

## DIGITALNI VIDEO

Digitalni video je serija digitalnih slika koje se izmjenjuju u nekom vremenskom periodu. Podaci digitalnog videa se zapisuju na memorijske kartice, diskove, CD/DVD medije te se određenim procesima kodiraju i dekodiraju prilikom prikazivanja.

Analogijski televizijski prijenos

### **STANDARDI**

Analogni standardi se odnose na različite načine kodiranja boje u slici, broj sličica koje se izmjenjuju u sekundi i rezoluciji slike. Koristili su se u različitim dijelovima svijeta.

- PAL (Phase Alternating Line) – Europa, dijelovi Afrike i jugoistočnoj Aziji, Australija i južna Amerika
- SECAM (Sequential color with memory) – Francuska i njene kolonije, Rusija, srednja Azija
- NTSC (National Television System Committee) – sjeverna Amerika, Japan, Filipini

### **PAL i SECAM**

- strujna mreža : 50 Hz
- slika se sastojala od 65 horizontalnih linija
- izmjena 25 sličica u sekundi (frame per second – fps)

### **NTSC**

- strujna mreža : 60 Hz
- 525 linija
- 30 sličica u sekundi (fsp)

Digitalne inačice ovih standarda

- samo PAM i NTSC
- ista horizontalna rezolucija i različita vertikalna rezolucija

### **PAL DV**

dimenzije: 720h x 576v

### **NTSC DV**

dimenzije: 720h x 480v

**SDTV** (Standard Definition TV) i **HDTV** (High Definition TV) – nazivi se odnose isključivo na dimenzije slike, karakteristike veličine dimenzije slike

**HDTV** se naziva video čija je rezolucija 1280 x 720 ili 1920 x 1080 (Full HD).

SD ima omjer stranica 4 : 3, dok HD ima omjer stranica 16 : 9 (widescreen).

**UHD** (Ultra High Definition) se pojavio prije 10 godina.

**OMJER STRANICA SLIKE** (Aspect ratio) se definira kao omjer širine i visine video slike.

Prvi standard omjera stranica pokretne slike uspostavljen je početkom 20. stoljeća za vrijeme nijemog filma, a baziran je na fotografskom 35 mm filmu. On je imao omjer stranica 4 : 3, te svi filmovi proicirani u kinima bili su u to formatu. Taj format može se svesti i na 1.33 : 1. Kada se pojavila televizija također se koristio format 4 : 3, kako bi mogli gledati filove.

Widescreen je široki ekran, te se mnogo koristi u kinima.

- cinerama – 2.59 : 1
- academy ratio – 1.37 : 1
- cinemascope – 2.35 : 1
- vista vision – 1.85 : 1
- MGM – 2.76 : 1P
- anavision – 2.20 : 1

Danas je popularan omjer 16 : 9 odnosno 1.78 : 1. Ovaj format se pojavio osamdesetih godina kao kompromis prikazivanja raznih formata širokokutnih filmova na televiziji.

Crne trake sa strane nazivaju se pillarbox, a crne strane gore i dolje nazivaju se letterbox.

**IZMJENA BROJA SLIČICA U SEKUNDI** (Frame ratio)

- 10-12 fps – kontinuirani pokret
- 24 fps – filmski standard
- 25 fps – PAL standard
- 29.9 (30) fps – NTSC standard

- veći fps za posebne namjene

**NAČINI PRIKAZA SLIKA** (frameova)

Koristio se poseban način transmisije koji nije ispisivao cijelu sliku na ekranu u istom trenutku već je ispisivao red po red slike u vrlo kratkom vremenskom intervalu. To se radilo kako bi e ubrzalo slanje signala i kako se nebi događalo trzanje slike zbog kašnjenja signala. Takav način

prikaza se naziva **isprepleteni** prikaz (Interlaced) te se često prikazuje uz rezoluciju s malim slovom i (480i). Prvo se pokaže podslika s neparnim redovima, a nakon par sekundi i podslika s parnim redovima.

Ubrzanjem prijenosa video signala, napušta se isprepleteni prikaz, te aktualan postaje **progresivan** prikaz (progressive). Na taj način se slika prenosi u cjelosti, ne razloma se na podslike nego se odmah prikazuje cijela slika. 720p.

Svi **HD** formati mogu prenositi sliku ili na progresivan ili na isprepleteni nači. Postoje tri standardna načina kako prenosimo HD format : 720p, 1080i, 1080p.

## **VELIČINA VIDEO MATERIJALA**

Video u boji 640 x 480 px ima ukupno 307 200 px.

RGB → 24 bit (8b po kanalu) odnosno 3B ( $24b/8 = 3B$ ) → jedan RGB piksel

Težina cijele slike  $3 \times 307\,200 = 921\,600\text{ B} = 900\text{ KB}$  → za jedan frame

30 fps →  $30 \times 921\,600 = 27\,648\,000\text{ B} = 27\,00\text{ KB} = 26.5\text{ MB}$  → za jednu sekundu videa

Kompresija podataka smanjuje ukupnu količinu podataka video datoteke.

## **OPTIMIZACIJA VELIČINE VIDEO DATOTEKE**

- rezolucija – moramo paziti na to gdje će se video prikazivati i moramo prilagoditi veličinu slike krajnjem ekranu na koji se video planira projicirati, time se smanjuje broj piksela
- broj sličica u sekundi – 24-25-29.9 sličica u sekundi te je to dovoljno da se video materijal kvalitetno prikaže
- jačina kompresije – on se radi pomoću različitih CODEC-a (**CODE I DECODE**)  
KODIRANJE se odvija unutar kamere koja snima video materijal ili u programu za obradu video materijala  
DEKODIRANJE se događa u trenutku kada video prikazujemo pomoću određene tehnologije

Uklanjanje i sažimanje podataka koji su :

- suvišni (redundantni) – ponavljaju se
- nevažni (oko ih ne primjećuje) – ton boje

RGB → svjetlina i ton (kompresija)

## **VRSTE CODEC standarda**

- MPEG-4 Part 2 / DivX → formati datoteka .avi

- MPEG-4 Part 10 / AVC (Advanced video coding) / H.264 → formati datoteka .mp4, .m4v, .mov, .mkv
- MPEG-H Part 2 / HEVC (High efficiency Video coding) / H.265 → formati datoteka .mp4, .m4v, .mov, .mkv
- VP8 i VP9 (Video Processor) → formati datoteka .webm
- THEORA → formati datoteka .ogg
- AOMedia Video 1 / AV1 → formati datoteka : .mp4, .webm, .mkv

**Bit rate** je količina podataka video datoteke po jednoj sekundi.

mjerna jedinica : Bit po sekundi – bps (Kbps, Mbps)

Što je veći bit rate to je manja kompresija, a samim time dolazi do više podataka po sekundi te je bolja kvaliteta slike i veća datoteka

smjernice za određivanje bit rate-a:

za HD video do 720p      do 10 Mbps

za Full HD 1920x1080    15-25 Mbps

za UHD 4K video          50-100 Mbps

ZADATAK	ORIGINAL	OBRAĐENI VIDEO
Format datoteke	mp4	H.264
Veličina datoteke	8.07 MiB	29.8 MiB
Trajanje	19 s 371 ms	10 s 360 ms
CODEC	AVC	mp42
Bit rate	3 364 kb/s	24.0 Mb/s
Rezolucija	1 344x756, 16:9	1000x560
Frame rate	46.875 FPS	50 FPS