

**Osvrt na predavanje:**

# Kodiranje sivoće piksela

**Fakultet:** Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

**Kolegij:** Digitalni multimedij 1

**Nositelji kolegija:** prof. dr. sc. Pap Klaudio

**Sunositelj i izvođač nastave:** doc. dr. sc. Maja Rudolf

**Osvrt je napisao i podnio:** Bruno Stanković

**Datum:** 14.04.2021. godine

## **Sadržaj:**

1. Uvod
2. Osvrt
3. Zaključak

## UVOD

Na današnjem predavanju govorimo o tome kako se definira ispuna piksela ili površina koju zatvaraju strasnice kvadrata piksela. Pošto se radi o binarnim slikama, ona se radi na binarnim računalima, radi se sa binarnim digitalizacijama svih vrsta, kao što su: skreneri, fotoaparati, samo prikaz preko video kartica. Na jednom od prijašnjih predavanja smo govorili kako se kodiraju kodne pozicije određenih znakova unutar jednog fonta, tako se kodiraju i sivoće koje će ispunjavati stranicu piksela.

## OSVRT

Na prvom primjeru Profesor Klaudio Pap je govorio o tome ako za kodiranje sivoće piksela primijenimo jedan bit koji može biti 1 ili 0, tada smo moguće samo dvije kombinacije. Sa dvije moguće kombinacije možemo imati samo dvije sivoće. Ako neki piksel ima samo dvije sivoće onda su to bijeli piksel sa 0% zacrnjenja i crni piksel sa 100% zacrnjenja, odnosno imamo samo dvije sive razine i to je standard. Ta dva piksela su ujedno i krajnje granice sivoće (potpuno bijelo & potpuno crno). Standard je kada kažemo da neki piksel ima samo dvije sive razine, onda se misli na te dvije krajnje granice.

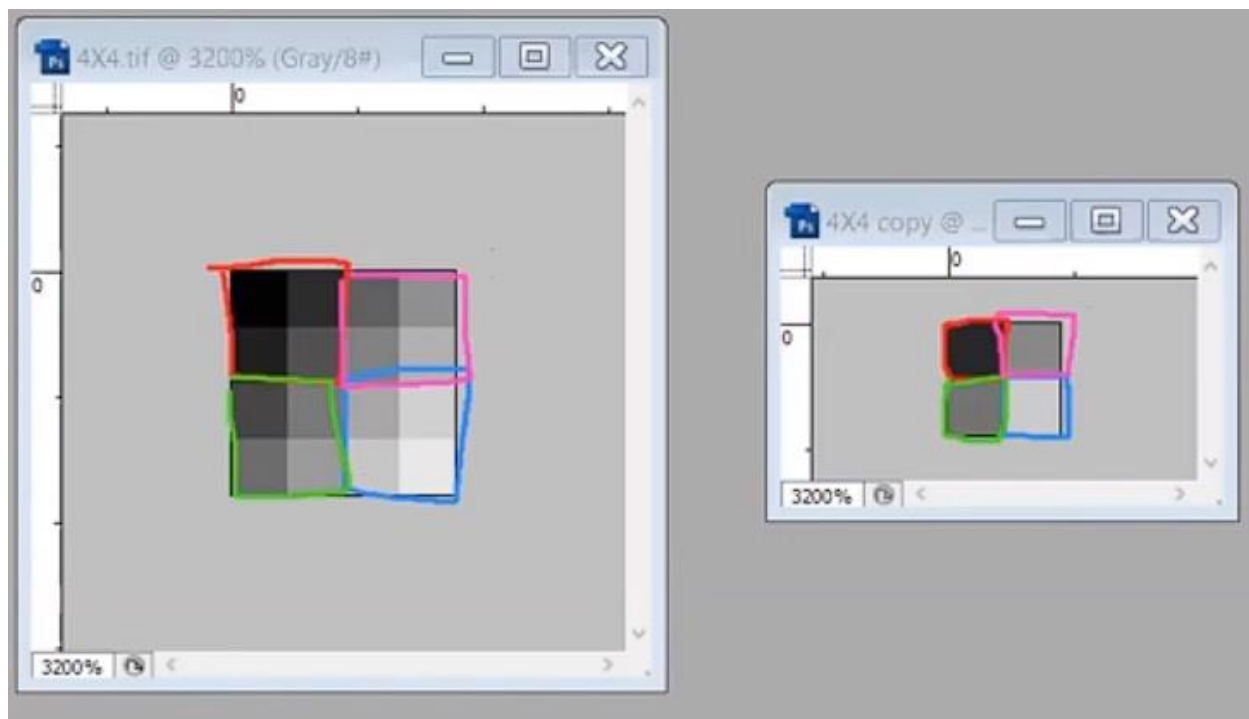
Ako želimo kodirati sivoću sa 2 bita, to onda znači da možemo proizvesti četiri kombinacije. Četiri kombinacije moguće sa 2 bita su: 01, 10, 11, 00. Ako svaka kombinacije predstavlja jednu sivu razinu onda imamo četiri moguće sive razine. Ako idemo redom onda bi postotci zacrnjenja bili od prilike 0%, 33%, 66% i 100%.

Ako primjenimo kodiranje sa 3 bita, onda sa tri bita možemo imati osam kombinacija. Osam mogućih kombinacija sa 3 bita su: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111. Ako svaka kombinacije predstavlja jednu sivu razinu onda imamo osam mogućih sivih razina. Ako idemo redom onda bi postotci zacrnjenja bi rasli proporcionalno 0%, do 100%.

Ako primjenimo kodiranje sa 6 bita, onda ćemo dobiti 64 sive razine. Ako radimo sa 8 bita, onda ćemo dobiti 255 sivih razina. I tako možemo nastaviti dalje. Odgovor na pitanje koliko treba sivih razina da bi ljudsko oko bilo dovoljno prevareno, odnosno da ljudsko oko više ne vidi gradacije smo dobili na primjeru u programu Photoshop. Profesor je otvorio radnu stranicu 20 piksela visine i 255 piksela širine, profesor je koristio piksele veličine stranica jedan inč, a

primjenjujemo kodiranje sa 8 bita. Profesor je napravio gradaciju od preko cijele radne stranice. Profesor se poslužio alatom „Posterize“ kojim nam je pokazao kako utječe broj sivih razina na doživljaj slike. Postepenim povećavanjem broja sivih razina sve teže je bilo uočiti gradacije. Došli smo do zaključka da ako želimo prevariti ljudsko oko, to već postizemo brojem od 128 sivih razina, odnosno sa radom koristeći kodiranje sa 7 bita. Poznato je da ljudsko oko ne vidi više od 150 sivih razina, ali već i sa 128 sivih razina je naše ljudsko oko dobro prevareno. Iz tog razloga je i program Photoshop namješten po „defaultu“ na kodiranje sa 8 bitova, jer sve više od 256 sivih razina nema smisla koristiti. Danas za određene scene je potrebno kodiranje sa puno više bitova, to se koristi u područjima koja zahtijevaju veću osjetljivost, veći broj postotaka sivoća. Postoje kamere danas koje koriste kodiranje sa 32 bita, pa čak i više bitova. Te kamere služe za digitalizaciju određenih radjacija, služe nam za statistike koje govore koliko fotona je palo na određeni senzor.

Na drugom primjeru profesor nam objašnjava kako se pravilno isčitava razina sivoće na kojoj je određeni piksel. Razina sivoće u programu Photoshop se očitava alatom koji se zove digitalna pipeta. Očitavanje se izvodi na principu da stavimo pokazivač miša na određeni piksel i sa stane u informacijama će nam pisati koliki je postotak zacrnjenosti na tom određenom pikselu. Postotci zacrnjenosti koje smo isčitali sa slike od četiri piksela iznose: 50%, 80%, 100%, 80%. Alat digitalna pipeta, postavimo li je tako može očitavati prosječno zacrnjenje površine od 3x3 piksela, 5x5 piksela, 11x11 piksela, 31x31 piksela, 51x51 piksela, 101x101 piksela. Sada kad pozicioniramo pokazivač miša na bilo koji od četiri piksela slike očitavanje je isto prebacimo li u bilo koji od ponuđenih načina očitavanja zato što je površina od četiri piksela manja od svih ponuđenih načina očitavanja. Prosječno zacrnjenje površine od ta četiri piksela iznosi 77%.



Na drugom primjeru kojeg možemo vidjeti na slici vidimo sliku 4x4 piksela koju smo smanjili resempliranjem (bicubic) na 2x2 piksela. Očitavanjem postotaka sivoće na jednoj i drugoj slici došli smo do zaključka da prosjek postotaka zacrnjenosti piksela na lijevoj slici (slika 4x4 piksela) je približno jednak postotku zacrnjenosti jednog piksela obilježenog istom bojom na desnoj slici (slika 2x2 piksela).

Ako pokušamo resemplirati sliku 4x4 piksela drugim načinom resempliranja (npr. Nearest neighbour) dobit ćemo drugačije vrijednosti nego prvim načinom.

Još jedna zanimljivost je ako sliku 4x4 piksela resempliramo na 2x2 piksela i onda tu sliku 2x2 piksela pokušamo resempliranjem povećati nazad na 4x4 piksela, postotci zacrnjenosti neće biti kao što su bili u prvobitno stanju. To je razlog zašto slika gubi na kvaliteti, mijenjaju se u slučaju crno bijele slike razine sivoće piksela.

## ZAKLJUČAK

Nama grafičarima je jako važno znati potenciranje sa bazom 2. jer ćemo se u struci jako često susretati tim u različitim segmentima. Današnje predavanje nam je razjasnilo zašto dolazi do gubljenja kvalitete slike. Saznali smo za što služe još neki alati koje smo susreli u programu Photoshop a nismo znali na koje se još načine mogu koristiti i što nam govore.