

OSVRT NA PREDAVANJE

LOGIČKI OPERATORI NAD SLIKAMA

Logički operatori nad slikama još se mogu nazvati i filterima ili Booleovim operatorima 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. One su dobile 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: $C = A \cdot B$ (umjesto oznake za množenje može se staviti \wedge).

Sljedeći operator je **ILI**. 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 ILI zapravo pravi uniju između dva elementa. Matematički zapis ILI operatora je $C = A + B$.

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. Matematički zapis ove operacije je $C = A \oplus B$.

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 crnu, 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...