

Osvrt na predavanje: Kodiranje sivoće piksela

Lovro Vlašić, 18.4.2021.

U ovom predavanju govorit će se kako se površina piksela ispunjava. Pošto se radi u binarnim računalima, ljudi primjenjuju kodiranje. Kako se kodiraju kodne pozicije znakova u fontu, tako i sivoće koje ispunjavaju piksel.

Postoji standard s kojim se definiraju sivoće. Ako koristimo 1 bit (imamo 1 ili 0), mi tada imamo dvije moguće kombinacije, s koje možemo imati dvije moguće sivoće. Kada piksel ima dvije sivoće; to mogu biti crni ili bijeli piksel (sa 0 i 100% zacrnjenja). Ali, isto tako možemo imati dvije sivoće tako da jedna razina bude 15% sive a druga 50%. Imamo dvije sive razine, ali i dvije različite sivoće u odnosu na prethodna dva.

Dakle, imamo krajnje granice sivoća: bez zacrnjenja i 100% zacrnjenja. Standard je kada kažemo da piksel ima dvije razine sivoće, da se onda misli na te dvije (0 i 100% zacrnjenja).

Ako imamo 2 bita, postoje četiri kombinacije. Prva razina sivoće je 0% crna, a zadnja je 100% crna. Međutim, imamo još dvije između; tako da će druga biti oko 33%, a treća oko 66%.

Ako radimo sa 6 bita, imamo 64 sivih razina. Ako radimo s 8 bita, imamo 256 sivih razina.

Količina sivih razina

Koliko treba imati sivih razina, da bi te gradacije sivih razina bile što suptilnije (tj. Da se oko što bolje prevari)?

Stvorimo novi file u Photoshopu, širine 256 i visine 20 piksela, te rezolucije 1 piksel po inču. Zatim stvorimo gradaciju od crne do bijele boje, od lijeve do desne strane dokumenta.

Ovaj gradijent će imati 256 sivih razina (tj. Piksel će imati 256 sivih razina). To znamo jer smo u postavkama pri stvaranju dokumenta odabrali 8-bit color mode (što daje 256 sivih razina).

Pomoću alata Posterize, možemo vidjeti ovisnost broja bita (color mode) i maksimalni mogući broj sivih razina. Možemo ručno zadati broj nivoa sivog.

Ako postavimo 2 razine, vidjet ćemo gradaciju samo dvije razine (crnu i bijelu), bez prijelaza između. Ako postavimo 3 razine, vidjet ćemo 4 razine sive i tako

dalje. Kada stavimo 7 bita, imamo dosta dobar prikaz ove gradacije i oko je veoma dobro prevareno u smislu da ne može raspoznati granice između pojedine sive razine. Za određene slike, potrebno je i više razina sive.

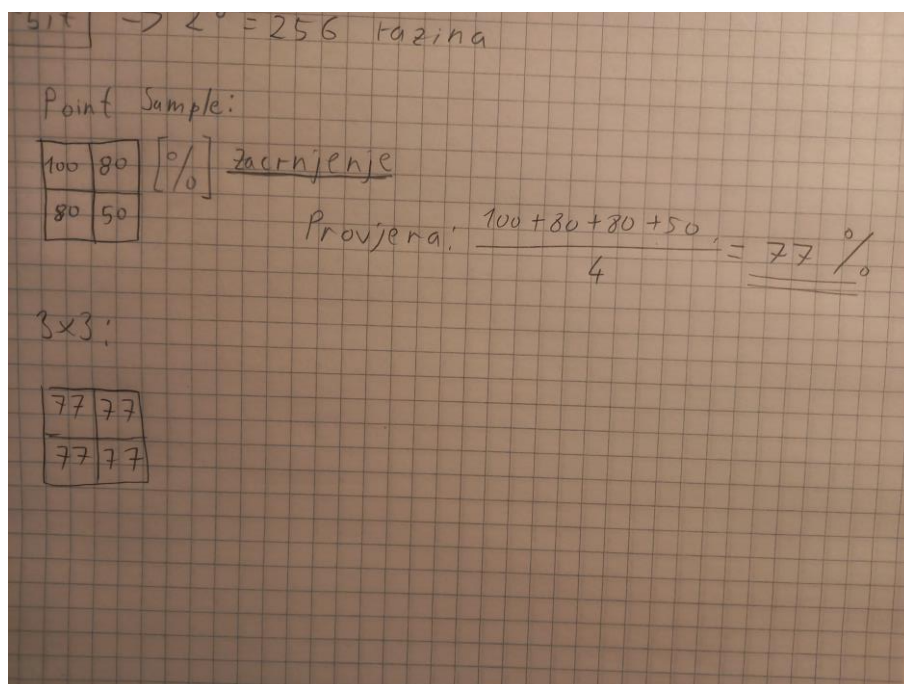
Ako otvorimo neku konkretnu sliku i koristimo alat Posterize, možemo vidjeti kako to funkcionira na slici (ako primjerice uzmemo 255 razina, to će izgledati identično kao i originalna slika).

Određivanje sive razine piksela

Otvorimo sliku s 2x2 piksela. Alat s desne strane pokazuje nam između ostalog i slovo 'K:', gdje ćemo u ovom primjeru očitavati zacrnjenje pojedinog piksela. Pomoću pipete, tj. Eyedropper tool-a, stavimo pokazivač iznad gornjeg lijevog piksela (koji je potpuno crn) i očitamo zacrnjenje; vidimo da je 100%. Gornji desni i donji lijevi su 80%, a donji desni je 50%.

Ovi postoci ovisni su o modu rada pipete; trenutno je na Point Sample (jedan piksel). Međutim, nude se i opcije 3x3 piksela, 5x5 piksela, 11x11 piksela itd.

Odaberemo 3x3 i postavimo pipetu na gornji lijevi piksel dobijemo zacrnjenje 77%, što je isto kao i na preostala tri piksela. Ovaj 3x3 mod očitava prosječno zacrnjenje na površini od 3x3 piksela, ali pošto je naša slika velika samo 2x2 piksela, dobijemo jednaki prosjek na svim pikselima. Ovo je zbog toga što digitalna pipeta prosječno učitava koliko je ona velika:



Ovo će biti identično na svim modovima rada.

Napravimo ovaj postupak na slici od prije (konkretna slika). Kad idemo sa modom Point Sample po svijetlim dijelovima ove slike, zacrnjenje varira oko 7-15%. Uzmimo primjerice 31x31 sample size, biti će manja korekcija, odnosno postotak će varirati za 1 ili 2% ako se mičemo jednako kao i s Point Sample modom. Kada uzmemo 51x51 sample size, mičemo miš po 10-ak piksela, a zacrnjenje varira +/- 1%.

Dakle, ako želimo odrediti prosječno zacrnjenje nekog većeg dijela slike, uzmemo najveći sample size (101x101) i prolazimo mišem preko tog dijela. Kada bi to radili sa Point Sample, zacrnjenje bi variralo za puno više piksela i bilo bi teško odrediti prosjek.

Sivoća i resempliranje

Otvorimo sliku s 4x4 piksela i s gradijentom i resemplirajmo je na 2x2 piksela.

Slika s 4x4 piksela ima gornji lijevi piksel sa 100% zacrnjenja, krajnje desni 53%. a 2x2 ima gornji lijevi piksel 90%, a gornji desni 55%. Ovo je rezultat Bicubic algoritma (koji je najbolji za suptilne gradijente).

Donja desna grupa od četiri piksela (na 4x4 slici) su uprosječeni na donji desni jedan piksel (na 2x2) slici i njihova zacrnjenja.

Kada učitamo gornja lijeva četiri piksela na 4x4 slici, dobijemo postotke: 100%, 89%, 92% i 76%. Prosjek toga je 89,25% (softver zaokruži na 90%), što odgovara gornjem lijevom pikselu 2x2 slike. Otvorimo li novu 4x4 sliku i resempliramo li je (na 2x2) s algoritmom Nearest Neighbour, možemo dokazati da se zacrnjenje mijenja (smanjuje se, sa 90 na 76). Dakle, sivoća se degradira.