

6. Pont-operációk

Képművelet

$$T: A=[a(i,j)] \rightarrow B=[b(i,j)]$$

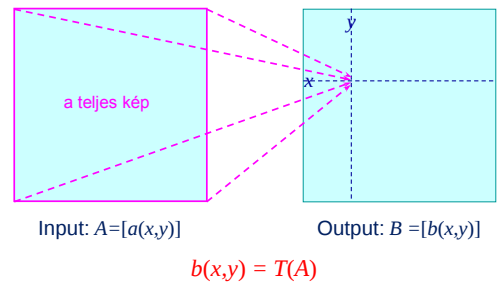
$$b(i,j)=T\{a(i,j), S(i,j), i, j\}$$

intenzitás környezet pozíció

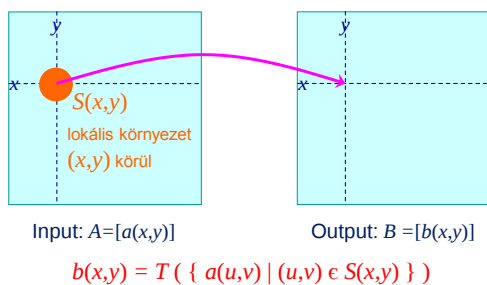
Képműveletek osztályozása

- globális: $b(i,j)=T\{A\}$ ($S(i,j)=A$)
(pl. Fourier-transzformáció)
- lokális, adaptív: $T\{a(i,j), S(i,j), i, j\}$
és $S(i,j)$ mérete független a képmérettől
(pl. adaptív küszöbölés)
- lokális: $T\{a(i,j), S\}$
 S adott méretű és nem függ a pozíciótól
(pl. konvolúció adott méretű maszkkal)
- pont-operáció: $T\{a(i,j)\}$
(pl. gamma-korrekció, hisztogram-kiegyenlítés)

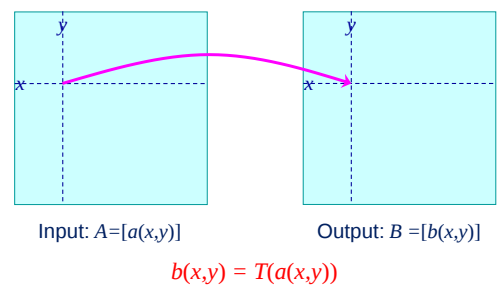
Globális képműveletek



Lokális képműveletek



Pont-operációk



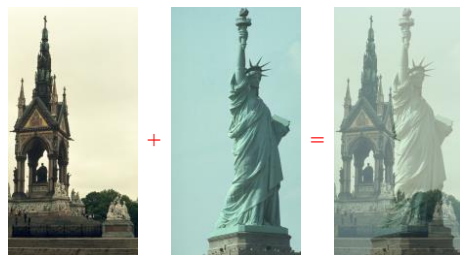
Aritmetikai műveletek két kép között

Kép-kép operációk:

$$C[x, y] = f(A[x, y], B[x, y])$$

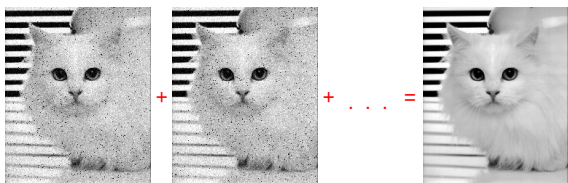
- a műveletek kettőnél több képre is általánosíthatók;
- általában feltételezzük, hogy a képek megegyező méretűek és ugyanúgy kvantáltak.

Összeadás



egy filmkockára kétszer exponálunk

Átlagolás



alkalmazható pl. a zajszűrésben
(ha a zaj átlaga 0)

Kivonás, abszolút differencia



változások detektálása

Kivonás, abszolút differencia



változások detektálása

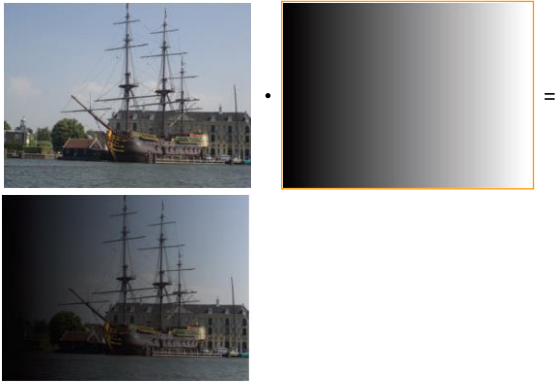
Kivonás, abszolút differencia



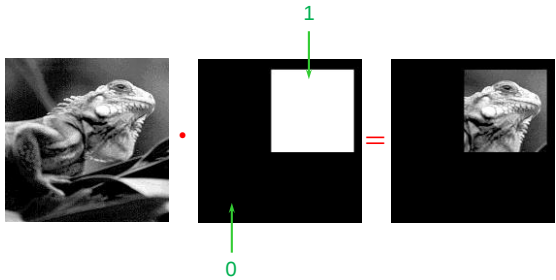
DSA (Digital Subtraction
Angiography)

változások detektálása

Pontonkénti szorzás



Maszkolás (szorzás bináris képpel)

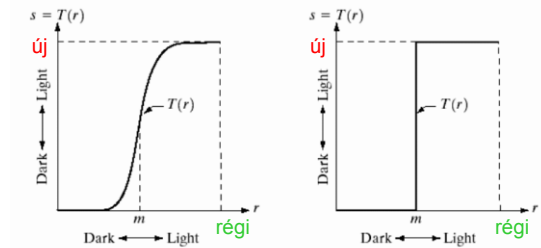


Pont-operáció

Input:
 $A=[a(i,j)]$ $M \times N$ -es digitális kép,

Output:
 $B=[b(i,j)]$ $M \times N$ -es digitális kép, ahol:
 $b(i,j)=T\{a(i,j)\}$,
vagyis az eredményképen egy képpont intenzitása (denzitása, színe) csak az input kép ugyanazon pozíciójú pontjának intenzitásától függ.

Pont-operáció megadása



szűrkeségi transzformációkat megadó átszínező függvények

Pont-operáció megadása

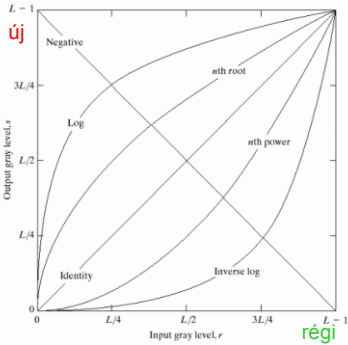
index	érték	
0	255	
1	254	
2	253	
3	252	
4	251	
5	250	
...	...	
254	1	
255	0	

intenzitás az input képen

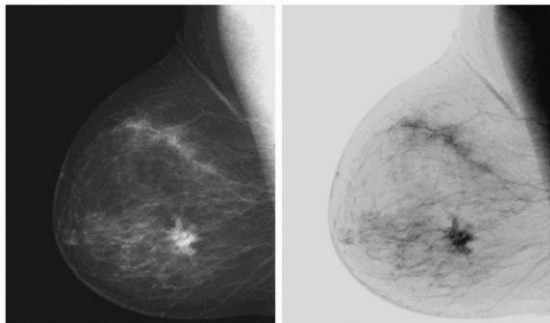
intenzitás az output képen

átszínező- vagy keresőtábla (LUT: look-up-table)

Példa pont-operációkra

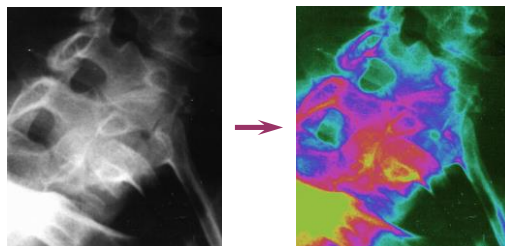


Negálás, invertálás



digitális mammogram és negatívja

Álszínezés



szűrkeárnyaltos $\rightarrow$ RGB:

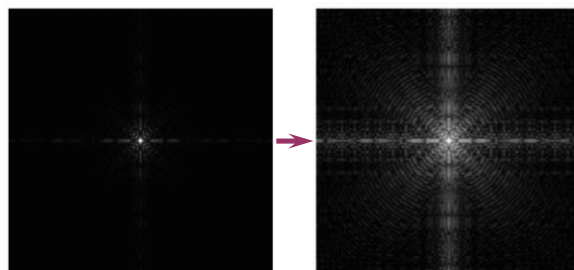
$$r \rightarrow (T_R(r), T_G(r), T_B(r))$$

Logaritmikus transzformáció

$$s = c \cdot \log(1+r)$$

- r : régi intenzitás
- s : új intenzitás
- c : konstans ($c > 0$)

Példa logaritmikus transzformációra



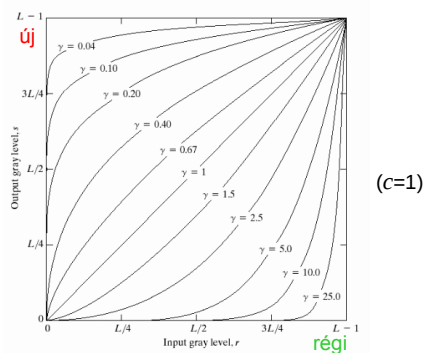
Fourier spektrum és transzformáltja

Gamma korrekció

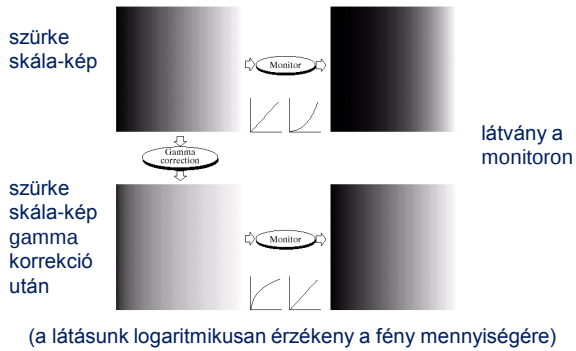
$$s = c \cdot r^\gamma$$

- r : régi intenzitás
- s : új intenzitás
- c : konstans ($c > 0$)
- γ : konstans ($\gamma > 0$)

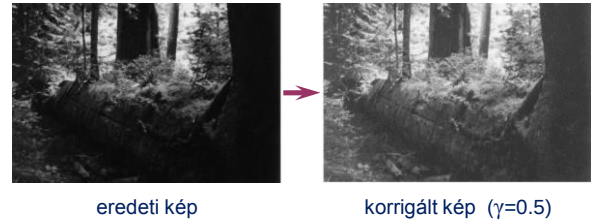
Gamma korrekciók függvényei



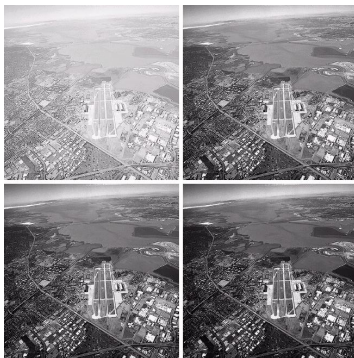
Példa gamma korrekcióra



Példa gamma korrekcióra



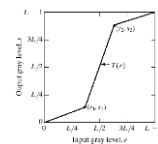
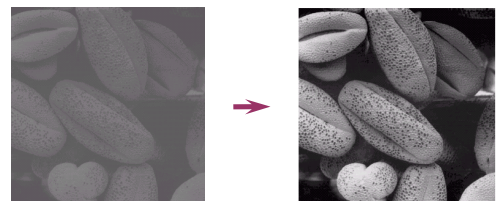
Példa gamma korrekcióra



eredeti légifotó	$\gamma=3$
$\gamma=4$	$\gamma=5$

($c=1$)

Kontraszt széthúzás



Küszöbölés – 1.

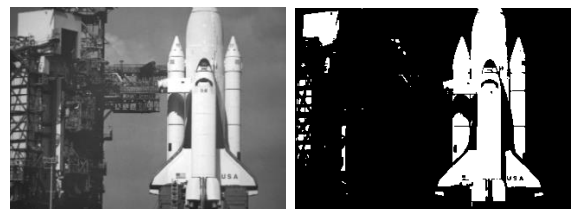
$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{ha } f(x, y) \geq T \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

vagy

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{ha } f(x, y) \leq T \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

ahol: f a kiindulási kép, T a küszöb, g a küszöbölt kép

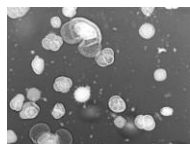
Példa küszöbölésre



eredeti kép

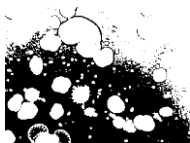
küszöbölt kép ($T=128$)

Példák küszöbölésre

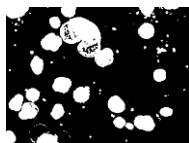


eredeti kép

3-féle küszöbölés eredménye:



$T=96$



$T=128$



$T=192$

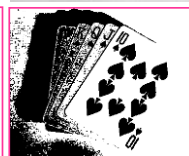
Példák küszöbölésre



kiindulási kép



túl alacsony,



A küszöb ...
túl magas,



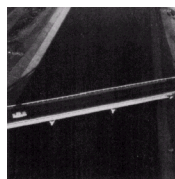
alkalmasan választott.

Küszöbölés – 2.

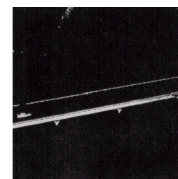
$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{ha } f(x, y) \in D \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

D : szürkeségi értékek halmaza
(pl. egy intervallum)

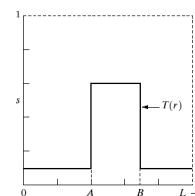
Intervallumos/sávos küszöbölés



eredeti kép



transzformált kép



függvény



Intervallumos küszöbölés

- (a) eredeti kép,
- (b) $T=10$,
- (c) $T=20$,
- (d) $20 < T < 45$

Kitakaró küszöbölés

$$g(x, y) = \begin{cases} f(x, y), & \text{ha } f(x, y) \notin D \\ A, & \text{különben} \end{cases}$$

