

OSVRT - Osnovni logički operatori nad slikama

Jere Rinčić

Na ovom predavanju smo naučili primjenu logičkih operatora kod slika. Kombinirajući sliku A i sliku B uz pomoć logičkih operatora dobivamo rezultatnu sliku C. Ta slika će imati isti broj piksela po redcima i stupcima kao i slike A i B.

Najčešći logički operator je „I“. Ime logičkih operatora potječe iz pozitivne logike. U ovom tipu logike se točan ili pozitivan rezultat smatra jedinicom, dok netočan ili negativan rezultat smatra nulom. U slučaju primjene ovih operatora na slike, kada bi god napisali „1“, mislimo na crni piksel, a ako napišemo „0“ onda mislimo na bijeli piksel. Za logički operator „I“ možemo imati 4 različite kombinacije. Te kombinacije su 0-0,0-1,1-0,1-1. To možemo dokazati logičkom tablicom stanja. Pošto vrijedi zakon da rezultat logičkog operatora „I“ (možemo ga pisati i kao „·“, pošto on funkcionira kao i množenje) može jedino biti 1 ako su obadvije tvrdnje/vrijednosti bile vrijednosti 1, to znači da će od ove 4 kombinacije jedino u jednom slučaju piksel biti crn, dok u druge tri jedino može biti bijel. Dakle, vrijedi da je $C = A \cdot B$.

Drugi česti logički operator je „II“. Sa njime također imamo 4 različite kombinacije. Za razliku od „I“, ovdje barem jedan faktor mora imati vrijednost 1 kako bi konačni rezultat bio također 1 (umjesto · , „II“ je u biti +) . U ovome slučaju, dakle vrijedi da je $C = A+B$, no ovaj plus nije oznaka zbrajanja u primjeni kod slika, već putem ovog operatora dobivamo uniju tih dviju slika, dok pomoću „I“ bi dobili presjek.

Postoji također druga varijanta operatora „II“, a to je ekskluzivno „II“, iliti „EX-II“.

Makar u standardnome „II“ mogu obadva ulazna broja biti 1, u ekskluzivnome „II“ to

nije moguće, što znači da bi izlazna vrijednost bila 1, mora samo jedna tvrdnja/broj imati vrijednost 1. U ovome slučaju to znači da ćemo dobiti crni piksel samo ako su oba ulazna piksela različita. Stime formula glasi $C = A \oplus B$.

Sljedeći operator je slavni „NE“. On pretvara vrijednost tvrdnje u suprotnu vrijednost.

Točnu tvrdnju pretvara u netočnu, a netočnu u točnu. 1 u 0, a 0 u 1. U situaciji kod slike, rezultatna slika C je negirani A, što znači da pikseli koji su na slici A bili crni na slici C će biti bijeli i obrnuto. U tablici imamo samo dvije kombinacije za razliku od prijašnjih operatora, a to su 1-0 i 0-1. Ovaj operator koristi opcija „invert“ u Photoshopu.

Također postoji i operator imena „NI“, koji je negirana verzija „I“, Za razliku od operatora „I“, ovdje se pitamo kada će rezultat ispasti nula? Jedino kada će rezultat ispasti takav je ako će obadvije ulazne vrijednosti biti 1. Formula za ovaj operator je negirani $C = A \cdot B$.

Operator „II“ također imaj svoju „alter-ego“ verziju, imena „NII“. Kod „NII“ vrijedi da je rezultat nula kada je jedan ili drugi piksel 1. Tamo gdje su u „II“ situaciji pikseli bili bijeli ovdje su crni i obrnuto. Formula je negirani $C = A + B$

Također postoji i Ekskluzivni „NII“. On daje jedinicu na izlazu ako su pikseli jednaki, tj. ako je nula nula ili jedan jedan.

Svi ovi operatori se primjenjuju cijelo vrijeme u Photoshopu a i drugim programima koji se bave piksel grafikom. Operator „I“ se koristi u naredbi „Lighten“, operator „II“ u naredbi „Multiply“. Naredba „Difference“ koristi „EX-NII“ operator. Ona je vrlo

korisna kada vršimo statističku obradu slike, a sa time možemo vidjeti koliko su dvije slike slične. Ako bi tom naredbom stopili dvije slike, i rezultatna slika bi ispala skroz crna tada smo dokazali da su te dvije slike koje smo spajali bile kompletno identične.