

LOGIČKI OPERATERI NAD SLIKAMA

Za logičke operatore nad slikama možemo upotrijebiti i naziv Booleovi operatori nad slikama ili čak i filteri na slikama jer zapravo svi filteri koji se rade na slikama pa i u konstruktoru slike kao što je Photoshop se zasnivaju na Booleovoj algebri. Imamo sliku A veličine 4x4 na kojoj su središnji pikseli crni dok su ostali bijeli. Koristite se bijeli i crni jer se sa sivim stvar koplicira. Zatim imamo sliku B koja je zapravo maska slike A, s tim da su pikseli zacrnjeni po dijagonali. Koristeći ove dvije slike stvarat ćemo rezultantu sliku, neku sliku C, ovisno o upotrebi nekog osnovnog logičkog operatora. Slika C će imati isti broj piksela u retcima i stupcima kao i ove dvije slike.

Prvi osnovni logički operator se naziva „I“. Logički operatori su dobili svoje ime po tzv. postidnoj logici. Pitamo se kada je jedan vani, kada je rezultat jedan, kada je I i na jednom i na drugom ulazu jedan, po tome su operatori dobili ime. Nisu dobili ime po tome kada je nula vani već kada je jedan vani. Brojem „1“ označamo crni piksel, a brojem „0“ označavamo bijeli piksel. Da moramo nacrtati rezultat unutar slike C koji će biti rezultat logičke operacije „I“ između slike A i slike B možemo napraviti jednu tzv. tablicu logičkog stanja operatora. Bilo koji piksel iz slike A ulazi u kombinatoriku s pikselom iz slike B koji mora biti na istoj poziciji. Kada se radi određena logička kombinatorika onda se misli da jedan piksel na poziciji I slike A kombinira sa istom tom poziciji na slici B. Pravimo tablicu stanja za logički operator I, koje se kombinacije mogu dogoditi da je u slici A bijeli piksel i onda koja je kombinacija koja se može dogoditi na slici B na istoj poziciji. Može biti isto bijeli piksel ili crni piksel. Imamo četiri moguće kombinacije. U slici C na istoj toj poziciji se mora stvoriti piksel iz logičke operacije „I“. Operator je dobio ime kad je jedan piksel vani, u ovom slučaju je to crni piksel. Crni piksel je vani samo ako je I i na prvoj i na drugoj slici bio crni piksel. Samo tako će i u C slici biti crni piksel, a svi ostali će biti bijeli. Logički operator „I“ radi presjek podataka između dvije slike. Obično je standard da se to i matematički zapiše.

$C = A \bullet B$ (\bullet označava Booleov operator, može se koristiti i \wedge)

Sljedeći logički operator je „II“. „II“ operator je dobio ime po tome da je jedan vani kada je na jednom ili drugom mjestu vani. Gdje je god jedan crni piksel izaći će crni piksel.

Matematička oznaka:

$C = A + B$ (+ je oznaka za logičku operaciju „ILI“)

Koristeći „I“ operator dobili smo presjek slike A i slike B, a koristeći „ILI“ operator dobili smo uniju slike A i slike B.

Sljedeći operator je „EX-ILI“. Ex označava ekskluzivni ILI, odnosno koja je to ekskluzija ili razlika na standardni odnosno onaj koji imamo nacrtan. Razlika između običnog „ILI“ i „EX-ILI“ je u zadnjem retku gdje se događa ekskluzija. Sve je isto kao u običnom, ali u zadnjem retku umjesto jedan imamo nula, odnosno bijeli piksel. U rezultatnoj slici smo odbili crni piksel samo kada su pikseli različiti. Kada imamo dva ista piksela dobijemo nulu.

Matematička formula:

$$C = A \oplus B$$

Sljedeći je „NE“ logički operator. To je negacija slike A. Znači, C je negirani A, odnosno sve ono što nije A.

$$C = \bar{A}$$

Ovaj logički operator se jako puno koristi.

Sljedeći logički operator je „NI“ operator. To je negirani I, potpuno suprotno od I. Ovdje nas zanimaju nule, a ne jedinice. Nula je vani kada su oba broja jednaka jedan.

Matematička oznaka:

$$C = \overline{A \bullet B}$$

Sljedeći logički operator je „NILI“, negirani ILI. Nula je vani kada su ili jedan ili drugi jedan.

Matematička oznaka:

$$C = \overline{A + B}$$

Na kraju imamo „EX-NILI“ logički operator. Nula je vani kada su oba piksela različita, a jedan dobijemo kada su jednaki.

Matematička oznaka:

$$C = \overline{A \oplus B}$$

Obradili smo sedam logičkih operatora koji se na različite načine koriste u svijetu slika, editiranju slika itd.

U Photoshopu napravimo isti primjer slika A i B. Da bismo dobili sliku C, dupliciramo sliku A i onda zatim sliku B selectiramo opcijom Select i onda kopiramo. Sljedeći korak je da sliku A selektiramo i zalijepimo sliku B. Radi se o Booleovoj algebri između slika i layera. Da bi se slike iskombinirale imamo različite opcije. Da bismo dobili Booleov presjek slika „I“ možemo raditi s opcijom „Lighten“. S obzirom da nismo potvrsili da to bude finalna slika, možemo koristiti i druge Booleove operatore. Opcija „Multiply“ radi „ILI“ logičku operaciju. Opcija „difference“ radi „EX-NILI“ logičku operaciju koja nam kaže koji pikseli su jednaki. To je zanimljivo kada treba npr. raditi statističku obradu slike da vidimo koliko su dvije slike slične.