

ILUMINACIJA

Izazov minimalnog osvetljenja

Sadržaj:

1. Uvod	3
2. Zagonetka svetlosne osetljivosti	3
3. Nemojte se prevariti!	5
4. Napravite pametniji izbor	6

1. Uvod

Svetlo je osnova za kvalitet slike. Po pravilu, pod uslovom da nije preekspozirana, slika će biti boljeg kvaliteta što je više svetla koje je dostupno u sceni. Ako je količina svetlosti nedovoljna, slika će imati dosta šuma ili će biti pretamna. Količina svetlosti koja je potrebna da se proizvede slika dobrog kvaliteta zavisi od kamere i njene osetljivosti na svetlost. Drugim rečima, što je tamnija scena, svetlosna osetljivost kamere mora biti veća.

Osetljivost na svetlost, ili minimalno osvetljenje, odnosi se na najmanju količinu svetlosti koja je potrebna kameri da proizvede dovoljno kvalitetnu sliku. Minimalno osvetljenje je predstavljeno luksima (lx) koji su mera osvetljenosti, je često neadekvatno nazvano intenzitetom svetlosti. Dakle, moglo bi se reći da što je niži lux rejting (označen od strane proizvođača ili prodavca u tehničkoj dokumentaciji), to je osetljivija kamera. Međutim, to nije tako jednostavno. Postoji paradoks kada je u pitanju minimalno osvetljenje. Dok je svetlosna osetljivost često ključni odlučujući faktor kada se bira proizvod i proizvođač, to je veoma izazovan aspekt tehnologije kamera i jedan od najtežih da se objasni.

Ovaj članak ima za cilj da donese neka pojašnjenja u raspravi o osetljivosti na svetlost, da istakne i moguće zamke i objasni zašto je testiranje na terenu preferirano i bolje rešenje da bi se napravila informisana odluka o kupovini. Nasuprot tome, možemo uzeti tehničke podatke odštampane na papiru i poverovati u njihovu verodostojnost!!!

2. Zagonetka osetljivosti na svetlost

Procesi merenja osetljivosti na svetlost su komplikovani i često neubedljivi. Postoji nekoliko razloga za ovo.

Prvo, osvetljenost se meri pomoću lux-metra. Iako je način merenja tačan, rezultati očitavanja lux-a su obmanjujući u odnosu na opisivanje svetlosne osetljivosti kamere jer lux-metar i kamera ne prikupljaju iste informacije o količini svetlosti. Dakle, kada govorimo o svetlosti, ili luksima, mislimo na to kako scena je osvetljena, a ne kako se svetlo prikuplja kamerom sa iste scene.

Dok lux-metar beleži količinu vidljive svetlosti koja pada na scenu, kamera beleži količinu svetlosti koja se reflektuje od objekata u istoj sceni (odbijeno svetlo). Dakle, lux očitavanje dvoje ljudi koji zauzimaju isti prostor, gde je jedan obučen u belo i drugi u crno, bi bilo identično. Međutim, količina svetlosti koju hvata kamera koja pokriva istu scenu može biti manja ili veća, delom zbog toga što osoba obučena u crno reflektuje manje svetlosti nego osoba obučena u belo. Takođe, sjajni objekti reflektuju više svetlosti, a i vremenski uslovi utiču na osvetljenje i refleksiju. Sneg će intenzivirati odbijeno svetlo, a kiša će apsorbovati mnogo svetlosne refleksije.



Slika 1. Razlika između svetlosti merene lux-metrom i reflektovane svetlosti koju hvata kamera.

Drugo, mnoge prirodne scene su prilično složene, sa pozadinskim osvetljenjem, senkama i pre-osvetljenim delovima koji utiču na kameru i način na koji tumači scenu. Pozadinsko osvetljenje će, na primer, naterati kameru da objekat prikaže dosta tamnijim, ograničavajući šanse za pozitivnu identifikaciju. U spoljnom nadzoru, sunčeva svetlost menja pravac i intenzitet u toku dana. Dakle, treba da razmotrite da jedan lux svetlosti ne govori ništa njenom "kvalitetu" za scenu u celini, niti išta kaže o pravcu svetlosti.



Slika 2. Levo je primer kako se 5 luksa prikazuju u stvarnosti, u sredini 80 luksa, a na desnoj 4000 luksa.

Imajte na umu da kada se lux vrednost meri na sceni, ona predstavlja samo osvetljenje objekta u fokusu. U slikama gore, na primer, lux vrednost predstavlja količinu svetlosti u tački kod drveta ili ispred zgrade. Svetlije nebo i tamnija boja zemlje se ne uzimaju u obzir.

Treće, postoji niz faktora koji utiču na svetlosnu osetljivost kamere. Ovo uključuje vreme ekspozicije, F-Stop-u, veličinu i kvalitet senzora, kvaliteta objektiva i temperaturnu vrednost boja neke scene. IRE (jedinica koja se koristi u merenju kompozitnog video signala) vrednost je takođe uvedena, iako je to analogna vrednost prevedena u digitalni svet uprkos činjenici da nije primenjiva.

Sa mnogim od ovih faktora se može manipulirati tako da bi kamera prikupila "više" svetla. U stvari, neki proizvođači manipulišu ovim vrednostima kako bi njihovi proizvodi izgledali bolje. Na primer, povećanjem vremena ekspozicije (usporavanjem brzine zatvarača) se omogućava da više svetlosti stigne do senzora. Ovo je pogodan način za poboljšanje kvaliteta slike. Međutim, ako ima kretanja u sceni, slike će biti mutne i biće nemoguće identifikovati objekat. Ova činjenica ipak ne zaustavlja proizvođače/prodavce da prestanu da koriste ovaj trik prilikom prikazivanja slika sa "testa" i podataka sa testiranja. Uvek budite oprezni kada vam prodavac daje sliku bez objekata u pokretu kao dokaz dobrih performansi kamere u uslovima lošijeg osvetljenja.

Pojačivač (gain) ne utiče svetlosnu osetljivost kamere, ali pojačava video signal. Pojačavanjem nivoa video signala čini slike svetlijim. Zauzvrat, šum na slici je povećan. To bi bilo slično kao kada bi povećali jačinu zvuka na radio-uređaju sa slabom prijemom, došlo bi do pojačanja ne samo muzike nego i smetnji i šuma.



Slika 3. Sa leve strane, scena od 500 luksa sa malim pojačanjem. Sa desne strane ista scena od takođe 500 luksa, ali sa velikim pojačanjem. Primeri pokazuju kako se pojačavanjem video signala povećava osvetljenost slike, ali i nepoželjnog šuma.

Poslednja, možda i najvažnija činjenica je da na tržištu ne postoji globalni standard za merenje minimalnog osvetljenja, što znači da ni tržišni lideri ne koriste iste metode. Ovo predstavlja izazov za svakog proizvođača jer treba da predstavi korektne vrednosti i zadobije/zadrži poverenje kupaca.

3. Nemojte se prevariti!

Posledica raznolikosti gore opisanih metoda je da je poređenje između proizvoda različitih proizvođača na osnovu njihovih metodologija, F-brojeva ili veličine senzora nemoguće sprovesti sa dovoljnom preciznošću. Bazirati kupovinu kamera na osnovu takvih neadekvatnih informacija ne može doneti dobre rezultate. Kamere sa rejtingom minimalnog osvetljenja od 5 luksa pri F10 otvoru blende, mogu imati iste performanse u uslovima lošeg osvetljenja kao kamera navedena da je osetljiva do 0,05 LKS, F1.0. Iste osobine se mogu izraziti na mnogo različitih načina i različiti proizvođači koriste različite repere. Kao rezultat toga, posao razmatranja proizvoda od konkurentskih proizvođača je mnogo komplikovaniji od upoređivanja njihove tehničke dokumentacije.

Neki proizvođači će čak da optimizuju performanse prilikom testiranja pomoću objektivna visoke klase (puno osetljivijih na svetlost ali i puno skupljih) koje prosečan kupac neće hteti da kupi. Ne zaboravite da uporedite veličinu F-broja objektivna iz tehničke dokumentacije (kada je u pitanju svetlosna osetljivost, obično ćete u tehničkoj dokumentaciji pročitati informaciju minimalnog potrebnog osvetljenja zajedno sa informacijom o potrebnom otvoru blende - F-stopi - da bi navedena osetljivost bila ostvariva) sa F-stopom objektivna isporučenog uz kameru. Axis kamere su "all inclusive", što znači da se kamere uvek isporučuju sa objektivom sa kojim je izvršeno merenje i rezultati su navedeni u tehničkoj specifikaciji.

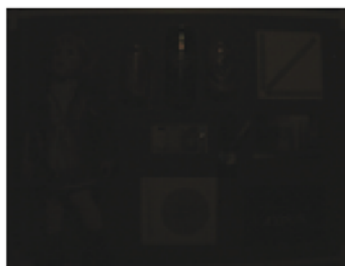
Kao eksperiment koristili smo Axis metodu* merenja minimalnog osvetljenja da biste mogli da uporedite neke od naših proizvoda sa sličnim proizvodima drugih proizvođača. Sve slike ispod su snimljene pomoću kamera koje su fabrički (automatski režim rada bez dodatnog manuelnog podešavanja) podešene i razlike između luks vrednosti iz tehničke dokumentacije u odnosu na rezultate testa.

Fiksne mrežne kamere

Axis P1346 mrežna kamera

Konkurent 1

Konkurent 2



Test slika**
0,5 lux

Tehnička dok.***
0,5 lux (kolor)

Test slika**
0,5 lux

Tehnička dok.***
0,3 lux (kolor)

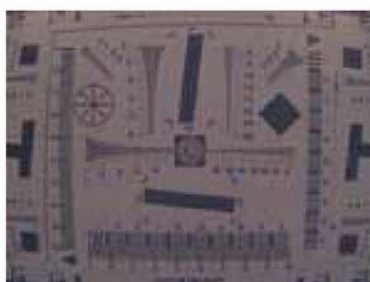
Test slika**
0,1 lux

Tehnička dok.***
0,2 lux (kolor)

Axis M1031-W mrežna kamera

Konkurent 1

Konkurent 2



Test slika**
1 lux

Tehnička dok.***
1 lux (kolor)

Test slika**
1 lux

Tehnička dok.***
1 lux (kolor)

Test slika**
1 lux

Tehnička dok.***
0,5 lux (kolor)

* Tehnička napomena na merenju minimalnog osvetljenja (MMI).

Axis metodologija može se naći na www.axis.com/corporate/corp/tech_papers.htm

** Osvetljenje tokom testiranja

*** Minimalno osvetljenje navedeno u tehničkoj dokumentaciji

Fiksne mrežne kamere

Axis M3114-R mrežna kamera

Konkurent 1

Konkurent 2



Test slika**
0,5 lux

Tehnička dok.***
1 lux (kolor)

Test slika**
0,5 lux

Tehnička dok.***
0,5 lux (kolor)

Test slika**
0,5 lux

Tehnička dok.***
0,4 lux (kolor)

Ukoliko su instalacioni zahtevi takvi da je svetlosna osetljivost ključni faktor, dobro bi bilo da uložite vreme u testiranje kamera umesto verovanja u nečiju prezentaciju ili tehničku dokumentaciju proizvođača.

Napravite pametniji izbor

Da zaključimo, postoje dve opcije za siguran i uspešan izbor kamere. Najbolji način je da uporedite kamere na terenu, obavezno sa pokretnim objektima, jer tek tada kamere mogu zaista da se testiraju u skladu sa zahtevima specifičnih aplikacija. Ukoliko terensko testiranje nije moguće, obratite se proizvođaču koji koristi dokumentovan, ponovljiv proces jer to osigurava da:

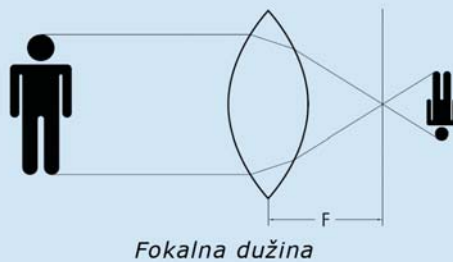
- > se proizvodi tog proizvođača mogu porediti sa drugim sličnim proizvodima
- > vrednosti nisu izmanipulisane zbog povećanja prodaje proizvoda.

Vreme ekspozicije

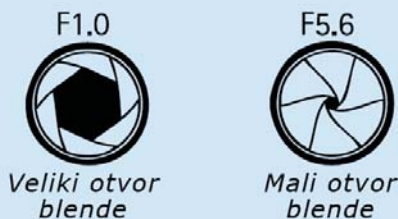
Ekspozicija je vreme potrebno da se kamerin senzor izloži svetlosti da bi se generisala upotrebljiva slika. Što je duže vreme ekspozicije, više svetla će doći do senzora. Povećanjem ekspozicije će se poboljšati kvalitet slike pri lošem osvetljenju, ali će se takođe povećati zamućenost kod objekata u pokretu i smanjiće se efektivni broj slika u sekundi jer će biti potrebno duže vreme za generisanje svake slike.

F-stopa

F-stopa, ili F-broj, je mera sposobnosti objektiva za prikupljanje svetlosti. To je odnos žižne daljine (rastojanje između centra objektiva i fokusne tačke) i prečnika otvora blende (otvor blende omogućava svetlosti da kroz objektiv padne na senzor).



Što je manji F-broj, bolji je svetlosni kapacitet objektiva. F-stopa često se zapisuje kao F_x ili



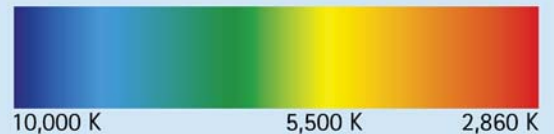
kao F/X (žižna daljina/otvor blende). F-stopa "F4" znači da je prečnik otvora blende jednak fokalnoj dužini podeljenoj sa 4. Ako fotoaparatus ima 8 mm objektiv, svetlo mora da prođe kroz otvor irisa koji je 2 mm prečnika.

Kvalitet objektiva

Kvalitet materijala i dizajn objektiva vrše presudan uticaj na to koje rezolucije objektiv može da pruži. Ne postoji savršen objektiv, i svaki će stvoriti neki oblik aberacije ili oštećenja slike koji su rezultat ograničenja. Objektivi su proizvedeni tako da odgovaraju sensorima i važno je da izaberete odgovarajući objektiv za kameru.

Kvalitet senzora

Svetlo koje prolazi kroz objektiv je usmereno na senzor mrežne kamere. Pikseli na senzoru registruju količinu svetla kojoj su izloženi i pretvaraju svetlost u električni signal. Što više svetlosti, više elektrona. Opšte pravilo je bilo da veći senzori prikupljaju više svetlosti nego manji. Ali, danas postoje tehnologije koje poboljšavaju i uspešnije koncentrišu svetlost što dovodi do povećanja osjetljivosti senzora. Dakle, manji senzori mogu biti bolji nego veći. Jedini način da budete sigurni je da zanemarite veličinu i testirate senzor.



Temperatura svetlosnih boja

Temperatura boja se meri u stepenima Kelvina (K). Skala je bazirana na osnovu činjenice da svi topli objekti zrače. Prva vidljiva svetlost kojom zrači topli objekat je crvena, i kako temperatura objekta raste, boja kojom zrači postaje plavija. Baš kao što se temperatura boje svetlosti u toku dana menja, unutrašnja svetlost se javlja u nizu temperatura. Ljudsko oko će nadoknaditi razlike u boji koje različiti svetlosni izvori proizvode tako da objekti izgledaju kao da održavaju svoju boju. Kamere se, međutim, moraju prilagoditi za lokalno (unutrašnje-veštačko) osvetljenje. Obično, one imaju automatski režim, gde se balans bele automatski izračunava. Tu su i podešavanja kamere za optimizaciju reprezentacije boja.