

## Boja i zvuk u video kompresiji

Noa Nježić

U prethodnom predavanju smo učili o konceptu bitrate-a i kompresiji videozapisa te na koji način dolazimo do manje veličine datoteke. Predavanje počinje objašnjenjem koncepta kompresije kao sažimanje signala. Kompresija reducira suvišne i nevažne podatke te je moguće izvesti ju bez gubitaka ili s gubitcima određenih komponenta videa.

Jedna od komponenta su boje. Naše oči teže razaznaju boje nego promjene u svjetlini tonova. S time na umu, kompresija se vrši na temelju boja jer naše oči će teže zamjetiti promjenu na prijelazima između boja. Oči također ne mogu zamjetiti sitne strukture, manje linije i oblike pa se kompresija vrši i na manje vidljivim detaljima slike. RGB sustav boja koji naše oči prepoznaju postaje luminantna i krominanta komponenta te ovisno o kvaliteti slike i YCbCr sustavu mijenjamo tonove i boje u skladu s željenom kompresijom.

Ovaj princip se vidi na danim primjerima gdje RGB slika oka zajedno sa YCbCr verzijom može promijeniti izgled slike što se tiče kontrasta i boja. Isto se može vidjeti i u primjeru niza tonova „Luma“ i boja „Chroma“ gdje kombiniranjem oba elementa dobivamo drukčije boje, ili veći izbor tonova Chroma boja koje prije nismo mogli vidjeti. Ovo naravno ovisi i o vrsti komprimiranja. Koristeći „4:4:4 Full sampling“ kompresiju dobivamo veći izbor boja i tonova ali je razliku teže primjetiti što ju čini vizualno prihvatljivijom kompresijom od „4:2:0 Subsampling“ koja će više vidljivo umanjiti količinu podataka. Dok uzmemo tekst kao primjer, veća kompresija smanjuje detalje slova a manji font čini gotovo nečitljivim.

Druga komponenta su **digitalni audio signali**. Audio mora poštivati ljudski domet zvuka u rasponu od 20hz do 20khz. Zvuk počinje kao kontinuirani analogni signal ali **sampliranjem** – uzorkovanjem – zvuk svodimo na stepeničasti oblik koji možemo tada mjeriti. Brzina uzorkovanja ili **sampling rate** je svojstvo zvuka slična „frames per second“ u videozapisima te pokazuje kolika je finoća uzoraka u jedinici vremena. Povećanjem sampling rate-a tijekom uzorkovanja analognog signala dobivamo isprekidani stepeničasti oblik digitalnog signala koji je izgledom sličniji analognom ali najvažnije od svega, sličniji i zvukom.

Ako je sampling rate finoća zvuka na x-osi, **sampling depth** je preciznost uzorka i finoća zvuka na y-osi te predstavlja koliko je moguće razina amplitude postići zvučnim signalom. Razine amplitude ovise o bitrate-u zvuka. 16-bitni i 24-bitni zvuk se koristi za veću kvaliteta audia. U ovom slučaju, bitrate se računa množenjem sample rate i sample depth. Zvukovi manje ili previsoke frekvencije se u odnosu na amplitude i bitrate tada izrezuju iz audio zapisa kako bi se uštedilo i ovim putem na količini podataka.

Najčešće korišteni sampling rate su 8kHz za telefoniju, 44.1/48 kHz za TV/CD, 96/192kHz za blu-ray. Nyquist-Shannonov teorem pretpostavlja da je dovoljna količina sample ratea ona koja dopušta sekvenci sampleova da sadržava svu potrebnu informaciju.