

Digitalni foto-aparat

Napisaao Igor Savatović, akademski snimatelj



Zamislite da je na vaše oko spojen uređaj koji ima mogućnost mjerenja električnih impulsa koje generira mrežnica oka, dio oka osjetljiv na svjetlosne podražaje. Teoretski je to moguće, navodno postoje i neka istraživanja koja na tom principu omogućuju slijepim osobama da vide! Na tom se načelu temelji i rad digitalnoga

Kako taj digitalac radi? Svjetlo koje je prošlo kroz objektiv pada na površinu fotoosjetljiva poluvodičkog elementa, koji obično nazivamo čipom. Trenutno postoje dvije vrste čipova: CCD – Charge Coupled Device, i CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor. Čip stvara električne naboje. Jačina naboja proporcionalna je količini upadnog svjetla, drugim riječima – svjetlo jačeg intenziteta stvara veći električni naboj nego svjetlo manjeg intenziteta.

Vrlo slično klasičnom filmu! Jači intenzitet svjetla stvara veću količinu atoma srebra, koji se razvijanjem filma očituju kao veće zacrnjenje na negativu.

Ekspozicija

Kao i kod filma, i kod čipa se intenzitet svjetla podešava ekspozicijom. Kod klasičnoga foto-aparata, ali i nekih digitalnih, ekspozicija fotoosjetljivog elementa (i čipa i filma) svjetlu regulira se zatvaračem. Kod većine digitalnih foto-aparata ekspoziciju određuje

CCD čip. To je takozvani "elektronski zatvarač". Takvo mjerenje svjetla koriste i klasični foto-aparati prigodom fotografiranja s TTL bljeskalicom, samo se ovdje određuje vrijeme trajanja bljeska.

Kod elektronskoga se zatvarača ekspozicija određuje za vrijeme snimanja fotografije! To je moguće zahvaljujući dijelu piksela koji se zove shift register. Prije snimanja (a neki aparati i tijekom snimanja), kada stisnemo okidač do pola, shift register određuje trajanje ekspozicije. Shift register je najbolje opisati kao dio piksela zadužen za mjerenje ekspozicije i prikaz slike na LCD-u za vrijeme kadriranja slike. Zbog shift registra se efektivna veličina slike smanjuje i do 70 %, pa proizvođači čipova stavljaju na piksele čipa svojevrstne mikroleće, koje povećavaju intenzitet i oštrinu svjetla.

Za razliku od gore navedenih čipova koji ne koriste u potpunosti piksele za tvorbu slike, postoje i takozvani full frame čipovi, odnosno čipovi koji nemaju efektivnu i stvarnu rezoluciju, nego samo rezoluciju!

Kod tih čipova nema shift registra i popratne elektronike oko piksela. Stoga je potreban zatvarač za reguliranje ekspozicije; kod foto-aparata s full frame čipom LCD služi samo za pregledavanje fotografija na memorijskoj kartici foto-aparata, a ne i za kadriranje, jer čip nema mogućnost video prikaza. Takvi čipovi rabe se isključivo u profesionalnim SLR digitalnim fotoaparatom!

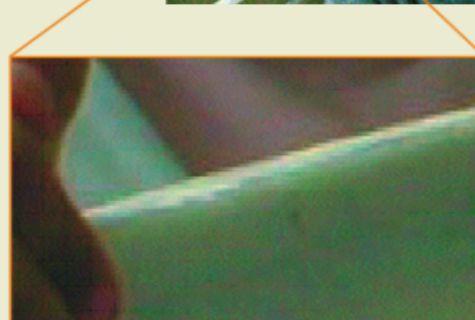
Digitalna fotografija u boji!?

Svi čipovi su u osnovi monokromatski. Da bismo dobili fotografiju u boji, pikseli na čipu se prekrivaju setom filtra crvene, zelene i plave boje. Svaki filter prekriva jedan senzor ili piksel. Budući da su čipovi četvrtastog oblika, nije baš jednostavno ravnomjerno rasporediti tri filtra. Ali postoji olakotna okolnost! Naše su oči najosjetljivije na zelenu boju – utvrđeno je da dupliranjem zelenih filtera povećavamo oštrinu slike. Tako na dva zelena filtra u rešetci dolaze po jedan crveni i plavi!

Interpolacija i pogreške u slici

Slika nastaje interpolacijom

Fotografija snimljena digitalnim aparatom pri rezoluciji 1024x768 u JPG formatu. Niske greške nisu vidljive do uvećanja 10x(15cm!)



Rub klupe sa slike 2. Jasno se vidi greška u "Aliasing-u" i greška nastala u interpolaciji Rub klupe prikom uvećanja postaje "stepenast" što je zasluga Aliasing-a. Greške u interpolaciji najčešće su na haljini iznad rube klupe! Zbog njegov prijelaza svjetločtamno aparat je sistemom izoliranja povećao kontrast rubnih piksela, pa je tu aliasing postao još vidljiv.

svjetlosnih vrijednosti dobivenih s različitim skupina filtra. Interpolacija je matematička rezolucija, zasnovana na posebnim matematičkim algoritmima, koji računaju srednju vrijednost boje i intenziteta svjetla između dva piksela, te na osnovi tih podataka stvaraju digitalnu fotografiju ili povećavaju njezinu rezoluciju. Kvaliteta slike veoma ovisi o interpolaciji koja je preprogramirana u digitalnom foto-aparatu. To znači da foto-aparat jednoga proizvođača interpolira podatke s čipa na drukčiji način od foto-aparata nekog drugog proizvođača.

Zbog potrebe za interpolacijom, moguće su određene "pogreške" na slici. One su najočitije na naglim svjetlo/tamnim prijelazima, na oštrim obrisima, kad imamo osjećaj da rub obrisa vidimo duplo. To su prijelazi koje program za interpolaciju "ne očekuje" i tada dolazi do pogrešaka u slici. Nasreću, naša vizualna percepcija nije savršena, pa često takve

pogreške i ne primjećujemo. Ako, primjerice, okom pratimo ravnu liniju na kojoj je vrlo mali prekid, najčešće ga nećemo ni primijetiti. Razlog je tomu što će naš mozak "interpolirati" tu točkicu koja nedostaje na ravnoj liniji!

Jedna od najčešćih pogrešaka koja se javlja u digitalnim fotografijama je aliasing. Iako je riječ teško prevediva na hrvatski jezik, taj je termin dobro poznat svim ljubiteljima 3D računalnih igrica! O čemu je zapravo riječ?

To je pogreška u prikazu ravnih linija ili obrisa, koji su u stvarnom svijetu ravni ili neprekinuti, a na digitalnoj fotografiji izgledaju "stepenasto". Najčešće se to vidi na kosim linijama koje, kad se uvećaju na monitoru, izgledaju poput stuba. Doduše, ta je pogreška neminovna, jer najmanja jedinica slike je piksel, a on je četvrtastog oblika! Povećavanjem različitosti čipa ta pogreška postaje sve manjom, ali nikada se neće moći u potpunosti izbjeći!

Analogno/Digitalni pretvarač

Nakon što je CCD ili CMOS čip intenzitet svjetla pretvorio u električni, analogni, naboj, treba taj naboj pojačati i obraditi u digitalni format. Upravo je to zadatak analogno/digitalnoga pretvarača ili konvertera! Vrijednost koju procesira analogno/digitalni pretvarač predstavlja količinu svjetla koja je pala na pojedini piksel čipa. Većina potrošačkih digitalnih foto-aparata ima 8-bitni A/D pretvarač. To znači da intenzitet svjetla s pojedinoga piksela na čipu može imati 256 vrijednosti ili razina svjetloće: 0 je vrijednost za potpunu tamu, a 255 za maksimalnu svjetloću. Poluprofesionalni i profesionalni digitalni foto-aparati imaju 10 i 12-bitne A/D pretvarače i u stanju su prikazati 1024, odnosno 4 096 razina unutar maksimalne bjeline i maksimalne crnine.

Imamo fotografiju!!!

Nakon A/D pretvarača možemo reći da imamo digitalnu fotografiju. Ali, prije njezine spremanja na neku od memorijskih kartica, fotografija mora proći kroz međuspremnik ili buffer. Međuspremnik je najlakše opisati kao svojevrsnu RAM memoriju u digitalnom foto-aparatu.

Budući da je procesiranje fotografije u CCD-u i A/D pretvaraču puno kraće nego spremanje fotografije na memorijsku karticu, potreban je međuspremnik u kojem će fotografija biti pohranjena dok se zapiše na memorijsku karticu. Continuous shooting mode ili uzastopno snimanje više fotografija bilo je nezamislivo dok se u digitalne foto-aparate nije uveo međuspremnik. Tada se moralo čekati da se fotografija zapiše na karticu – tek nakon toga mogla se snimati sljedeća fotografija, a to je moglo potrajati i nekoliko sekundi. Kad je digitalna fotografija na memorijskoj kartici, "posao" digitalnog foto-aparata je praktički završen. Sada slijedi spremanje fotografije na računalo ili njezin ispis, no to će biti jedna od tema u sljedećim DIGIškolama!

Tipovi digitalnih foto-aparata

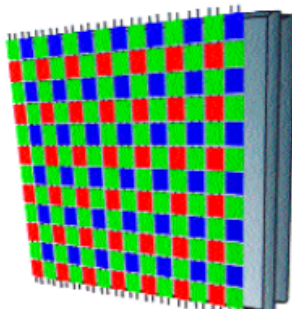
Ne računamo li razne digitalne instrumente koji se koriste u znanstvene svrhe, postoje četiri osnovna tipa digitalnih foto-aparata. Osnovni digitalni foto-aparat ima fiksni objektiv, internu memoriju, optičko tražilo i

najčešće je bez LCD-a. Neki čak imaju i interne izvore napajanja, koji se pune USB priključkom. To su uglavnom vrlo jeftini foto-aparati niske razlučivosti. Često se koriste i kao web kamere.

Druga skupina je najraširenija skupina digitalnih foto-aparata. To su kompaktni aparati malih dimenzija, s LCD-om, optičkim tražilom, memorijskom karticom, AF objektivom fiksne ili promjenjive žarišne duljine. Neki od njih zasnovani su na kompaktnim ili, kako volimo reći, "idiot" kamerama 35 milimetarskog ili APS formata, ali najčešće su to aparati u posebno za tu namjenu dizajniranom kućištu. Redovito su opremljeni bljeskalicom, a spajaju se s računalom USB priključkom.

Treću skupinu čine refleksi digitalni foto-aparati, najčešće zasnovani na kućištu 35 milimetarskih SLR foto-aparata. To su već profesionalni uređaji koji, u određenim uvjetima, kvalitetom fotke u potpunosti pariraju svojim analognim precima! Imaju izmjenjive objektivne, mogućnost spajanja vanjske bljeskalice, a za pohranu najčešće koriste Compact Flash memorijske kartice ili IBM-ov micro drive.

Možda je najbitnija karakteristika tih aparata njihova velika sličnost s klasičnim SLR foto-aparatom. Ta karakteristika znatno smanjuje vrijeme navikavanja na novi aparat i ne stvara zabune oko rasporeda tipki prigodom naizmjenična korištenja digitalnog i SLR foto-aparata. U tu bismo skupinu



Ilustracija CCD čipa prekrivenog setom filtera. Svaki filter pokriva samo jedan piksel!

mogli smjestiti i refleksne foto-aparate koji nisu zasnovani na SLR kućištu poput Olympusa E-20. Ili ga je možda bolje staviti u novu skupinu koja će se tek pojaviti – u skupinu foto-aparata koji će biti zasnovani na novom standardu "četini trećine", nazvanoj tako zbog veličine čipa od 4/3 inča!!!

Četvrta skupina su foto-aparati za studijske uvjete snimanja. To su najčešće digitalne pozadine ili backovi koji se stavljaju na kućišta srednjeformatnih i velikoformatnih klasičnih foto-aparata. To su aparati s najvećom mogućom rezolucijom i – najvišim mogućim cijenama. Za pohranu podataka uglavnom koriste računalo s kojim su spojeni USB ili firewire priključkom.

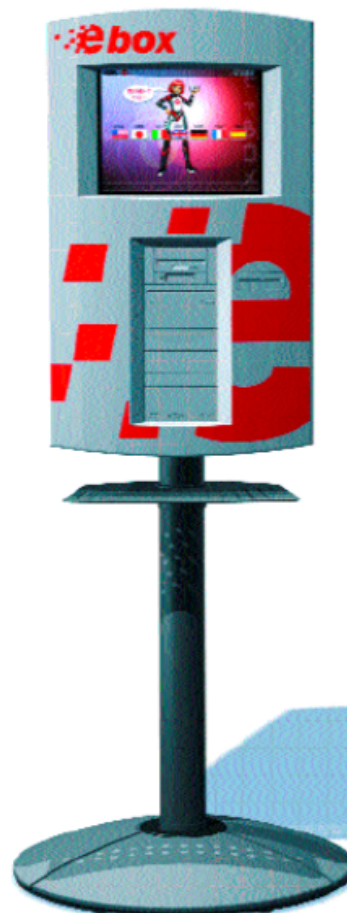
Ponekad se na tržištu pojavljuju hibridi pojedinih skupina, a najviše



Sistem 4/3 - sistem budućnosti

Izrada digitalnih fotografija u fotografskom studiju

Napisao Darko Horvatić, akademski snimatelj



Affine viđenje foto studija budućnosti. E-box prima različite formate kartica i medija, preko intuitivnog sučelja i "touch ekrana" vrši se odabir fotografija i parametara, a sam ispis se vrši u udaljenom studiju. Ispisnuka govori fotografija je pitanje lokalne organizacije. Ako ste se pitali kada, stvar je u proizvodnji i obuke se na tržištu ovih dana.

Prije nego kupite svoj prvi digitalac, uzdignuta čela i zamišljena pogleda snimate film na nekom od starijih foto-aparata, a onda u nekom od suvremenih foto-studija zatražite da vam izrade fotografije – i klasične i digitalne, te da vam digitalne fotografije zapreže na CD. Prije nego krenete u bilo koji od tih fotostudija, pošaljite e-mailom digitalne fotografije uz naznaku da vam izrade po jedan komad određene formata. Navedene usluge samo su jedan, mali dio onoga što je danas moguće koristiti i što zovemo fotografijom. Praktično ne postoji bitna razlika između digitalnih i analognih ili kemijskih fotografija. Suvremeni strojevi prihvaćaju sve vrste medija i od njih rade sve vrste izlaznih

Nakon što smo snimili naše nezaboravne digitalne fotografije, postavljamo si pitanje: što sada? Što možemo učiniti s njima, osim zapeći ih na CD ili ih otisnuti na pisaču. Je li dovoljno gledati fotografije na ekranu ili ih možemo čuvati u albumu? S druge strane, da bismo dobili digitalnu fotografiju nije neophodno kupiti najnoviji digitalni foto-aparat, digitalne fotografije možemo napraviti i pomoću staroga foto-aparata. Princip je kod svih aparata isti, sve je ostalo legenda.