

# OSNOVNI LOGIČKI OPERATORI NAD SLIKAMA

Za osnovne logičke operatore nad slikama također možemo reći Booleovi operatori ili čak filteri nad slikama. Svi filteri koji se rade na slikama ili konstruktoru slike kao što je Photoshop se zasnivaju na Booleovoj algebri.

## Operator „I“

Vidimo primjer na slici od 4x4 piksela. Označavamo je kao slika A. Središnji pikseli su svi crni, a svi ostali bijeli. Radi jednostavnosti ne radimo sa sivim pikselima nego samo sa crnim i bijelim. Slika B je maska nad slikom A, istih dimenzija i sa zacrtnjenim pikselima po dijagonali. Stvaramo rezultatnu sliku C ovisno o upotrebi nekog logičkog operatora koja ima isti broj piksela kao slika A i B. Definiramo osnovni logički operator „I“. Logički operatori su dobili ime po takozvanoj pozitivnoj logici. Kada je i na jednom i na drugom ulazu jedan rezultat je pozitivan. Crni piksel predstavlja „1“ a bijeli „0“. Bilo koji piksel slike A dolazi u kombinatoriku sa istim pikselom iz slike B. Napišemo četiri moguće kombinacije piksela i u slici C se mora stvoriti piksel iz logičke operacije „I“. „I“ dobiva ime kada je „1“ vani, u ovom slučaju to je u jednoj kombinaciji „1“ i „1“. Tada je piksel crni, a ostali su bijeli. Logički operator „I“ radi presjek između te dvije slike.

Možemo zapisati matematički:  $C=A*B$ .

## Operator „ILI“

Sljedeći logički operator „ILI“ ime je dobio po tome da je „1“ vani kada je ili na jednom ili na drugom mjestu u kombinaciji „1“. Gdje god ima crni piksel u slici A ili slici B moramo ga nacrtati.

Matematička oznaka je:  $C=A+B$  gdje znak + predstavlja „ILI“.

## Operator „EX-ILI“

EX predstavlja ekskluzivni „ILI“ i jedina razlika je u kombinaciji 11 i 00. To je razlika ili ekskluzija na standardni „ILI“ koji je već nacrtan. Kombiniramo crni piksel slike A i bijeli piksel slike B, i obrnuto kod dobivanja C slike. Na slici C dobivamo crne piksele tamo gdje su na slici A i B pikseli različiti. Ostale karakteristike ovog operatora su iste kao i kod operatora „ILI“.

Matematički zapis je jednak kao i kod ili samo što dodajemo kružić oko znaka +.

## Operator „NE“

Ovaj logički operator nam daje negaciju slike. Slika C je negacija slike A tj. pikseli su crni tamo gdje su na slici A bijeli i obrnuto. Zapisuje se kao slovo A sa malom crticom iznad koja označuje negaciju.

### Operator „NI“

„NI“ logički operator je negirani „I“ logički operator kod kojeg gledamo da li je 0 a ne 1. Kod kombinacije 11 dobivamo rezultat 0, a u svim ostalim kombinacijama rezultat je 1. Ono što je kod operatora „I“ bilo crno sada postaje bijelo a ostatak crn. Matematički zapis je  $A \text{ sa gore negacijom puta } B \text{ sa negacijom}$ .

### Operator „NLI“

„NLI“ je negirani „ILI“. Kod kombinacija 01, 10 i 11 dobivamo rezultat 0. „0“ dobivamo u svakoj kombinaciji koja sadrži barem jednu jedinicu. Koristimo istu logiku kao kod logičkog operatora „NI“. Pikseli koji su kod „ILI“ bili crne boje sada su bijele. Matematički zapis za sliku C je  $A \text{ negirano (označeno crticom iznad) } + B \text{ negirano}$ .

### Operator „EX-NLI“

Kada su pikseli sa slika A i B jednaki kao rezultat dobivamo „1“, a kada su različiti dobivamo „0“. Crni pikseli će biti za izlaz da je 1, a bijeli da je 0. Matematički izraz za ovaj logički operator isti je kao i kod operatora „EX-ILI“ samo što su A i B negirani.

Primjenu osnovu logičkih operatora možemo raditi u Photoshopu putem filtera:

lighten za operator „I“

multiply za „ILI“

difference za „EX-NLI“

Marina Šuš

