

OSVRT NA PREDAVANJE - OSNOVNI LOGIČKI OPERATORI NAD SLIKAMA

Za osnovne logičke operatore se može se reći i da su filteri na slikama, jer svi filteri koje koristimo (recimo u Photoshopu) se zasnivaju na Booleovoj algebri.

Za primjer nacrtamo jednu sliku, recimo 4x4 piksela (nazvat ćemo ju slika A). Središnji pikseli su crni, a ostali su bijeli - dakle radimo samo sa crnim i bijelim pikselima, budući da se sa sivoćom situacija zakomplicira. Nadalje, radimo sliku B kao masku nad slikom A. Slika B mora biti istih dimenzija kao i slika A dakle 4x4, i na slici B zacrnjavamo piksele po dijagonali.

Zatim radimo sve osnovne logičke operatore koje te slike zajedno mogu imati, i dobit ćemo neku rezultatnu sliku C, koja ovisi o upotrebi nekog osnovnog logičkog operatora. Naravno, slika C mora imati isti broj piksela kao i slika A i slika B, budući da je rezultanta prve dvije slike.

Definiramo prvi logički operator - osnovni logički operator koji se zove „i“.

Logički operatori su dobili ime po takozvanoj postidnoj logici. Pitamo se kada je 1 vani, to jest kada je rezultat 1; kada je „i“ na jednom i drugom ulazu 1.

Kada napišemo 1, zamislimo crni piksel. Kada napišemo 0, tada mislimo na bijeli piksel. To je samo stvar dogovora, nije standard.

Kako bi dobili sliku C, moramo raditi tablicu stanja logičkog operatora. Piksel iz slike A ulazi u kombinatoriku sa pikselom iz slike B koji mora biti na istoj poziciji. Gledamo koje se kombinacije mogu dogoditi. Imamo 4 moguće kombinacije, 00, 01, 10 ili 11, i to su sve kombinacije koje se mogu dogoditi u ovom primjeru. Zatim, u slici C se mora stvoriti novi piksel - crni piksel će se dogoditi samo ako je kombinacija 11, to jest ako je u oba slučaja 1.

Logički operator „i“ zapravo samo radi presjek dviju slika.

To zapisujemo i matematički, u našem slučaju $C = A \cdot B$ (ponekad se koristi \wedge).

Sljedeći logički operator je „ili“. Ponovo radimo tablicu, ponovo imamo iste četiri moguće kombinacije. Razlika je što u kojoj god kombinaciji vidimo 1, dakle samo 1, jedan mora biti 1, tamo će biti crni piksel. U ovom slučaju dobivamo 3 crna piksela i 1 bijeli, dok smo kod „i“ operatora dobili 3 bijela i 1 crni piksel.

Matematička oznaka je $C = A + B$ (nije zbrajanje, samo oznaka za logičku operaciju „ili“).

Sljedeći operator je „ex-ili“. Ex kao ekskluzivni „ili“. Ponovo radimo tablicu stanja i ispisujemo kombinacije. Ekskluzija je samo u zadnjoj kombinaciji, 11, i on daje 0, to

jest bijelo. Dakle, dobivamo crni piksel samo kada su pikseli u kombinaciji različiti, to jest u 01 i 10.

Matematička oznaka je $C = A \oplus B$.

Sljedeći sklop je „ne“ sklop. Ponavljamo isti postupak kao i prije, ali samo sa slikom A. Opet radimo tablicu. „Ne“ sklop je negacija slike A.

Matematička oznaka je $C = \bar{A}$.

Sljedeći operator je „ni“ operator, to jest negirani „i“, dakle potpuno suprotna logika od „i“. Zanima nas negativna logika, to jest nule, a ne jedinice. Opet crtamo sliku C i radimo tablicu stanja, i gledamo gdje su nule. U našem primjeru jedino 11 daje 0, a svi ostali daju 1 na C slici. Možemo tako rješavati ovaj logički operator, ili prvo napraviti „i“ operator i onda ga negirati.

Matematička oznaka je $C = \bar{A} \cdot \bar{B}$.

Sljedeći operator je „nili“, to jest negirani „ili“, i radimo ga istom logikom kao i operator „ni“. Sada gledamo kada imamo dvije nule, dakle samo kod 00 dobivamo 1, a kod ostalih kombinacija dobivamo 0.

Matematička oznaka je $C = \bar{A} + \bar{B}$.

Zadnji operator je „ex-nili“, negirani „ex-ili“. U ovom slučaju dobivamo nulu kada su pikseli različiti, i jedinicu kada su pikseli jednaki, što je suprotno to jest negirano od „ex-ili“.

Matematička oznaka je $C = \bar{A} \oplus \bar{B}$.

Takve logičke operatore radi i Photoshop. Ako nacrtamo, to jest stvorimo, sliku A i sliku B na isti način kao i maloprije (4x4), možemo napraviti sliku C tako da kopiramo sliku A i primijeniti jedan od logičkih operatora.

To radimo tako da selektiramo sliku B, kopiramo tu selekciju i zalijepimo ju na sliku C (na kojoj je slika A zalijepljena već). U layerima vidimo da su slika B i slika A na slici C samo posložene, i Photoshop nam nudi mnogo opcija za izvođenje logičkih operatora, iako se ne zovu tako direktno.. Ako želimo napraviti presjek, to jest logički operator „i“, izaberemo Lighten, i dobivamo ovo što smo i ručno crtali na papiru.

Multiply je „ili“ operacija. Difference radi „ex-nili“ operaciju.

Sličnost slika se može vidjeti preko ovih Booleovih operatora, i zato je to bitna stvar za znati da bi shvatili kako Photoshop funkcionira.

Ako su dvije slike iste, kada izaberemo Difference svi pikseli se zacrne, jer Difference funkcionira na način „ex-nili“ operatora i zato se svi pikseli koji su isti postanu crni.