

Osnovni logički operatori nad slikama

Osnovni logički operatori nad slikama se mogu zvati Bullovi operatori, ili čak i filteri nad slikama, jer zapravo svi filteri koji se rade nad slikama, i u konstruktorima slika, se zasnivaju na Bullovoj algebri. Logički operatori su dobili svoje ime prema pozitivnoj logici. Tražimo kada je 1 rezultat. Ovdje sa 1 označavamo crni piksel, dok s 0 označavamo bijeli piksel.

Možemo dvije slike A i B spojiti uz pomoć logičkih operatora i dobiti sliku C. Postoji više operatora koji se koriste u toj kombinaciji. Logički

„I“ je prvi logički operator koji radi presjek podataka između dvije slike. Možemo napraviti tablicu iz koje iščitavamo rezultate. Bilo koji piksel s slike A ulazi u kombinaciju s pikselom iz slike B koji se nalazi na istoj poziciji. U toj tablici imamo četiri moguće kombinacije nula i jedinica. Na slici C se pokazuje crni piksel samo kad su oba dva broja u kombinaciji 1. Matematički zapisano dobivamo ovaj izraz:

$C = A \wedge B$, gdje točka označava logički operator I

Sljedeći logički operator je „ILI“. Također radimo tablicu nula i jedinica, međutim kod ILI logičkog sklopa, sve kombinacije brojeva koje imaju barem jednu jedinicu će biti zatamnjene. Matematički izraz je:

$C = A \vee B$, s tim da ne zbrajamo same brojeve, jer će krajnji rezultat uvijek biti jedan ili nula.

„EX-ILI“ je logički operator gdje ekskluziramo kombinaciju piksela gdje je rezultat 1 1, pa je tu rezultat 0. Dakle, obojanost dobivamo samo za piksele gdje je kombinacija piksela različita. Operacija se označuje s + u kružiću.

Sljedeći sklop je „NE“ sklop. C slika je onda negirani A. Negiranu operaciju označujemo s crticom iznad A. U ovoj situaciji nam je slika B nepotrebna, nego samo negiramo rezultate slike A, pa polja koja su prije bila crna su sada bijela, a bijeli pikseli postaju crni. Za primjer u Photoshopu imamo običnu komandu invert koja se zasniva na ovom pravilu.

„NI“ je negirani I operator. Kod ovog operatora zanimaju nas nule, a ne jedinice. Pitamo se kada je vanka nula. A nula je krajnji rezultat kad su oba dva piksela koja uspoređujemo jedan, to jest crna. Slika koju dobijemo je obrnuta od one koju dobijemo s operacijom I. Ako imamo bilo koju kombinaciju piksela osim 1,1, dobivamo crni piksel.

„NILI“ je negirani ili, i funkcionira istom logikom kao i „NI“ operator. Tražimo kada je nula vanka, a nula je rezultat u svakoj kombinaciji osim one gdje su oba dva piksela bijela.

„EX-NILI“ u ovoj situaciji dobivamo nulu vanka kad su kombinirani pikseli različiti, a jedinicu dobivamo kad su kombinirani pikseli jednaki.

U Photoshopu možemo vidjeti ove operacije kroz rad na slojevima i uz pomoć filtera.

Ako želimo vidjeti operator I na djelu, možemo koristiti opciju lighten.

Multiply je filter koji funkcionira na osnovi ILI operacije.

Difference je filter na osnovnu EX-NILI operacije. To je naprimjer korisna operacija za statističku obradu slike, kad gledamo koliko su si dvije slike zapravo slične. Ako naprimjer kopiramo dvije iste slike jednu nad drugu, kad iskoristimo ovaj filter svi pikseli bi trebali postati crni, i za dokaz možemo pogledati histogram slike.