

Osvrt na predavanje: Digitalni video

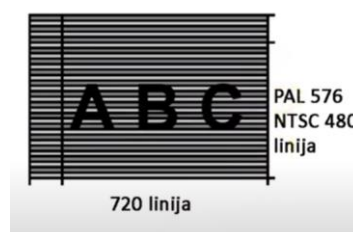
Digitalni video je nešto što možemo definirati kao seriju digitalnih slika koje se u nekom vremenskom vremenskom periodu mijenjaju. Podaci tih video se zapisuje na medije kao što su Memorisjke kartice i CD-I.

Analogni period videa

Postojala su **3 glavna standarda**. Odnosili su se na kodiranje boje, broj sličica koja se mijenjaju u sekundi i rezoluciji slike. Ti standardi su: **PAL** (Europa, dio Azije, Južna Amerika), **SECAM** (Francuska) i **NTSC** (Srednja Amerika).

- PAL i SECAM su oboje koristili strujnu mrežu od 50Hz i oboje su imali 625 horizontalnih linija koje su činile vertikalnu rezoluciju prikaza. Sastoji se od 25 sličica u sekundi, tj. FPS ili Frames per second. NTSC s druge strane je s druge strane radio na strujnoj mreži od 60Hz, sastojao se od 525 horizontalnih linija, i 30 fps-a.

Digitalne inačice analognih standarda



Ovdje možemo vidjeti primjer rezolucije na PAL-u

- PAL i NTSC imaju relativno istu visinu, samo imaju različitu visinu.

PAL DV (DV = Digital Video): 720h x 576v

NTSC DV: 720h x 480v

- Ove dimenzije nazivamo **SDTV** ili **Standard Definition TV**. Omjer horizontalne i vertikalne stranice je 4 : 3.

Postoji i **HDTV** ili **High Definition TV**. On je dimenzija 1280 x 720, ili može biti 1920 x 1080, što nazivamo **Full HD** ili True HD. Svi današnje rezolucije su povezane sa starijim rezolucijama. To vidimo jer su ove HD rezolucije rezolucije NTSC * 1,5. Omjer stranica SD-a je 4 : 3, a omjer stranica HD je 16 : 9 (ovo također nazivamo widescreen). Nedavno se pojavio i UHD ili ultra HD.

Format	Rezolucija	Ukupan broj piksela
VHS	320 x 240 (4:3)	76 800
SDTV	720 x 480 (4:3 / 16:9)	345 600
	720 x 576 (4:3 / 16:9)	414 720
VGA	640 x 480 (4:3)	307 200
HDTV	1280 x 720 (16:9)	921 600
Full HD	1920 x 1080 (16:9)	2 073 600
2K	2048 x 1536 (4:3)	3 145 728
UHDV	3840 x 2160 (16:9)	2 359 296
4K	4096 x 3072 (4:3)	12 582 912
8K	7680 x 4320 (16:9)	33 177 600
	8192 x 6144 (4:3)	50 331 648

Neke od najbitnijih rezolucija

Aspect Ratio ili **Omjer stranica** slike je omjer širine i visine video slike. Prvi pravi omjer stranica je bio 4 : 3. Filmovi u kinima projekirani u vrijeme ove rezolucije bili su projekirani u ovoj rezoluciji, tako da su prve televizije koristile ovu rezoluciju dijelomično kako bi prikazivale filmove iz kina. Ovaj se omjer može svesti na **1.33 : 1**. U kinima se u ovo vrijeme pojavio novi tip rezolucije, ili **widescreen**. Neki od poznatijih widescreen formata:

- Cinerama – 2.59:1,
- academy ratio – 1.37 : 1,
- cinemascope – 2.35 : 1,
- vista vision – 1.85 : 1,
- MGM – 2.76 : 1,
- panavision – 2.20 : 1

Danas je najpopularniji format 16 : 9 (1.78 : 1). On je geometrijska sredina između 4 : 3 i 2.35. Ovisi o tome u koji koji format prikazujemo u 16:9 rezoluciji, dobit ćemo karakteristični prazan prostor crne boje pored stranica slike.

Frame rate ili izmjena broje sličica u sekundi

10 – 12 fps – kontinuirani pokret ili ono što ljudsko oko percipira, mada može varirati. Filmski standard je postao 24 fps, za PAL je 25 fps, a za NTSC 29.97. Moguće je snimati i veće brojeve fps-a, mada nikada nije potrebno više od 30 fps u većini slučajeva.

Primjer:

Video sa pčelom sa od 5 fps-a. Video nema kontinuirani pokret već skače sa slike na sliku sa očitim prijelazima. Video sa pčelom od 10 fps-a. Vidimo malo bolji pokret, glaće tranzicije između slika, ali i dalje nemamo realistični pokret. Video sa pčelom od 29.97 fps-a. Sada vidimo puno realističniji video, pokreti puno bliži onome što smo snimali.

Način prikaza slika ili frameova

Ljudsko oko nemože razlikovati slike pri brznim kretnjama. Imamo Interlaced ili isprepletano od 480i, progressive ili progresivan od 720p. Danas postoje tri glavna načina prikaza HD formata, to su 720p, 1080i, 1080p.

Veličina video materijala

To je količina podataka koju sadrži video. Kao primjer možemo uzeti 640 x 480 rezoluciju. Ona ima 307 200 px. Ako se govori o RGB slici imamo 24 bita, sa tri kanala od kojih svaki zauzima 8 bitova, **crveni** zauzima 8 bita, **zeleni** zauzima 8 bita i **plavi** zauzima 8 bita. Ukupno ih ima 24, što podijelimo sa 8 da bi dobili bajtove, odnosno 3B za jedan RGB piksel. To pomnožimo sa ukupnim brojem piksela ($3 * 307\,200\text{px}$) da bi dobili broj bajtova po jednom frameu, u ovom slučaju 900KB. Kako bi dobili iznos za 30 fps, moramo rezultat od gore pomnožiti sa 30, otprilike 27 000 KB ili 26.5 MB za samo **1 sekundu** videa.

Zbog ove ogromne količine podataka za prijenos, potrebno je napraviti kompresiju podataka. To također nazivamo **optimizacijom veličine video slike**.

Kod optimizacije treba paziti na neke stvari ko nebi preopteretili sustav. Kod rezolucije treba paziti gdje ćemo prikazivati video I prilagoditi video ekranu na kojem će se prikazivati. Za broj sličica je dovoljno da imamo 24, 25 ili 29.37 fps-a. Za jačinu kompresije treba paziti na CODEC.

Kompresija

CODEC – dolazi od **CO**de i **DE**Code

- CODEC je algoritam prema kojem se sirovi podaci smanjuju kako bi se smanjila ukupna težina video datoteke.

Neke od vrsta CODECA:

- MPEG-4 part 2/ DivX
- MPEG-4 Part 10 / AVC (Advanced video coding) / H.264
- VP8 i VP9
- THEORA
- AOMedia Video 1 / AV1

Bit Rate je količina podataka po 1 sekundi videa, točnije koliko može poslati u outputu. Mjerna jedinica je bit po sekundi ili bps. Što je manji bit rate gubi se više detalja u videu.

Zadatak koji je trebalo riješiti:

ZADATAK	Original	Obradeni video
Format datoteke	mp4	avi
Veličina datoteke	2.92 MiB	2.03MiB
Trajanje	10 s 603 ms	10 s 752 ms
Codec	AVC	MSVC
Bit rate	2059 kb/s	1589 kb/s
Rezolucija	640 x 352 16:9	480:320 3:2
Frame rate	30 FPS	25 FPS