

Digitalni video definiramo kao seriju 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. U svijetu su postojala 3 standarda analognog televizijskog prijenosa koji su postojali prije današnjeg digitalnog prijenosa, a ti analogni standardi se odnose na različite načine kodiranja boje su slici, broj sličica koje se izmjene u sekundi i rezoluciji slike. Ta 3 standarda su se koristila u različitim dijelovima svijeta. U Europi, dijelovima Afrike, Jugoistočnoj Aziji, Australiji i Južnoj Americi su se koristili PAL (Phase Alternating Line) sistemi, a u Francuskoj i njezinim kolonijama, Rusiji i Srednjoj Aziji su se koristili SECAM (sequential colour with memory) sistemi i ta dva sistema su jako slična. U SAD-u, Japanu i Filipinima koristio sustan standard NTSC (National Television System Committee). Standardi PAL i SECAM su se koristili na strujnoj mreži od 50 HZ, slika se sastojala od 625 horizontalnih linija odnosno redova slike koji su činili vertikalnu rezoluciju, imali smo izmjenu od 25 sličica u sekundi (frame per second – fps). NTSC standard je radio na strujnoj mreži od 60 Hz, imao je 525 horizontalnih linija i izmjenu od 30 sličica u sekundi (fps). Kod ovih standarda je strujna mreža u izravnoj vezi sa brojem sličica koje su se prikazivale u sekundi ($50\text{Hz}=25$ sličica; $60\text{Hz}=30$ sličica). Danas postoje digitalne inačice ovih standarda, ali samo PAL i NTSC. Digitalni PAL sustav ima kraticu PAL DV i njegove dimenzije su 720h x 576v. Digitalni NTSC sustav ima kraticu NTSC DV i ima dimenzije 720h x 480v. ovi sustavi se još zovu i SDTV odnosno Standard Definition TV i imaju omjer horizontalne i vertikalne stranice ovog formata je 4:3. SD i HD nazivi se odnose isključivo na dimenzije video slike odnosno to su karakteristike veličine dimenzija slike. HDTV (High Definition TV) ima rezolucije 1280x720 ili 1920x1080 (Full HD) piksela. Sve današnje standardne rezolucije su povezane sa prijašnjim rezolucijama ($480*1,5= 720$; $720*1,5=1080$). HDTV ima omjer stranica 16:9 widescreen. UHD (Ultra High Definition) su sve rezolucije koje su veće od 1920x1080 odnosno od Full HD rezolucije. Zadnji standard veličine koji postoji je 8K i dolazi u inačicama 7680x4320 (16:9) i 8192x6144 (4:3) sa ukupnim brojem piksela od preko 50 milijuna piksela. Pojam koji je bitan kod rezolucije je omjer stranice i slike (Aspect ratio), a definira se kao omjer širine i visine video slike. Prvi standard omjera stranica pokretne slike baziran je na fotografskom 35mm filmu i on je imao omjer stranica 4:3 znači svaka sličica je zauzimala prostor okvira u omjeru 4:3. osim 4:3 ta format se može svesti na faktor 1,33:1 . Format koji je danas popularan je omjer 16:9 (1,78:1) i on se pojavio kao kompromis prikazivanja raznih formata širokokutnih filmova na televiziji. Taj omjer je zapravo geometrijska sredina između najpopularnijih omjera 4:3 i cinemascope omjera koji je iznosio 2,35:1. To je u praksi značilo da kada se klasični format 1,33 prikazao na 16:9 formatu dobili bi mali višak prostora sa strane koji se nazivao pillarbox. Kada bi se cinemascope format 2,35 prikazao u 16:9 formatu onda bi dobili prazan gore i dolje i to se zove letterbox. Na taj način su se mogli na TV prijamnicima prikazivati filmovi različitih filmskih omjera bez nepotrebnog rezanja slike koja ne stane na ekran ili bez previše praznog prostora oko slike. Sljedeća karakteristika u video prikazu 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 odnosno koliko frameova će se izmijeniti u jednoj sekundi. Ljudsko oko percipira kontinuirani pokret pri izmjeni slika od 10-12 frameova po sekundi (fps) nadalje odnosno sve ispod toga oko percipira kao individualne slike. Standard za sigurnu izmjenu slike koju želimo da se detektira kao pokret smatra 24 slike u sekundi i to je filmski standard, za PAL standard je 25 fps što je točno pola od frekvencije izmjenične struje koja se koristi kod PAL standarda, za NTSC standard uzima se približno 30 fps dok današnji NTSC standard nije točno 30 fps nego 29,97 fps. NTSC standard danas ima 29,97 fps zato što kada su se pojavile slike u boji taj signal boje se trebao nekako prikazati i zbog tog dodatnog signala se trebalo djelomično smanjiti frame rate da bi se slika u boji mogla pravilno prikazivati. Kvalitetne filmske kamere mogu snimati brzinom od 50 ili 60 fps dok današnji mobiteli mogu ići čak do 100 fps, ali za neki klasični video nije potrebno više od 30ak fps. Za neke specijalne efekte kao slow motion može se koristiti

kamera koja ide do 1000 fps, a za neke znanstvene svrhe se koriste i high speed kamere koje snimaju čak i do 10 trilijuna fps. Sljedeća karakteristika video signala je način na koji se video prikazuje. Standardna definicija slike je koristila 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 isključivo kako bi se ubrzalo slanje signala i kako se ne bi događalo trzanje slike zbog kašnjenja signala. Takav način prikaza se zove isprepleteni prikaz (Interlaced) i oznaka je 480i gdje 480 označava rezoluciju. način prikaza bi bio takav da se prvo prikaže podslika sa neparnim redova, a zatim djelić sekunde nakon nje umeće se podslika sa parnim redovima i ljudsko oko pri brznoj izmjeni podslika ne može razlučiti izmjenu redova, ali bi se ponekad zbog kašnjenja signala primjećivale horizontalne linije. Sljedeći prikaz slike je progresivni (progressive) način prikaza slike i oznaka je 720p. Na taj način se slika prenosi u cijelosti odnosno cijeli frame, ne razloma se na podslike nego odmah prikazujemo cijelu sliku. Svi HD formati mogu prenesti sliku ili na progresivan ili na isprepleten način te dana imamo 3 standardna načina kako prikazujemo HD format (1080p, 1080i i 720p). kada govorimo o videu važan čimbenik je veličina video materijala. Video u boji standardne rezolucije od 640x480 px i ta rezolucija ima ukupno 307200 piksela unutar jednog framea. Ako govorimo o RGB slici govorimo o 24 bita odnosno 8 bita po kanalu, ako želimo to pretvoriti u bajtove dobijemo iznos od 3 bajta za 1 RGB piksel. Ako želimo izračunati težinu cijele slike ta 3 bajta moramo pomnožiti sa 307200 piksela i dobijemo 921600 bajtova što iznosi ukupno 900KB za jedan frame. Ako tome pridodamo frame rate od 30fps dobijemo ukupno 27648000B što je 26,5MB za samo jednu sekundu videa. Kodiranje se radi upravo zato što želimo napraviti kompresiju podataka kojom smanjujemo višak informacija u slici koje naše oko ne bi primijetilo da nedostaju. Optimizacija veličine video datoteke se temelji na rezoluciji, broju sličica u sekundi i jačini kompresije. Kod rezolucije moramo paziti na to gdje će se video prikazivati, broj sličica u sekundi je 24-29,97 fps, jačina kompresije se radi pomoću različitih CODECa. CODEC je zapravo algoritam prema kojem se sirovi podaci pakiraju i smanjuju kako bi smanjili ukupnu težinu video datoteke. kodiranje slike se događa unutra kamere koja snima video materijal ili u programu za obradu video materijala. Dekodiranje se događa u trenutku kada video prikazujemo pomoću određene tehnologije. Proces kodiranja se temelji na reduciranju podataka koji su suvišni (ponavljaju se) ili nevažni (ton boje). Podaci o boji (RGB) u videu se matematičkim putem razlažu na podatke o svjetlini i tonu odnosno kompresiji. Ljudsko oko je osjetljivije na promjene svjetline nego promjene tona. Algoritmi CODECa koji su danas najzastupljeniji u prikazu videa na webu MPEG-4 Part2/DivX, MPEG-4 Part10/AVC/H.264... Bit rate je vrlo važan pojam u kodiranju slike videa. To je veličina podataka video datoteke po jednoj sekundi video odnosno koliko informacija video može poslati u jednoj sekundi u outputu. Govori algoritmu CODECa za kompresiju koliko smije smanjiti podataka za željenu kvalitetu slike. Mjerna jedinica bit ratea je bit po sekundi bps, (Kbps, Mbps), što je veći bit rate to je manja kompresija, a samim time dobivamo više podataka u sekundi, bolju kvalitetu slike, ali i veću datoteku te je isto tako i u suprotnom. Bit rate utječe na jačinu kompresije, a time na kvalitetu slike i veličinu datoteke. Bit rate je neovisan o rezoluciji pa možemo imati 2 videa istih dimenzija kodiran sa različitim bit rateovima, ali takav video će imati drastično različite veličine datoteke i kvalitetu slike. Različite kamere snimaju sa različitim bit rateovima, a njih možemo namjestiti prilikom izvoza našeg videa. Kod odabira bit ratea razmišljamo prvenstveno o namjeni videa.

ZADATAK

Ekstenzija videa: mp4

Trajanje 00:00:34

Rezolucija i omjer 640x352

Frame rate 30.03 fps

Veličina 8.97MB

CODEC: mp42 (mp42/isom)

Bit rate: 2197 kb/s