

MATEMATIČKE OPERACIJE OBRADJE SLIKE

Napravićemo razliku između binarne i uobičajene matematike. U slučaju binarne slike (i binarnih operacija za obradu slike) razlikujemo samo dva nivoa svjetline: “0” i “1”. Kod obrade slike uobičajenom matematikom, startamo sa 2^B vrijednosti, odnosno nivoa svjetline, ali sama obrada slike generiše mnogo više nivoa. Zbog toga, mnogi softverski sistemi za obradu slike obezbjeđuju 16-bitnu ili 32-bitnu predstavu svjetline piksela u cilju prevazilaženja problema koji mogu nastupiti zbog prekoračenja.

Binarne operacije

Operacije zasnovane na binarnoj (Booleovoj) aritmetici čine bazu za razvoj veoma moćnih alata za obradu slike. Osnovni će biti opisani ovdje, a zatim prošireni kad bude riječi o matematičkoj morfologiji. Opisane operacije pripadaju klasi point operacija i obezbjeđuju mnoštvo efikasnih implementacija. Standardna notacija za osnovni set binarnih operacija je sljedeća:

$$NOT \quad c = \bar{a}$$

$$OR \quad c = a + b$$

$$AND \quad c = a \cdot b$$

$$XOR \quad c = a \oplus b = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$$

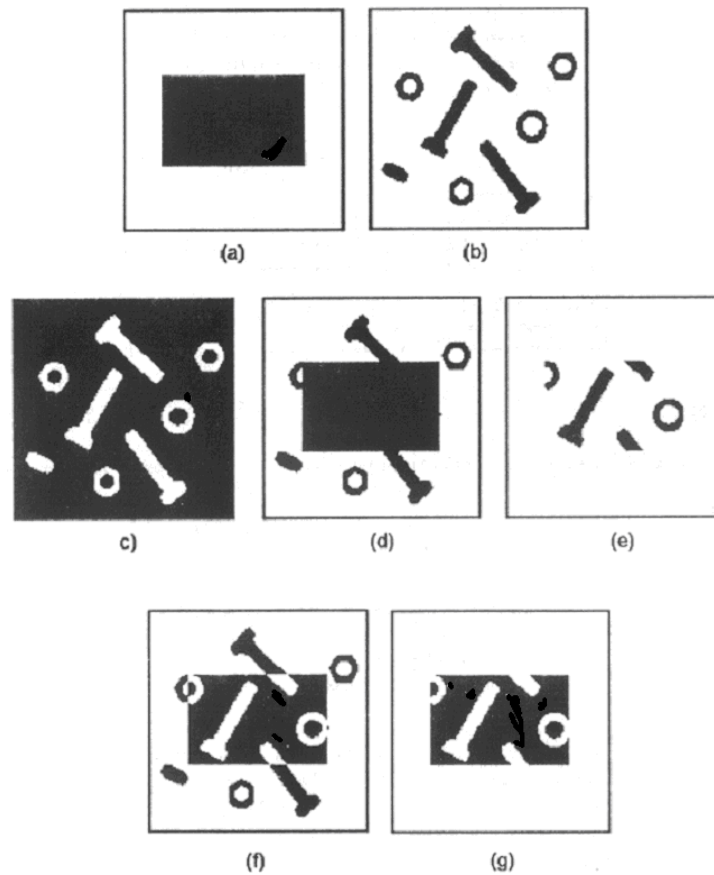
$$SUB \quad c = a \setminus b = a - b = a \cdot \bar{b}$$

Svaka od navedenih operacija se primjenjuje na bazi piksel po piksel. Na primjer,

$$c[m, n] = a[m, n] \cdot b[m, n] \quad \forall m, n.$$

Ove operacije su ilustrovane na Slici 47, gdje je binarna vrijednost “1” prikazana crnim, a binarna vrijednost “0” bijelim.

Operacija oduzimanja može biti posebno korisna kada slika a predstavlja region od interesa koji treba analizirati, a slika b predstavlja objekat koji, nakon što je analiziran, treba ukloniti, tj., oduzeti iz regiona.



Slika 47. [14] Primjeri binarnih operacija: (a) slika a , (b) slika b , (c) $NOT(b) = \bar{b}$, (d) $OR(a,b) = a + b$, (e) $AND(a,b) = a \cdot b$, (f) $XOR(a,b) = a \oplus b$, (g) $SUB(a,b) = a \setminus b$.

Aritmetičke operacije

Operacije koje čine osnovu za obradu slike zasnovanu na uobičajenoj matematici uključuju:

<i>ADD</i>	$c = a + b$
<i>SUB</i>	$c = a - b$
<i>MUL</i>	$c = a \cdot b$
<i>DIV</i>	$c = a / b$
<i>LOG</i>	$c = \log(a)$
<i>EXP</i>	$c = \exp(a)$
<i>SQRT</i>	$c = \sqrt{a}$
<i>TRIG</i>	$c = \sin / \cos / \tan(a)$
<i>INVERT</i>	$c = (2^B - 1) - a$

Ove operacije pripadaju klasi operacija u tački.