

Boja i zvuk u video kompresiji

Prijenos podataka, odnosno bit rate, nekomprimiranog video signala je u rasponu od 270 mB/s za SDTV, odnosno Standard Definition TV, 1,5 gB za HDTV ili 3 ili više gB/s za Ultra High Definition TV. Takva količina podataka je prevelika za efikasnu pohranu ili transmisiju pa svi podatci moraju biti komprimirani odnosno sažeti koristeći nešto što zovemo perceptualno kodiranje da bismo smanjili količinu podataka koja se šalje. Perceptualno kodiranje uzima u obzir karakteristike ljudskih organa za primanje signala a to su naše oči i uši da bi se ustanovili limiti naše percepcije i shodno tome reducirali podatci koje mi ne možemo primijetiti. Te operacije se izvode prilikom transmisije video signala ili prilikom samog snimanja kamerama, fotoaparatom, mobilnim uređajima, itd. Svi oni imaju mali kapacitet pohrane i moraju izvoditi neku vrstu kompresije da bi mogli spremati podatke. Također kod transmisije ili streamanja video i zvučnog signala moramo voditi računa o količini podataka koju šaljemo kako bi primatelj signala mogao neometano pratiti signal bez prevelikih gubitaka.

Kada govorimo o sažimanju podataka direktno prilikom snimanja, govorimo o kodiranju izvora odnosno source coding jer sažimamo analogni signal koji dolazi na senzore uređaja za snimanje za razliku od komprimiranja podataka u post procesiranju kako bi se on prilagodio za različite medije. Tu razlikujemo dvije vrste kodiranja – odmah na izvoru i kasnije u post procesiranju. Nakon kodiranja izvora, količina podatak će biti svedena na 1 do 15 mB ovisno o algoritmu kompresije koju koristimo. U kompresiji bez gubitaka (lossless kompresija), dijelovi koda se zamjenjuju kraćim kodovima koji ih matematički opisuju. S druge strane postoje nevažni ili irelevantni podatci, a to su oni koje ljudsko oko ne može uopće percipirati. U slučaju video signala to su komponente koje ljudsko oko ne registrira upravo zbog njegove anatomije, a u perceptivnom kodiranju uzimamo te podatke i brišemo ih kako bi se signal dodatno smanjio. Ljudsko

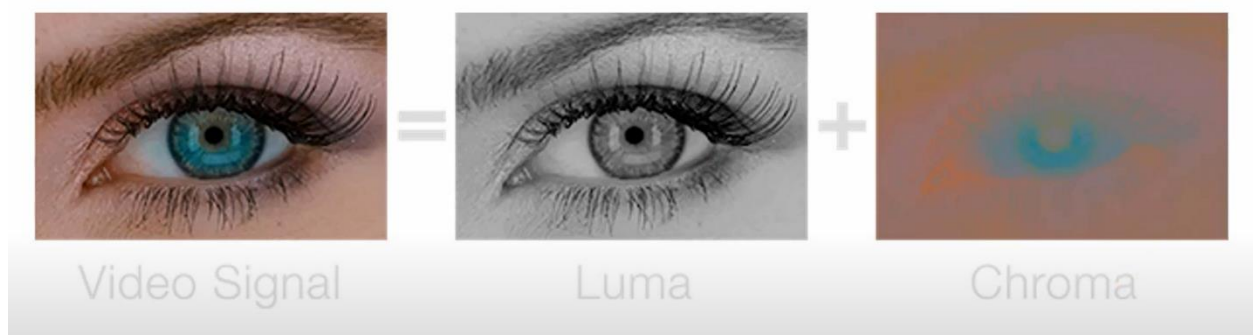
oko ima puno manje receptora za informaciju o boji nego što ima receptora za informaciju o svjetlini. Također, naše oko ne može dobro vidjeti fine strukture u slici, npr. vrlo tanke linije, male promjene kontrasta ili nekakve male oblike.

Video kamera nam daje izlazne signale u red, green i blue kolor sustavu. Ti signali se matematički pretvaraju u luminantne i krominantne signale, tj u komponente koje se odnose na svjetlinu, luminance, njih označavamo s oznakom Y i s druge strane imamo one podatke koji se odnose na ton odnosno na crominance, a njih označavamo oznakama Cb i Cr. Takav sustav boja označavamo kao YCbCr ili ponegdje se naziva YUV. Konverzija se radi jednostavnim matematičkim operacijama:

$$Y = (0.3 \times R) + (0.59 \times G) + (0.11 \times B)$$

$$Cb = 0.56 \times (B - Y)$$

$$Cr = 0.71 \times (R - Y)$$



Slični principi za video odnosno sliku, funkcioniraju i kada govorimo o zvuku. Ljudsko uho ima dinamički raspon od otprilike 140 dB i sa rasponom frekvencija od 20 Hz do 20 000 Hz. Valovi koji nastaju titranjem izvora frekvencijom većom od 20 000 Hz se nazivaju ultrazvukom, a frekvencije manje od 20 Hz nazivamo infrazvukom.

Analogni signal se snima različitim uređajima te se putem filtera limitira njegov raspon prije nego što se on digitalizira. Taj proces se zove sempliranje ili uzorkovanje signala. Analogni zvuk koji je kontinuiran pretvaramo u uzorke koji su mjerljivi te na kraju dobivamo konačan broj uzoraka koji nazivamo i diskretnim brojem uzoraka. Sampling rate ili brzina uzorkovanja mjeri se u sample per second. Sampling depth ili preciznost

uzorka određuje koliko mogućih razina amplitude može postići zvučni signal. Treća veličina o kojoj pričamo je bit rate koji imamo i kod video signala, a bit rate kod audio signala je produkt preciznosti uzorka odnosno sample depth pomnožen sa brzinom uzorkovanja, tj sampling rate, a mjerna jedinica je bit po sekundi. Zvuk se također kao i video signal mora komprimirati jer je njegov nekomprimirani kapacitet vrlo velik. Kod zvuka se također koristimo tehnikama kompresije odnosno redukcije nevažnih i suvišnih podataka kao što je to i kod slike.