

Osvrt na 6. predavanje - kapacitet i histogram slike

Tags

predavanje

Josipa Čelan, Grafički fakultet

Kapacitet slike - veličina slike u memoriji

Svaki piksel može se kodirati sa n brojem bitova. Potrošnja tih bitova je kapacitet slike u memoriji ili pri prijenosu slike. Taj se kapacitet često naziva težina slike. Ta težina slike izvire iz broja bitova po jednom pikselu. Što imamo više bitova po pikselu i piksela to će slika biti teža za prijenos i za rad sa njom u memoriji. Kada računamo težinu neke slike dimenzija 4×4 gdje svaki piksel ima različitu sivoću. Svaki taj piksel je kodiran da torši 8 bitova. 8 bitova je jedan B (bajt). Poznavajući ove informacije slijedi izračun:

Slika je 4×4 piksela = 16 piksela → svaki piksel je težak 8 bitova tj. 1B stoga je slika teška $16 \text{px} \times 1 \text{B} = 16 \text{B}$.

Kada takvu sliku otvorimo u Photoshopu na gornjoj traci nam piše koliko bitova troši pojedini piksel (8 bitova), a na donjoj traci nam piše veličinu tj. težinu cijele slike u bajtovima (16 bajtova). Kada otvorimo manju sliku, veličine 2×2 piksela vidimo da je piksel težak 8 bitova tj. 1B što znači da će veličina slike biti 4B. Osim na ovom mjestu veličina slike u Photoshopu se može očitati na još par mjesta. Jedno od tih mjesta je izbornik image size te sa desne strane sučelja unutar tab-a info.

Kada otvorimo malo kompliciraniju sliku sa više detalja njezina veličina je znatno veća jer sadrži veći broj piksela. Veličina slike koju smo mi otvorili je 234,4 kB. Slika je u dimenzijama 400×600 piksela. iz tih podataka ćemo izračunati veličinu slike ručno da bi se upoznali sa procesom određivanja veličine slike.

dimenzije slike: $400 * 600 [+p] = 240\,000$ piksela

kodirana sa 8bitova → 8bitova=1bajt → 1p troši 1B

veličina slike: $240\,000 * 1 \text{B} = 240\,000 \text{B}$

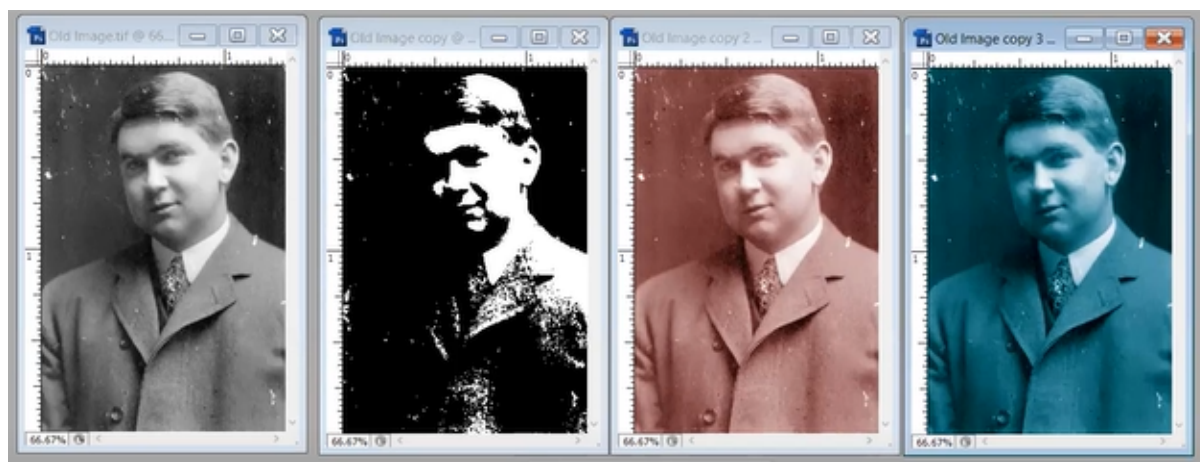
To je preveliki broj pa možemo pretvoriti bajtove u kilobajte tako da broj podjelimo sa 1024 jer:

1kilo = 1024 ili 2^{10}

$240\ 000/1024=234,4\text{kB}$

Tako smo objasnili proces kojim je Photoshop izračunao veličinu slike.

Zatim smo duplicirali sliku 4 puta. Jednu od slika smo pretvorili u bitmapu. Bitmapa je zapis slike gdje se koristi 1bit po pikselu. To znači da pikseli imaju samo vrijednost ili 0 ili 1. Iduću kopiju slike smo pretvorili u trokanalni tj. rgb prikaz (originalna slika je jednokanalna; u gray zapisu), a zadnju sliku smo pretvorili u četverokanalnu sliku (cmyk). Cilj je objasniti kapacitet slike.



Kada pogledamo kapacitet slika. Prva se nije promjenila pa idalje ima 234,4kB. Druga slika nam je **jednobitna** pa će imati:

$400 * 600 = 240\ 000$ piksela \rightarrow s obzirom da 1 piksel troši samo 1 bit kapacitet slike će biti 240 000b (bitova). Kada bitove pretvaramo u bajtove vrijedi **$1\text{b} = 1/8\text{B}$** $\rightarrow 240\ 000/8 = 30\ 000\text{B} \rightarrow$ u kB će biti $30\ 000/1024 = \mathbf{29,3\text{kB}}$

Treća slika je **trokanalna** i svaki kanal ima **8 bitova**:

$R \rightarrow 8\text{b}$ $G \rightarrow 8\text{b}$ $B \rightarrow 8\text{b} = 24\text{b}$

Da ne računamo sve iznova možemo upotrijebiti logiku. Ako jednokanalna slika sa 8bitova po pikselu ima 234,4kB, onda će trokanalna slika biti 3 puta veća od jednokanalne slike. Pa će veličina treće slike biti $234,4\text{kB} * 3 = \mathbf{703,2\text{kB}}$.

Isto tako postupamo sa **četverokanalnom** slikom ($C \rightarrow 8\text{b}$, $M \rightarrow 8\text{b}$, $Y \rightarrow 8\text{b}$, $K \rightarrow 8\text{b}$):

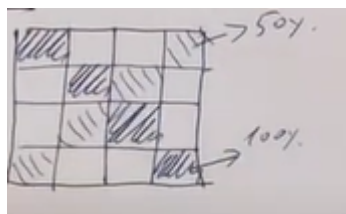
$234,4\text{kB} * 4 = \mathbf{937,6\text{kB}}$

Iz ovih izračuna se da zaključiti da je jednokanalna gray slika 4 puta manjeg kapaciteta nego CMYK slika, tri puta manjeg kapaciteta nego RGB slika i 8 puta većeg kapaciteta nego bitmapa tj. jednobitna slika.

HISTOGRAM SLIKE - normalizirana funkcija distribucije sivih razina slike

Histogram slike je graf kojim se prikazuje distribucija sivoće piksela. On nam jako puno pomaže u analizi same slike, ali i u korekciji slike.

FUNKCIJA DISTRIBUCIJE SIVIH RAZINA

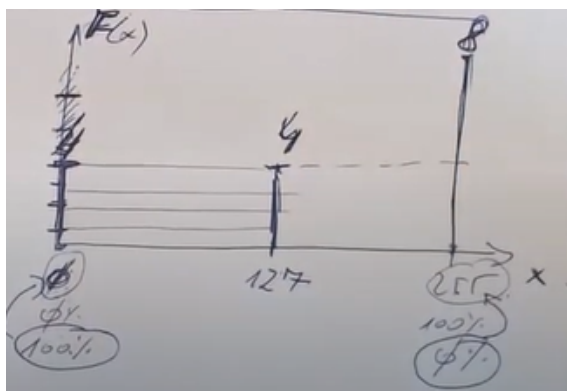


slika dimenzija 4×4

jedna dijagonala ima 100% sivoće, a druga 50%

Funkciju distribucije definiramo grafom na kojem je x-os parametar sivoće (od 0 do 255). Pretvorimo li to u zacrnjenje 0 je 0%, a 255 100%. Na ekranu 0% predstavlja mrak, a 100% svjetlo. Stoga nulu u ovom primjeru označavamo sa 100%, a 255 sa 0%.

Na y-osi nalazi se $F(x)$. Na svakome dijelu gdje nam se nalaze sive razine povučemo liniju za određeni $f(x)$, a to je 4. Za 100% sivoću piksela linija će se nalaziti na y-osi. Zatim liniju povlačimo na polovici x-osi jer imamo 4 piksela 50% sivoće, a za bijele piksele imamo 8 piksela.



U funkciji distribucije jako je važno da suma $F(x)$ (stupići u grafu) je jednaka broju piksela na slici.

HISTOGRAM SLIKE

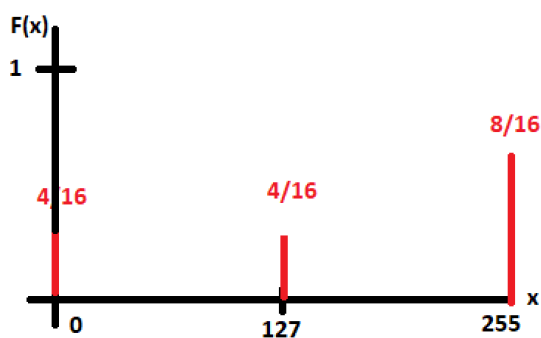
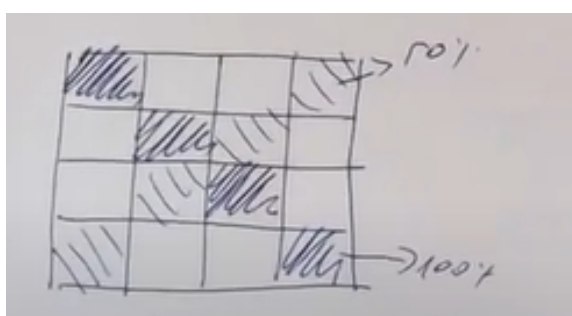
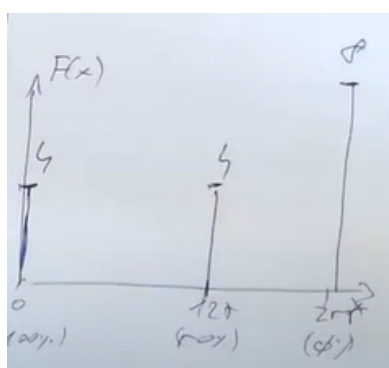
Histogram je normalizirana funkcija distribucije sivih razina. Što bi to značilo?

Pošto broj piksela mora biti jednak stupiću $F(x)$ kada imamo veliki broj piksela, npr. 64 iste boje taj graf bi bio prevelik, dok bi za sliku od 16 piksela bio znatno manji. To bi onda značilo da bi veličina cijelog grafa variorala o boji i veličini slike. Zbog te mane funkcije distribucije potrebno ju je normalizirati. To je onda histogram - normalizirana funkcija distribucije.

FORMULA histograma

$$f(x) = F(x) / \sum F(x)$$

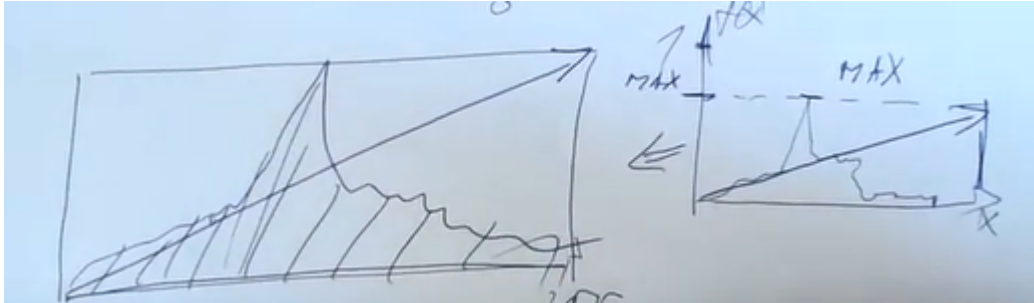
To ćemo primjeniti na isti primjer slike.



Sada slijedi proces NORMALIZACIJE. To postizemo tako da svaki stupić u grafu podjelimo sa sumom svih piksela sivih razina tj. brojem 16.

Normalizacijom smo se doveli u domenu jedinice po y-osi. Sada pri svakom povećanju broja piksela određene sivoće dobit ćemo brojeve unutra domene jedinice upravo zato što $F(x)$ djelimo sa brojem piksela cijele slike. Isto tako ako imamo jendobojnu sliku od 16 piksela njezin stupić od 16 piksela određene sivoće podjelit će se sa ukupnim brojem piksela i dobit ćemo jedinicu. To bi značilo da je jedinica najveća moguća vrijednost u histogramu bez obzira koliko slika ima piksela i koje su oni sivoće.

Međutim javlja se jedan problem. Kada imamo gradaciju to znači da svake nijanse sivoće ima jednak broj te će svi "stupići" biti jednaki. Međutim ti stupići su veličine $1/255$ što je jako malo. Tada se odbacuje y-os i maksimizira se najveća visina stupića i onda se njegova visina sklira.



$$\sum f(x) = 1$$

Površina unutar grafa mora biti 1

$$255 * \text{visina stupića} = 1$$

$$\text{visina} \rightarrow 1/255$$

Ovisno o tome koliko imamo sivih razina u slici i ako su svi jednaki brzo se može izračunati broj stupića.