL i SECAM – imali su strujnu mrežu: 50Hz, imali su 625 horizontalnih linija i samo 25 slika u sekundi ( frame per second- FPS)

NTSC – imao je strujnu mrežu 60Hz i 525 linija i izmjenu 30 slika po sekundi

Digitalni inačice standarda:

- PAL DV – dimenzije 750h x 576v
- NTSC DV – dimenzije 720h x 480v

Ako pomnožimo 720x480 sa 1.5, dobijemo HDTV (High Definition TV) 1280x720, a ako taj broj pomnožimo sa 1.5, dobijemo 1920x1080 rezoluciju (FULL HD)

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 slika u sekundi, označava koliko frameova će se izmijeniti u jednoj sekundi. Od 10 do 12 FPSa vidimo kontinuirani pokret.

Standard za sigurnu izmjenu slika 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.

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.

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 Vidio 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

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	1920x1080	1280x720
Frame rate	60	59.94