

Maja Ivošević

22.5.2020.

## OSVRT NA PREDAVANJE – LOGIČKI OPERATORI NAD SLIKAMA

Logički operatori na slikama, odnosno filteri ili Booleovi operatori nad slikama, zasnivaju se na Booleovoj algebri. Ona opisuje odnose između elemenata koristeći logičke operacije. Primjerice ako imamo sliku A i sliku B, kombiniranjem tih dvaju slika dobit ćemo rezultatnu sliku C, koja će imati isti broj piksela po redcima i stupcima kao slike A i B.

Logički operator I je osnovan operator koji je dobio ime po pozitivnoj logici. Rezultat će biti jedan kada je i na jednom i na drugom ulazu I jednako jedan. Ako primijenimo ovu logičku operaciju na slike A i B, jedna pozicija iz slike A kombinira se pozicijom iz slike B. Napravimo tablicu za logički operator I, koja sadrži četiri moguće kombinacije: 0-0, 0-1, 1-0, 1-1. Rezultat će na slici C biti 1, odnosno crni piksel, kad su i u slici A i u slici B 1 tj. crni piksel. Na svim ostalim mjestima, piksel će biti bijeli. Matematički zapis ovog operatora je  $C = A \times B$ .

Za logički operator ILI vrijedi da će rezultat jedan kada u barem jednom slučaju imamo jedan. Dakle moguće kombinacije su 01, 10 i 11. Slika C imat će crni piksel na mjestima gdje bilokoja slika(A ili B) ima crni piksel. Matematički zapis ILI operatora je  $C = A + B$ .

EX-ILI, odnosno ekskluzivni ili, je sličan ILI operatoru. Jedina razlika između ova dva operatora je to što EX-ILI u kombinaciji 11 daje rezultat nula. Dakle, da bi imali crni piksel na slici C, pikseli na slikama A i B moraju biti različiti, odnosno moguće kombinacije su 01 i 10. Matematički zapis ovog operatora je  $C = A \oplus B$ .

U logičkom operatoru NE, rezultatna slika C je negirana slika A. Kada na slici A imamo bijeli piksel, odnosno nulu, na slici C će piksel biti crni, tj. jedan i obrnuto. Primjer ovog operatora je Invert naredba u Photoshopu. Matematički zapis je  $C = \bar{A}$ .

Sljedeći logički operator je NI, odnosno negirani I. On je suprotan od operatora I, dakle kada je kombinacija 11, dobit ćemo nulu tj. bijeli piksel. U svim ostalim slučajevima ćemo imati crni piksel, dakle trebamo imati barem jednu nulu kako bi dobili rezultat jedan. Matematički zapis je  $C = \bar{A} \times \bar{B}$ .

Operator NILI je negacija operatora ILI, dakle rezultat će biti jedan kada u kombinaciji imamo barem jednu jedinicu. Matematički zapis je  $C = \bar{A} + \bar{B}$ .

EX-NILI, odnosno ekskluzivni NILI, daje rezultat 1 kada su pikseli jednaki, tj. kada imamo kombinaciju 00 ili 11. Matematički zapis je  $C = \bar{A} \oplus \bar{B}$ .

U Photoshopu možemo primijeniti ove operatore koristeći se filterima među layerima. Multiply pokazuje ILI operator, Difference EX-NILI, Lighten za I, itd.