

Magdalena Kray

Osvrt na predavanje Boja i zvuk u video kompresiji

Bit rate (prijenos podataka) nekomprimiranog video signala je u rasponu od 270 Mb/s za SDTV, 1.5 Gb/s za HDTV i 3 ili više Gb/s za Ultra HDTV. Ovi podaci su preveliki za pohranu pa ih je potrebno komprimirati perceptualnim kodiranjem da bi se smanjila količina podataka koja se šalje. Perceptualnim kodiranjem se reduciraju suvišni (redundantni) i nevažni podaci (irrelevantni). Kod transmisije je potrebno paziti na količinu podataka koji se šalju kako bi primatelj signala neometano pratio signal, odnosno bez puno gubitaka.

Kada se govori o sažimanju podataka, govori se o kodiranju izvora. Tu se razlikuju 2 vrste kodiranja, na izvoru i na post procesiranju. Jačina kompresije ovisi o video kodeku i rezoluciji slike i zvuka. Suvišni podaci su oni podaci koji se javljaju više puta, a nevažni oni koje ljudsko oko ne registrira. Postoji kompresija bez gubitaka (lossless) i kompresija s gubicima (lossy). Čak i oko za percepciju tonova koristi čunjiće koji su osjetljivi na crveni, zeleni i plavi dio spektra. Video kamera daje signale u RGB sustavu boja. Ti signali se pretvaraju u luminantnu komponentu koja označava svjetlinu i u krominantnu komponentu koja se odnosi na ton. Luminantna komponenta označava se s Y, a krominantna s Cb i Cr. Kada se RGB sustav preračuna u Y, Cb ili Cr, javljaju se različiti kanali. Postoje luma i chroma, luma daje informacije o

svjetlini, a Chroma o boji. Ljudsko oko više je usredotočeno na pokret nego na detalje na slici. Luma i Chroma se zajedno spajaju u omjerima $4:4:4$, $4:2:2$ i $4:2:0$. U slučaju da se želimo fokusirati na detalje poput teksta, koristi se omjer $4:4:4$.

Ljudsko uho ima dinamički raspon od 140 dB (decibela) i raspon frekvencija od 20 Hz do 20 000 Hz. Valovi veći od 20 000 Hz nazivaju se ultrazvukom, a mogu ga čuti psi i šišmiši. Valovi manji od 20 Hz nazivaju se infrazvukom, a mogu ga čuti slonovi. Audio signal koji se želi transmitsirati digitalnim putem mora imati karakteristike poput raspona zvuka koji može čuti ljudsko uho. Dio uha zadužen za prevodjenje zvučne energije u zvuk je pužnica. Osjetljivost uha najviše ovisi o frekvenciji zvuka pa tako osjetljivost uha ima raspon od 3 do 4 kHz.

Analogni signal se putem filtera limitira prije njegovog digitaliziranja, a takav proces se zove sampleiranje (Sampling rate - brzina uzorkovanja) ili uzorkovanje signala. Analogni signal nije mjerljiv, zato uz pomoć filtera on postaje mjerljiv. Sampling rate se mjeri kao sample per second, odnosno kao broj snimljenih audio uzoraka unutar 1 sekunde. Za audio signal najmanji broj uzoraka po sekundi je 8000 Hz (8 kHz). Sampling rate je mjera na X-oti zvučnog vala koja govori kolika je frekvencija uzoraka u jedinici vremena. Druga mjera za audio signal je sample depth, tj. preciznost uzorka, a mjeri se prema bitovima po uzorku. Ona određuje koliko mogućih razina amplitude može postići

zvučni signal. Sample depth je mjera na y-osi za razliku od sampling ratea. Ako se govori o 8-bitnom zvuku, to znači da se može postići 256 različitih amplituda, a uzorak od 16 bita može postići 2^{16} različitih amplituda zvuka. Treća veličina je bit rate, odnosno produkt preciznosti uzorka pomnožen sa brzinom uzorkovanja. Tada se dobiva mjerna jedinica bit po sekundi (bit/sek). Zvuk se bačoder kao i video signal mora komprimirati. Najčešće korišteni sampling rateovi su: 8 kHz za telefoniju, 44.1/48 kHz za TV/CD i 96/192 kHz za blu-ray. Nyquist-Shannonov teorem tvrdi da bi se spriječio gubitak informacija kada se signal digitalno uzorkuje, sample rate mora biti najmanje dvostruke veličine od najveće očekivane frekvencije signala. 44 kHz se uzima kao prikladna frekvencija uzorkovanja.