

Osvrt na 5. predavanje – Kodiranje sivoće piksela

U prošlom predavanju naučili smo kako definirati dimenzije piksela, a u ovome predavanju ćemo se pozabaviti ispunom samoga piksela. Pošto se radi o binarnim slikama, računalima i svih ostalih digitalnih strojeva čovjek je davno, kad je krenuo u digitalni razvoj računala, primijenio kodiranje u binarnom svijetu. Kao što smo u prošlim predavanjima kodirali izgled krivulja tako ćemo u ovome predavanju kodirati sivu ispunu piksela.

Ako za kodiranje piksela primijenimo 1 bit koji može biti 1 ili 0. Tada smo proizveli dvije moguće kombinacije s kojima možemo imati samo dvije razine sivoće. Standardno je da to onda bude bijeli (0% zacrnjena) i crni (100% zacrnjenja) piksel. Isto tako se može dogovoriti da će jedna razina biti na primjer 15% sivoće, a druga 50% sivoće. Postoji standard s kojim se kodiraju sivoće. Standard je kada kažemo da piksel ima dvije sive razine da su te razine zapravo dvije krajnje granice sivoće: 0% - bijela i 100% - crna.

Sivoća kodirana sa 2 bita proizvodi 4 razine sivoće (00, 01, 10, 11). Ako krenemo prema standardu od 0 % i završimo na 100% sivoće, između će se nalaziti 2 razine jedna sivoće 33%, a druga 66%.

Kada kodiramo sa 3 bita možemo imati 2^3 kombinacija tj. 8 sivih razina.

Ako kodiramo sivu razinu površine piksela sa 6 bitova dobit ćemo 2^6 tj. 64 razine sivoće, ako imamo 8 bitova dobit ćemo 2^8 tj. 256 sivih razina. Toliko je sivih razina potrebno da bi ljudsko oko bilo dovoljno prevareno da gradacija između sivih razina bude što manje vidljiva.

Kada u Photoshopu definiramo gradaciju koristeći default foreground i background boju (crnu i bijelu) foreground boja će biti izvorna boja gradacije, a background boja će biti ciljna boja gradacije. Povučemo gradient tool dužinom cijele slike i dobijmo gradaciju sa 256 piksela po širini, a gradacija će se napraviti unutar 8-bitnog kodiranja. To znamo jer je taj broj definiran na početku stvaranja slike.

Da bi demonstrirali moguće sive razine sa različitim brojem bita poslužiti ćemo se alatom posterize i dobit ćemo broj nivoa sivoga koje možemo odabrati ručno. Odaberemo li dvije razine (1-bit) dobit ćemo samo crnu i bijelu boju na podlozi. Uzmemo li 4 sive razine (2 bita) dobivamo 4 nijanse sive. Već koristeći 7-bitova tj. 126 sivih razina dobivamo rezultat dosta dobar za prevanu ljudskog oka sa gradacijom sivoće. Sada se javlja pitanje je li bolje koristiti 7 bitova ili 8? Poznato je da čovjek može raspoznati 150 sivih razina, a to je više od 125, a manje od 256 i zato je 8 bitova idealno da se sve gradacije među bojama što bolje prikažu bez neugodnih stepenica

među nijansama. No najjače kamere znaju imaju od 16 pa do 32 bita i više da mogu što više sivih razina nego što ljudsko oko može razaznati.

Otvorimo neku sliku u Photoshopu i upotrijebimo efekt polarize na slici. Simuliramo li sliku u samo 2 razine dobit ćemo je samo u crno-bijeloj kombinaciji. Povećavanjem razina sivoće slika postaje sve jasnija i gradacija među pikselima postaje manje vidljiva.

Kako bi demonstrirali kako pravilno čitati sivoću piksela otvorit ćemo sliku veličine 2x2 piksela. Otvorimo info alat sa desne strane. Gdje piše K tu će se očitavati zacrnjenje sivoće. Prvo uzmemo alat digitalna pipetu, prođemo mišem preko piksela i očitamo zacrnjenje svakog od četiri piksela s lijeva na desno od gore prema dolje (100%, 80%, 80%, 50%). Digitalna pipeta je jako bitan alat kod očitavanja sivoće piksela, ali pri korištenju moramo paziti koji sample size koristimo. Kada se uzme pipeta odmah se otvori dodatni meni kojim se može podešavati veličina piksela. Promijenimo li sample size na 3x3 mijenja se i podatak o zacrnjenju piksela (77%, 77%, 77%, 77%). Kada zbrojimo i podijelimo brojeve dobivene iz prvog mjerenja dobivamo 77% kao prosječni postotak.

Kada očitavamo piksele na kompliciranijoj slici jako je teško uhvatiti zaseban piksel zbog velikih detalja, ali promjenom opcije u sample size na 31x31 ili 101x101 znatno nam je lakše očitati zacrnjenje piksela.

Sivoću i kodiranje sivoće možemo objasniti i u odnosu na pojam resempliranja. Prvo ćemo sliku resemplirati na 2x2 piksela pa očitati zacrnjenje. Slika će se smanjiti, pikseli će se u dimenzijama povećati iako će njihov broj biti manji. Kada uzmemo digitalnu pipetu i očitavamo piksele usporedno na običnoj i resempliranoj slici vidimo da su brojevi na resempliranoj slici zapravo prosječni postotak četiri piksela uzeta sa originalne slike. Zanimljivo je da ako sliku dupliciramo i upotrijebimo drugi algoritam resempliranja tada dobivamo drugačije rezultate jer je algoritam drugačije uprosječio zacrnjenje spojenih piksela. To su zapravo i opasnosti resempliranja jer može doći do degradiranja tonova. Isto tako ovisno koji uređaj koristimo sivoća se može razlikovati od uređaja do uređaja.

Zaključak predavanja je da je bitno dobro svladati potenciranje sa bazom dva jer se često pojavljuje u grafici. Na primjer kada kodiramo boje RGB sustava svak sa 8 bitova one skupa tvore 24 bita. Tada dobivamo sliku od 2^{24} tj. $2^4 * 2^{20} = 16$ mega boja, odnosno $16 * 1024 * 1024$ kombinacija boja.