

## OSVRT NA PREDAVANJE: KODIRANJE SIVOĆE PIKSELA

Dok smo u prethodnom predavanju učili o veličini piksela i kako se ona indirektno zadaje preko pojma rezolucije, u ovom predavanju učimo o tome kako se definira ispuna piksela. Radi se o binarnim računalima i binarnim slikama, stoga se kodiraju sivoće koje trebaju ispunjavati piksel.

Uzmimo za primjer 1 bit. Tada su moguće dvije kombinacije a to su 1 ili 0. Sa te dvije kombinacije možemo imati dvije sivoće, a to su standardno bijeli piksel ili crni piksel. Obično je riječ o zacrnjenju od nula posto ili zacrnjenju od sto posto. No to ne mora biti tako, može se dogovoriti da je jedna razine sive ima vrijednost 15 posto zacrnjenja dok druga može imati 50 posto zacrnjenja. Ako pak uzmemo za primjer dva bita, tada imamo četiri moguće kombinacije zacrnjenja:

0 i 0 - 0% zacrnjenja

0 i 1 - 33% zacrnjenja

1 i 0 - 66% zacrnjenja

1 i 1 -100% zacrnjenja

Ovaj uzorak se dalje nastavlja pa tako imamo slike sa 3 bita koje nam daju 8 mogućih kombinacija. Radi se o potencijama broja 2 stoga četverobitna slika ima dvije na četvrtu (16) mogućih kombinacija nula i jedinica, odnosno ima 16 mogućih razina zacrnjenja.

Svi smo upoznati sa 8-bitnim slikama. One daju 256 različitih mogućih kombinacija zacrnjenja, a to je korisno jer se smatra da je potrebno otprilike 150 sivih razina da bi se prevarilo ljudsko oko u to da ne vidi razlike između tih sivih tonova, a to je više od 128 kombinacija koja nam pruža slika sa sedam bitova. Upravo iz tog razloga je photoshop namješten da se sive razine kodiraju sa osam bitova. Na taj su nam način sve gradacije ugodne jer se ne vidi prijelaz između nijansi sivih boja. Za određene scene je potrebno koristiti više od osam bitova naročito kada se traži veća osjetljivost. Neke od današnjih najboljih kamera imaju mogućnost snimanja u 16 ili čak 32 bita.

U Photoshopu dostupan nam je alat *Posterize*. Kada kliknemo na taj alat otvara nam se prozor u kojem nam je omogućeno ručno zadavanje broja razina sivoća. U istom tom prozoru postoji opcija *Preview* koja nam pomaže u vizualizaciji razlika između broja razina sivih tonova. U primjeru u kojem se u Photoshopu mijenja broj razina zacrnjenja jasno se vidi razlika između npr. 4 i 16 sivih razina. Što je više razina, ljepši je prijelaz između tonova u slici i stvara se dojam veće kvalitete.

Digitalna pipeta je alat koji nam omogućava da precizno utvrdimo razinu zacrnjenja nekog piksela. Kada pipetu prislonimo na neki piksel, na desnoj strani u Photoshopu možemo iščitati vrijednost sivih razina izraženim u postotku. No rezultati pipetiranja će ovisiti o modu kojega smo odabrali koristiti u Photoshopu. Riječ je o veličini uzorka (eng. *Sample size*). Možemo birati sve od uzorka veličine jednog piksela pa sve do veličine 101x101 piksela. U svim načinima će program izračunati prosjek vrijednosti razina zacrnjenja za danu veličinu uzorka.

U predavanju prikazan je primjer slike rezolucije 2x2 piksela. Digitalnom pipetom utvrđeno je da jedan piksel ima 100% zacrnjenja, dva piksela imaju 80% piksela i zadnji piksel ima 50% zacrnjenja. Kada smo promijenili veličinu uzorka s jednog piksela na 3x3 piksela, tada su rezultati koje je digitalna pipeta pokazivala uvijek bili 77% iz razloga što je to prosječna vrijednost svih piksela na toj slici rezolucije 2x2 piksela.

U Photoshopu je provedeno resampliranje slike rezolucije 4x4 piksela na 2x2 piksela. Za to je bio korišten algoritam *bicubic* koji je najbolji za glatke prijelaze i gradijente. Digitalnom pipetom je utvrđeno da su se četiri susjedna piksela u svakom kutu spojila i stvorila jedan piksel kojemu je razina sivoće bila prosječna od onih piksela od kojih je nastao. Veliki utjecaj na rezultate resampliranja će imati vrsta algoritma kojeg smo primijenili.

Kao grafičari važno je da znamo da monitori koriste RGB sustav boja i da se prikaz neke slike može razlikovati od računala do računala ovisno o grafičkoj kartici i monitoru. Sve su te slike približne no najčešće nisu identične. Isto tako je bitno da smo svjesni o tome koji algoritam koristimo u resampliraju slika kako ne bi došlo do degradacija sivoća. Krajnji rezultat kvalitete slike se ocjenjuje kada se ona otisne i promatra pred sunčevim svjetlom.

Za kraj zaključujemo da nam je kao grafičarima izrazito bitno znanje potencija s bazom 2 jer se ono u našem svijetu jako puno koristi. Kada radimo za različitim skenerima, digitalizatorima i fotoaparatom, nužno je da znamo s koliko bita neka određena tehnologija kodira sivoću.

Kod 16 bitnog zapisa moguće je imati 65 536 sivih razina i tada najmanji broj ima 16 nula, a najveći broj ima 16 jedinica. Ako se svaka boja u RGB sustavu kodira s 8 bitova, sve skupa to iznosi 24 bita. Tada je moguće napraviti 16 milliona boja odnosno 16M (mega boja).