

## ***OSVRT NA PREDAVANJE-LOGIČKI OPERATORI NAD SLIKAMA***

Filteri ili Booleovi operatori nad slikama, mogu se nazvati i logički operatori nad slikama. Svi filteri koje primjenjujemo na slike (u Photoshopu i slično) zasnivaju se na Booleovoj algebri.

-Booleova algebra opisuje odnose između elemenata koristeći se logičkim operacijama – tako na primjer ako imamo sliku A i sliku B, rezultanta slika biti će slika C koju ćemo dobiti primjenom različitih operacija.

Dobile su ime po pozitivnoj logici, imamo osnovni logički operator – I. Rezultat će biti 1, kada je I jednako 1 i na jednom i na drugom ulazu.

Ako primjenimo logičku operaciju I, na slike A i B, znači da bilo koji piksel iz slike A ulazu u kombinatoriku sa pikselom iz slike B koji mora biti na istoj poziciji kao i piksel iz slike A.

Jedna pozicija iz slike A se kombinira sa istom tom pozicijom iz slike B.

Crtamo tablicu stanja za operaciju I, imamo 4 moguće kombinacije – 00, 01, 10, i 11.

Rezultanta slika C imat će crni piksel samo ondje gdje je kombinacija 11 za A i B sliku, to znači da će se crni piksel nalaziti samo na onoj poziciji gdje i A i B slika imaju crni piksel.

Ako gledamo ove dvije slike kao skup podataka, možemo primjetiti da logički operator I radi presjek između ove dvije slike.

Obično se ovo možemo i matematički zapisati. Sljedeći operator je II. Dobio je ime po tome da je rezultat 1 kada je kombinacija 01, 10 ili 11, znači bilo koji slučaj u kojem imamo jedinicu.

Rezultanta slika C imat će crni piksel na bilo kojem položaju na kojem crni piksel imaju i slika A i slika B.

Operator II zapravo pravi uniju između dva elementa.

Sljedeći operator je EX-ILI. U prijevodu EX znači ekskluzivni ili, jedina razlika između običnog ILI i EX-ILI je u kombinaciji 11, koja na izlazu ima 0, u ovom slučaju – bijeli piksel. Sve ostalo isto je kao i kod obične operacije ILI.

Vidimo na rezultatnoj slici da primjenom ovog operatora dobivamo crni piksel samo ondje gdje su na A i B slici pikseli različiti.

Sljedeći operator je NE – daje negaciju slike A. Označava se  $C = \bar{A}$ . Na slici A piksel može biti bijeli (0) ili crni (1), na rezultatnoj slici C će crni pikseli biti ondje gdje su na slici A bijeli i obrnuto.

Sljedeći operator je negirani I, NI. Zanima nas negativna logika i 0, suprotna operacija I operaciji.

Kada imamo kombinaciju 11 tada dobivamo kao rezultat 0, sve ostalo gdje imamo nulu u kombinaciji, rezultat će nam biti 1.

Ono što nam je u I operatoru bilo crno, sada je bijelo, a sve ostalo je crno. Matematički zapis je:  $C = \bar{A} \cdot \bar{B}$ .

Sljedeći operator je NILI. Radi na istom principu kao i NI, ovo je negirana operacija operacije ILI.

Ponovno se pitamo kada za rezultat dobivamo nulu, a dobit ćemo je u kombinacijama 01, 10 ili 11, kad god imamo jedinicu.

Pikseli koji su kod ILI operacije bili crni, kod NILI su bijeli. Matematički zapis je:  $C = \bar{A} + \bar{B}$ .

Sljedeći operator je EX-NILI. Jedinicu dobivamo kao rezultat onda kada su pikseli na A i B slici jednaki, a nulu kada su različiti.

Crni pikseli biti će na 1 područjima, ondje gdje su pikseli jednaki. Matematički zapis je:  $C = \bar{A} \oplus \bar{B}$ .

U Photoshopu možemo raditi primjenu ovih operatora koristeći se filterima između layera – lighten za operator I, multiply za ILI operaciju, difference za EX-NILI operaciju