

6. Pont-operációk

Képművelet

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

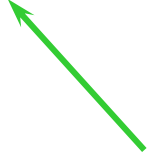
$$b(i,j)=T\{a(i,j), S(i,j), i, j\}$$



intenzitás



környezet

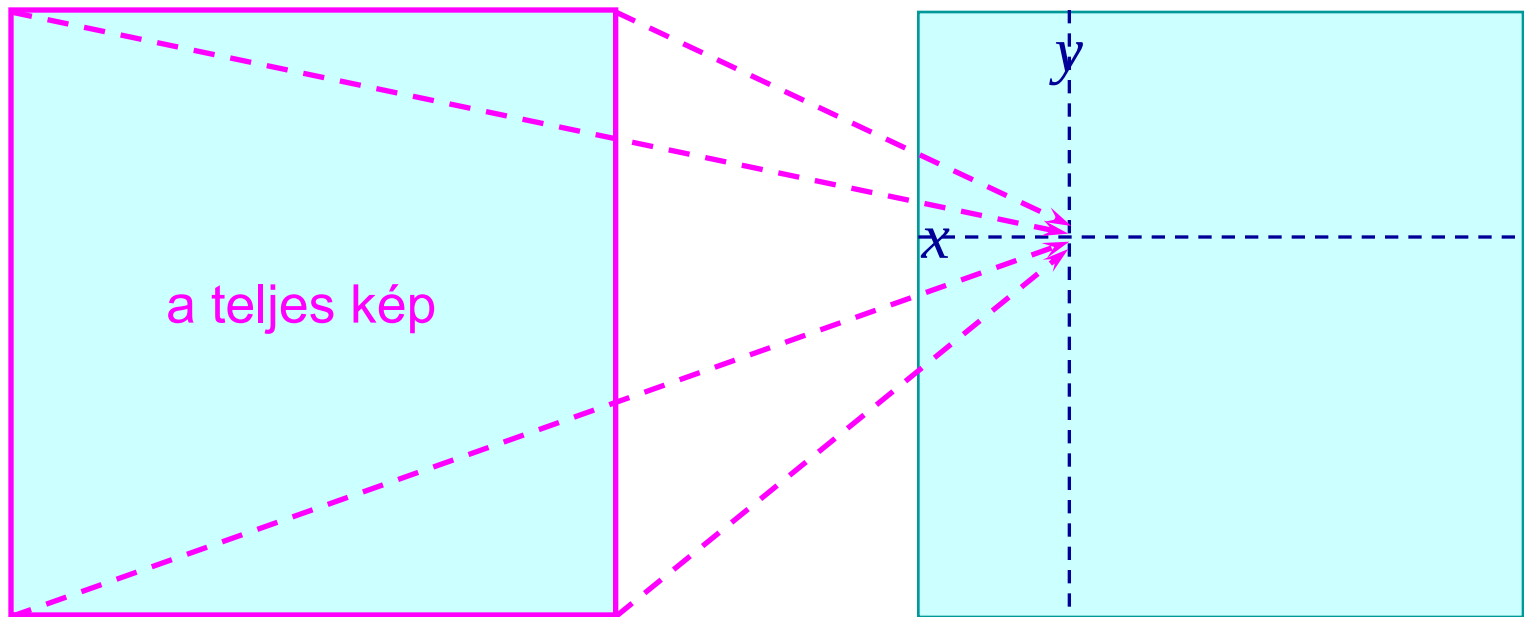


pozíció

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

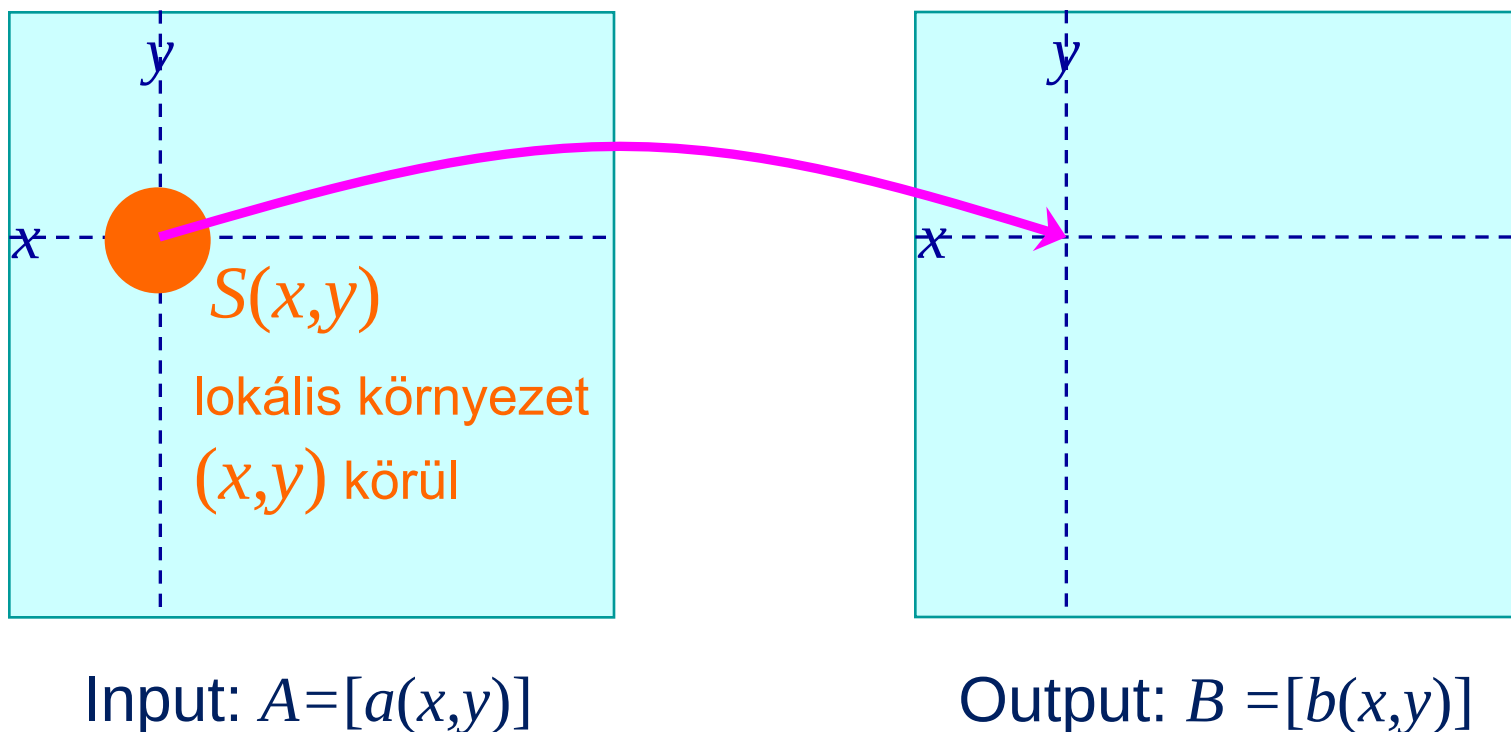


Input: $A=[a(x,y)]$

Output: $B=[b(x,y)]$

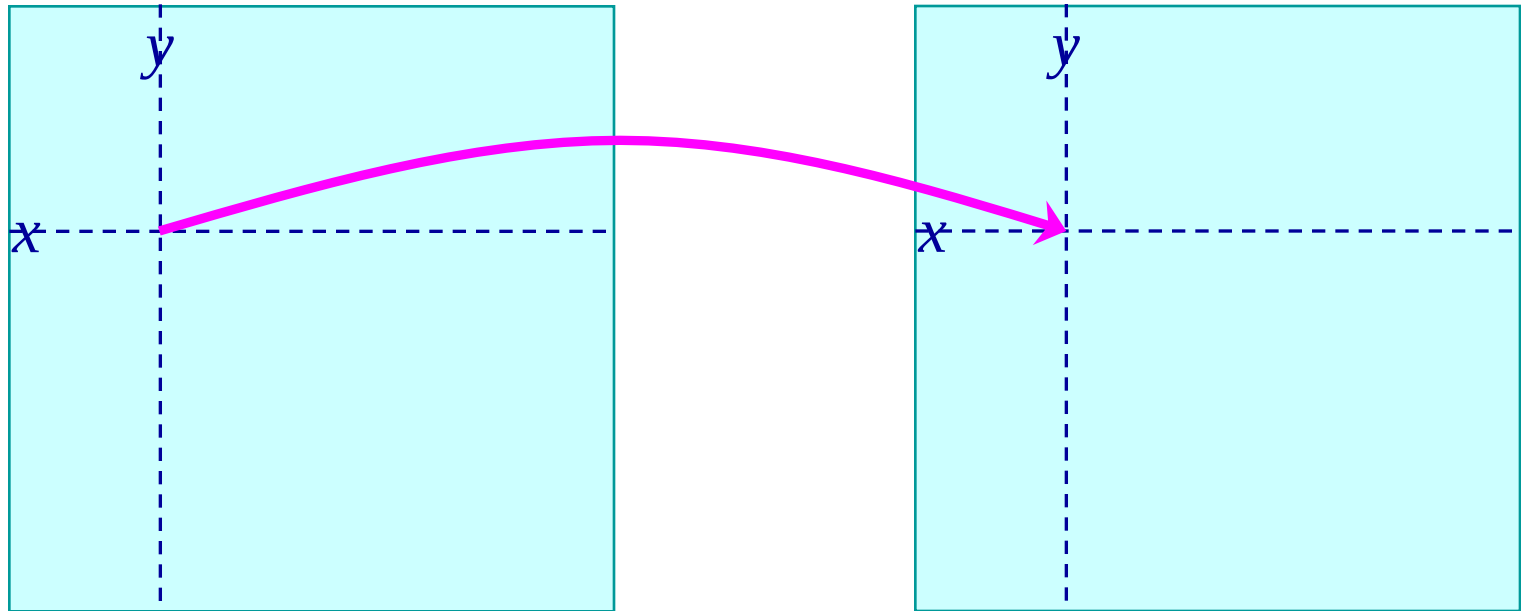
$$b(x,y) = T(A)$$

Lokális képműveletek



$$b(x,y) = T (\{ a(u,v) \mid (u,v) \in S(x,y) \})$$

Pont-operációk



Input: $A=[a(x,y)]$

Output: $B=[b(x,y)]$

$$b(x,y) = T(a(x,y))$$

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



+

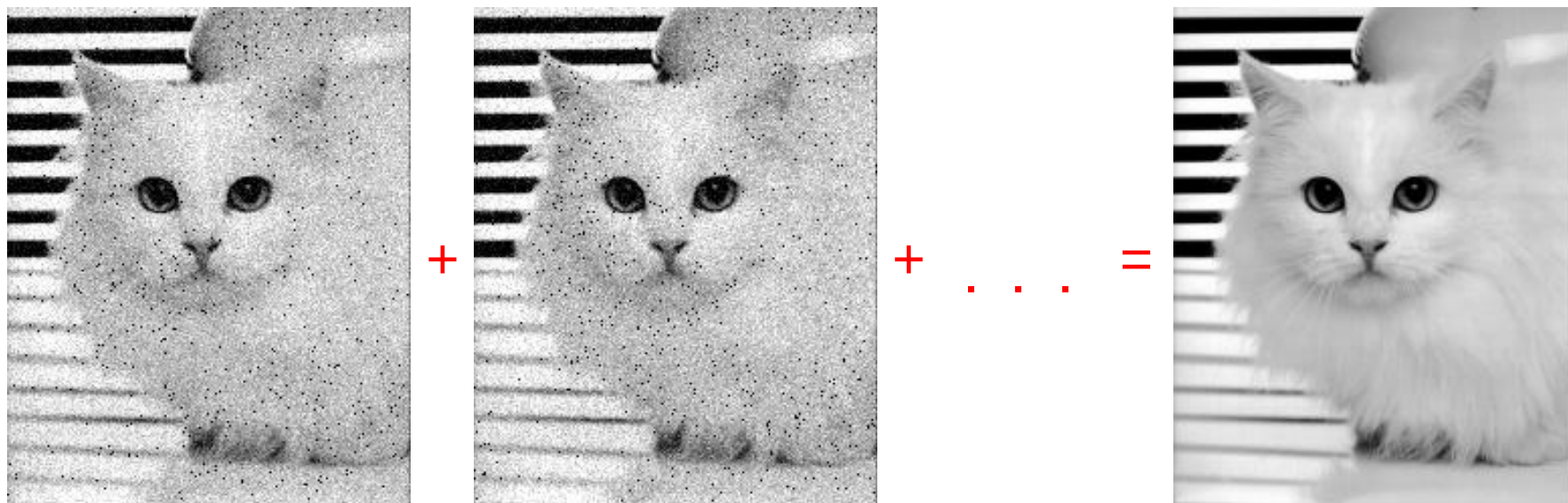


=



egy filmkockára kétszer exponálunk

Átlagolás



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

Kivonás, abszolút differencia



-



=



változások detektálása

Kivonás, abszolút differencia



-

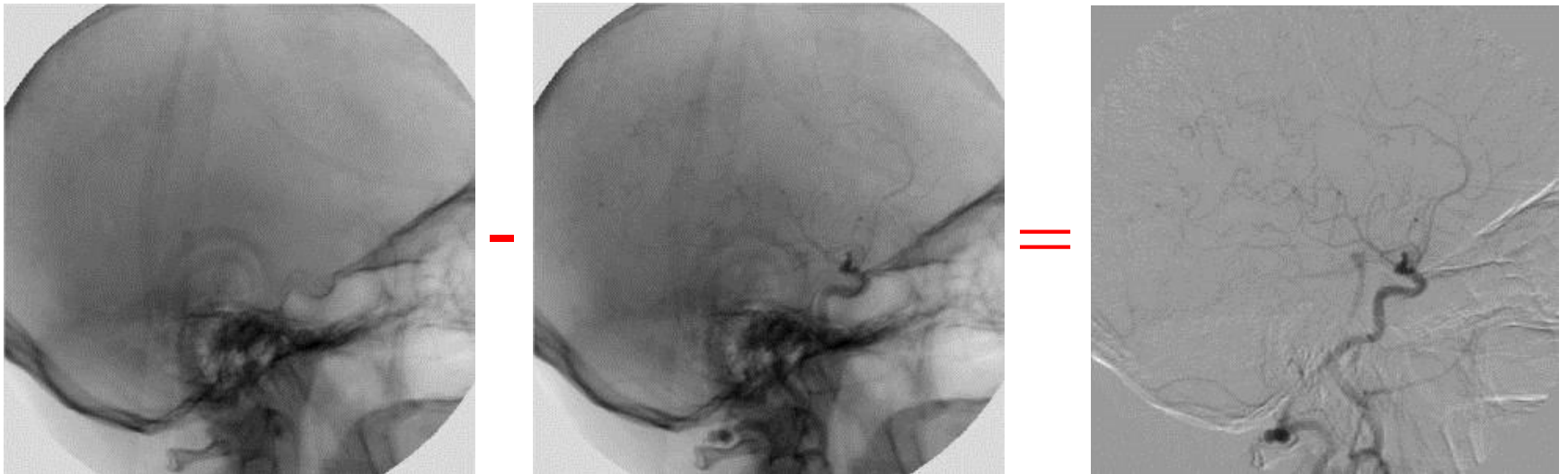


=



változások detektálása

Kivonás, abszolút differencia



*DSA (Digital Subtraction
Angiography)*

változások detektálása

Pontonkénti szorzás



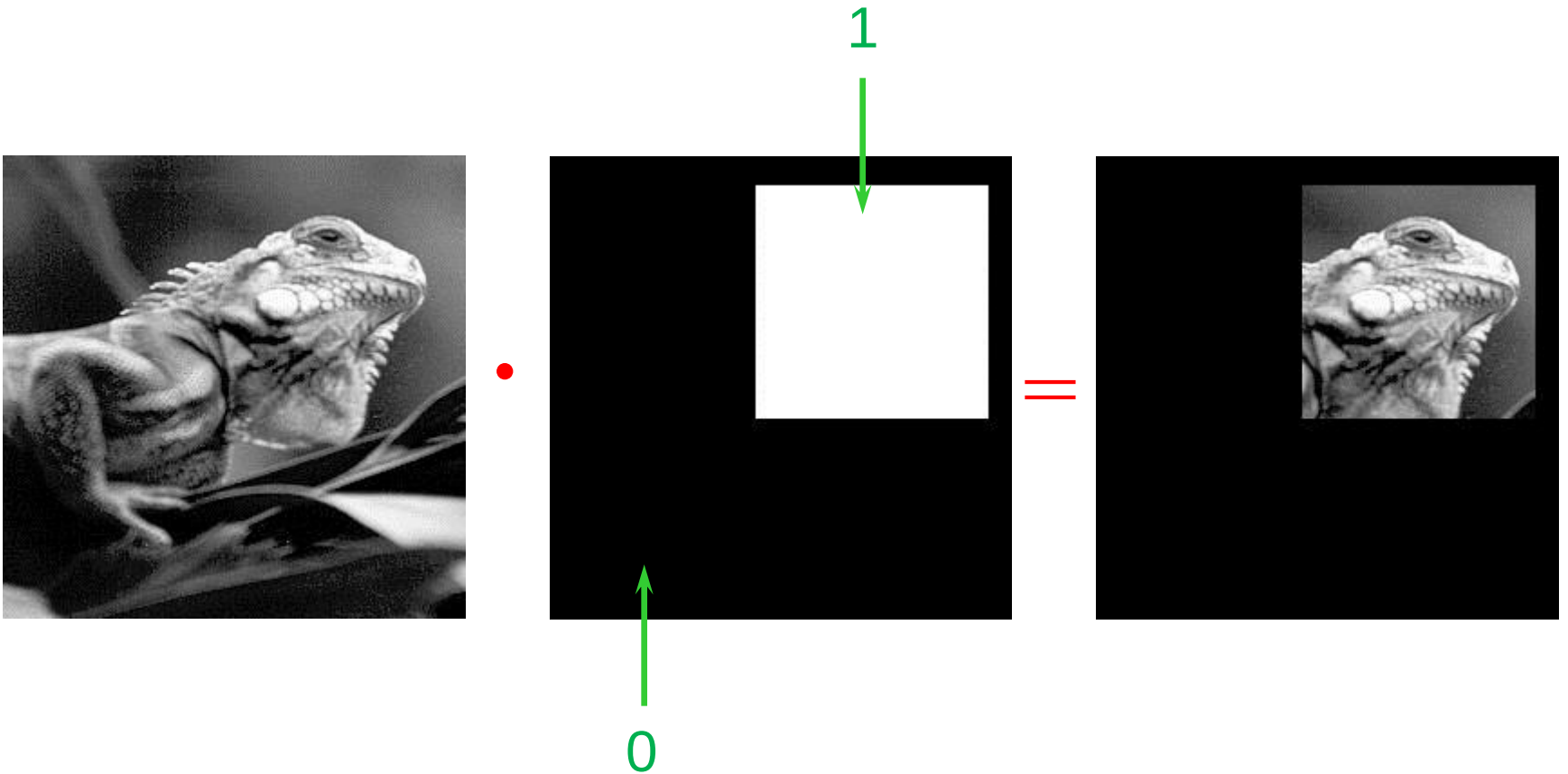
•



=



Maszkolás (szorzás bináris képpel)



Pont-operáció

Input:

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

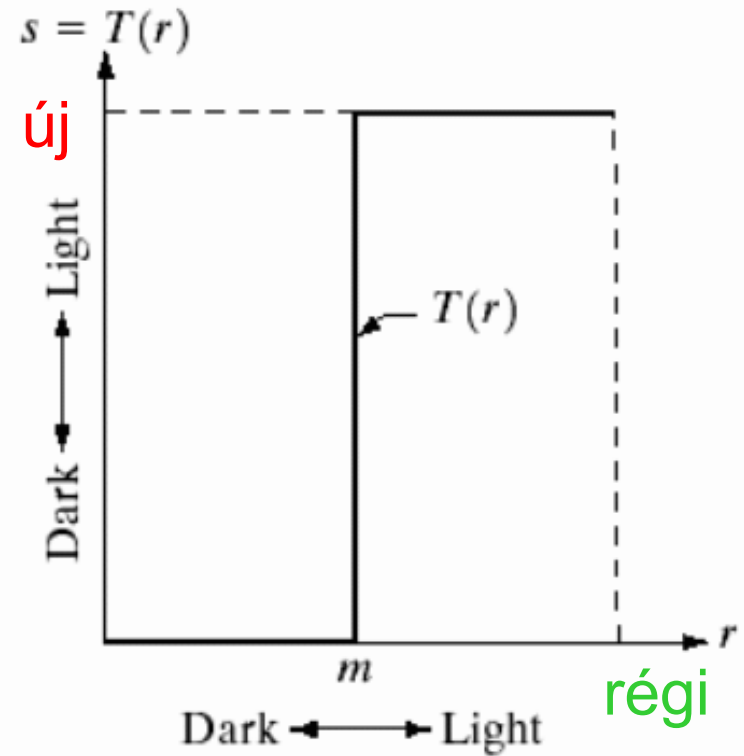
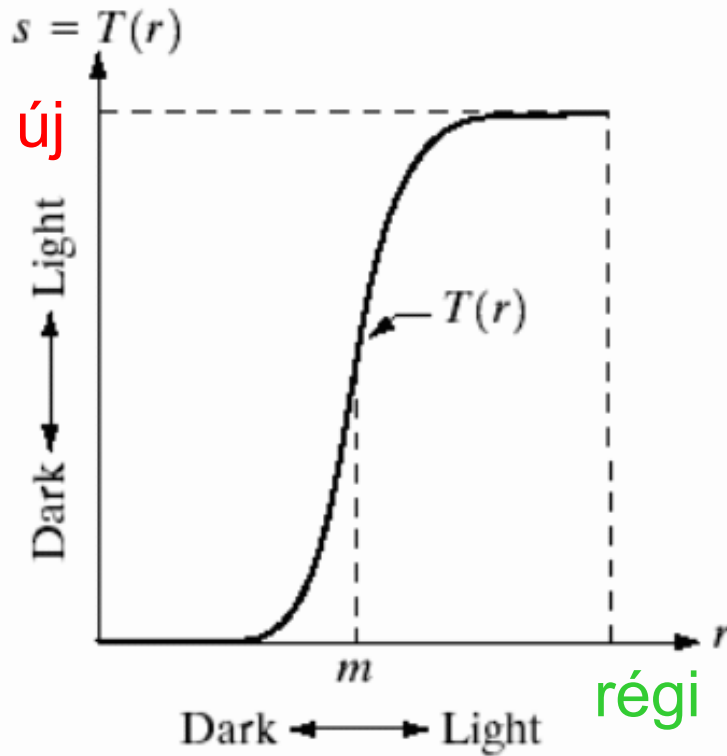
Output:

$B=[b(i,j)]$ $M \times N$ -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



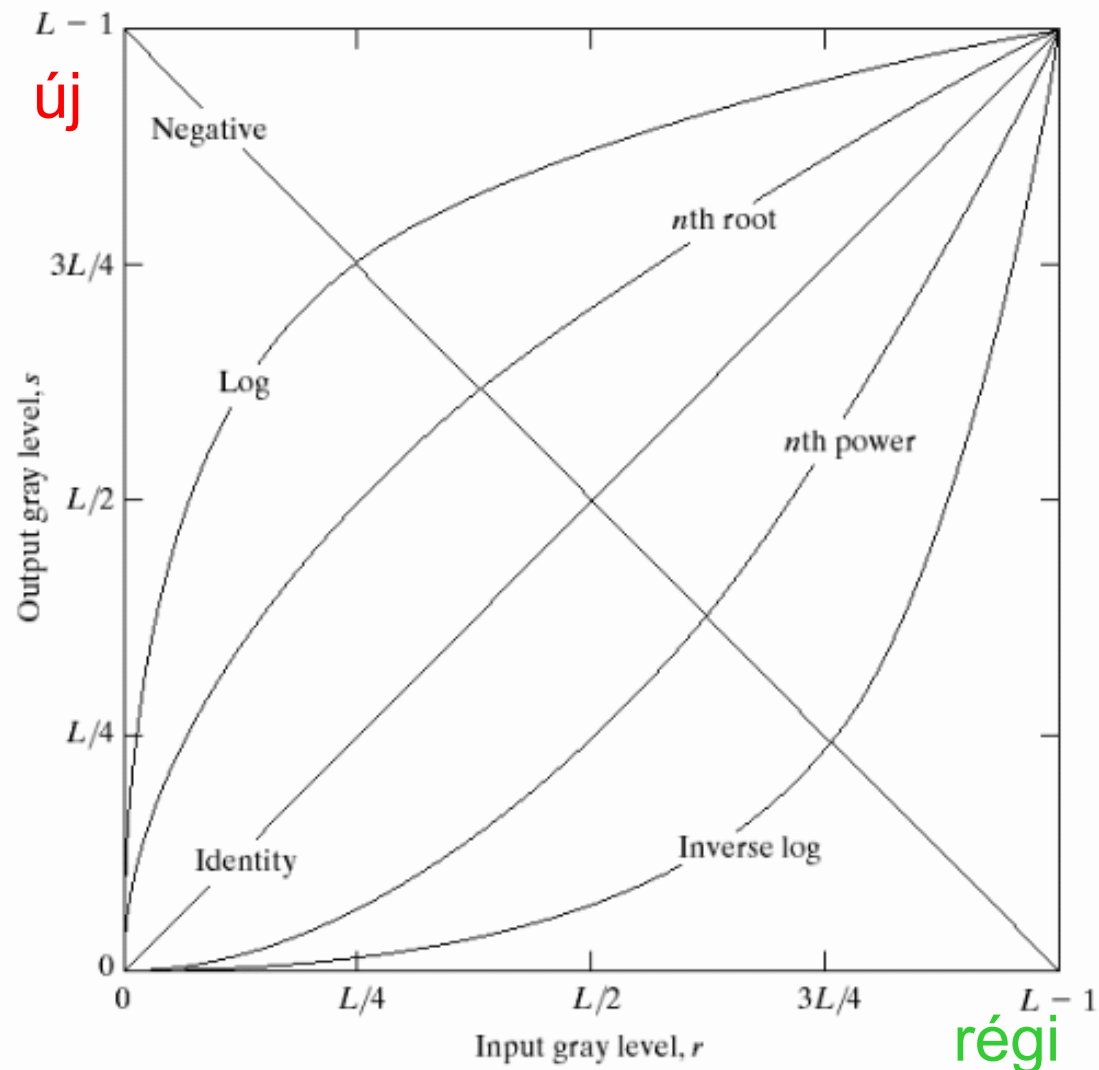
szürkeségi transzformációkat megadó átszínező függvények

Pont-operáció megadása

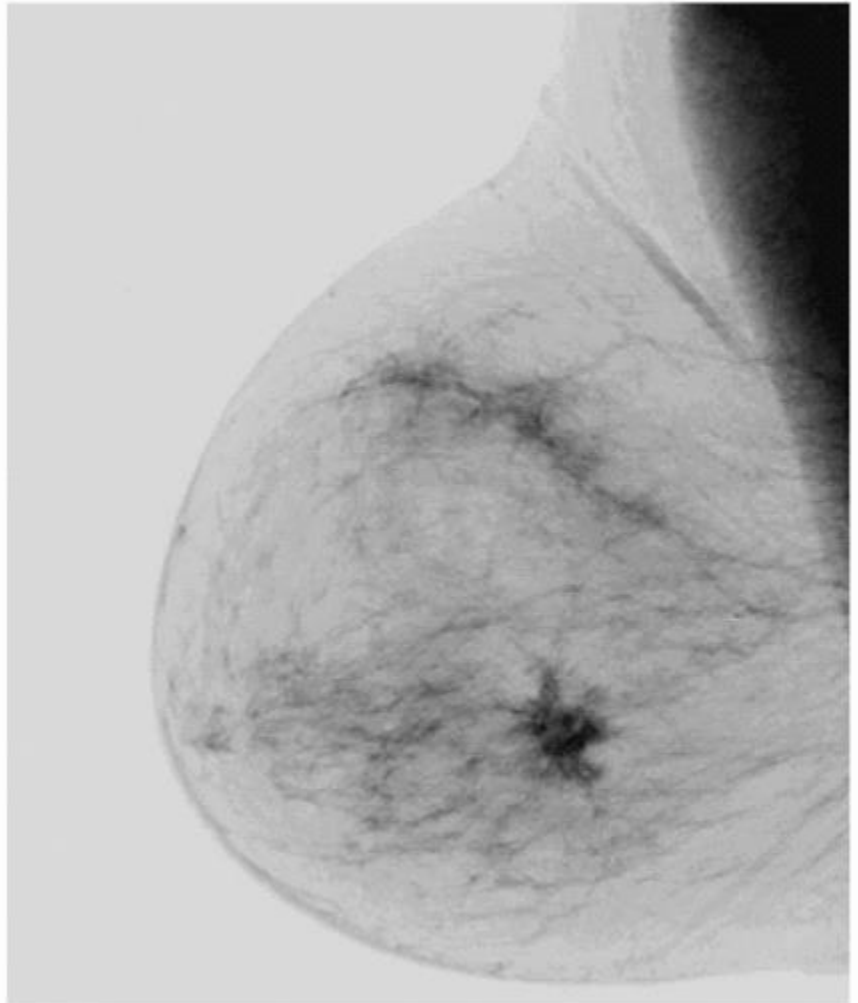
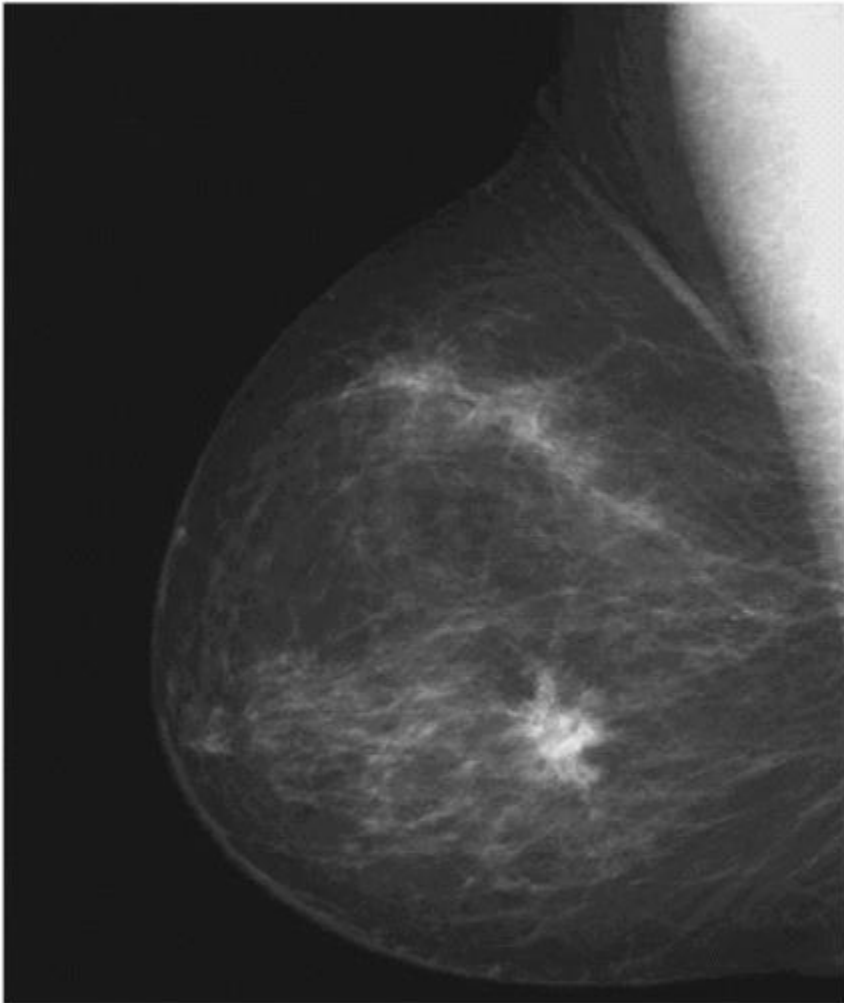
	index	érték	
intenzitás az input képen	0	255	intenzitás az output képen
	1	254	
	2	253	
	3	252	
	4	251	
	5	250	
	...	...	
	254	1	
	255	0	

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

Példa pont-operációkra

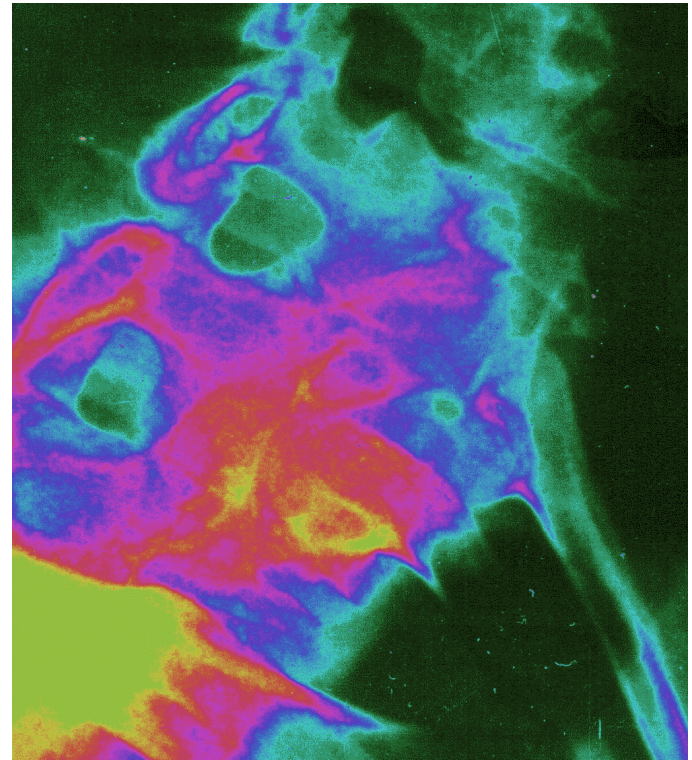


Negálás, invertálás



digitális mammogram és negatívja

Álszínezés



szürkeárnyaltos $\rightarrow$ RGB:

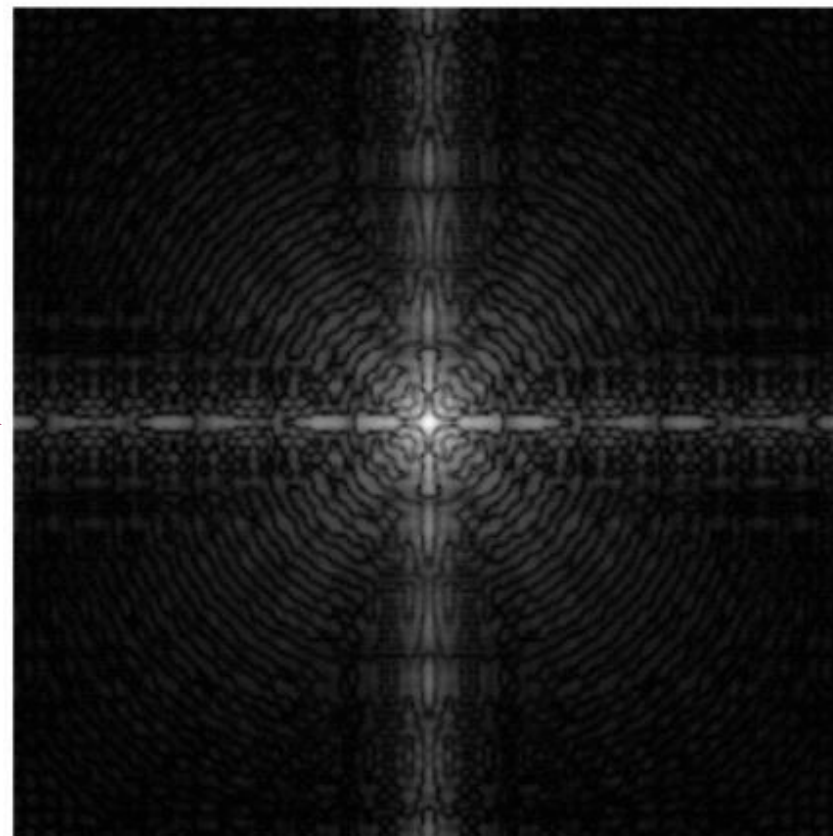
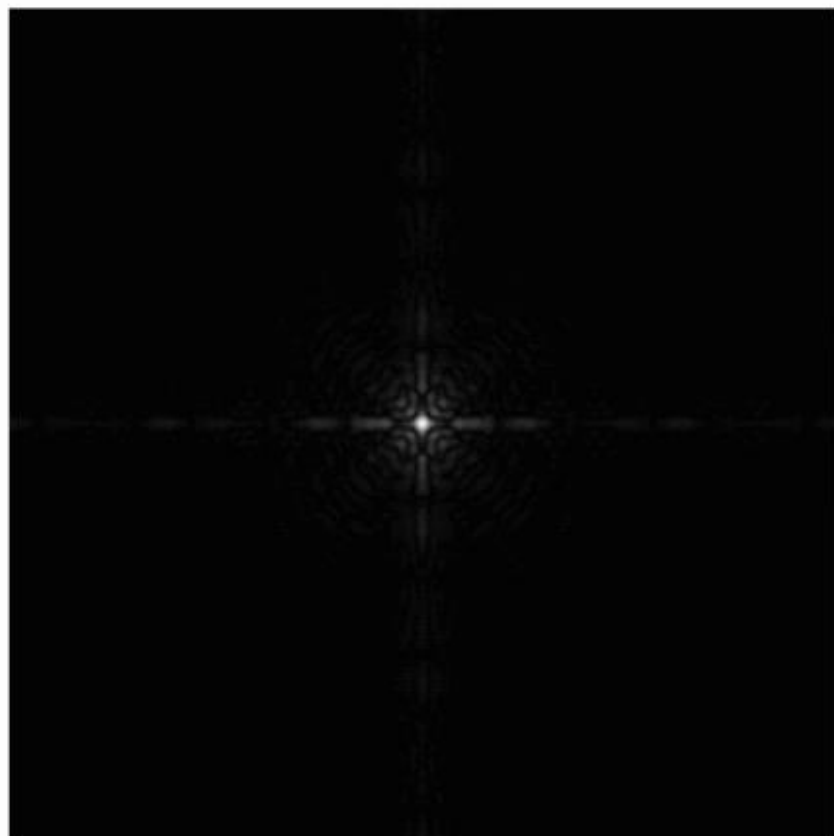
$$r \rightarrow (T_R(r), T_G(r), T_B(r))$$

Logaritmikus transzformáció

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

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

Példa logaritmikus transzformációra



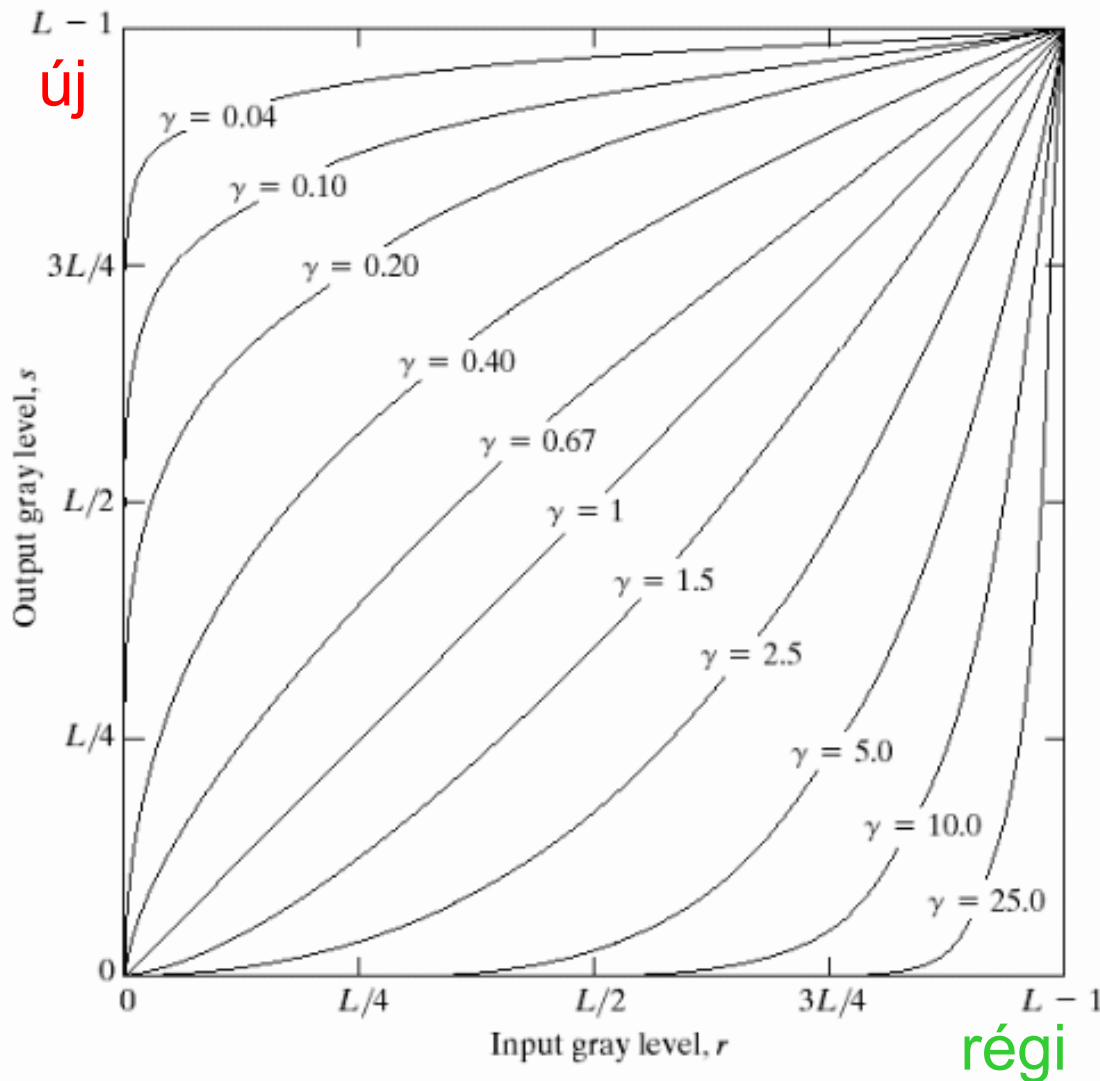
Fourier spektrum és transzformáltja

Gamma korrekció

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

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

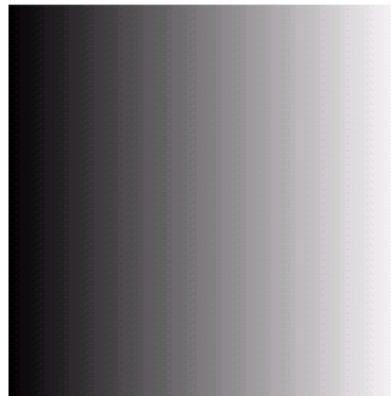
Gamma korrekciók függvényei



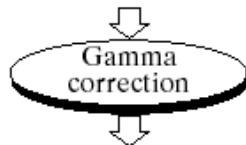
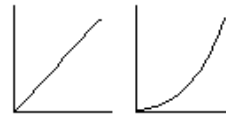
($c=1$)

Példa gamma korrekcióra

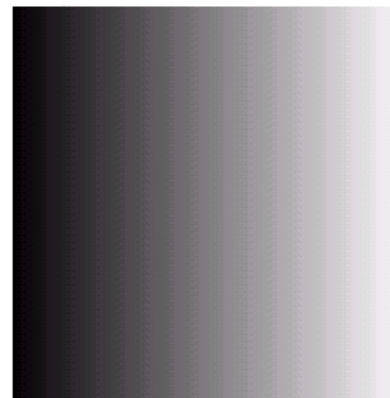
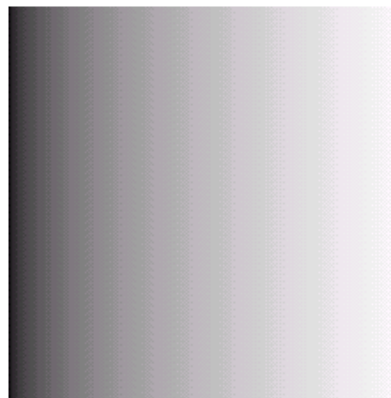
szürke
skála-kép



látvány a
monitoron



szürke
skála-kép
gamma
korrekció
után



(a látásunk logaritmikusan érzékeny a fény mennyiségére)

Példa gamma korrekcióra



eredeti kép



korrigált kép ($\gamma=0.5$)

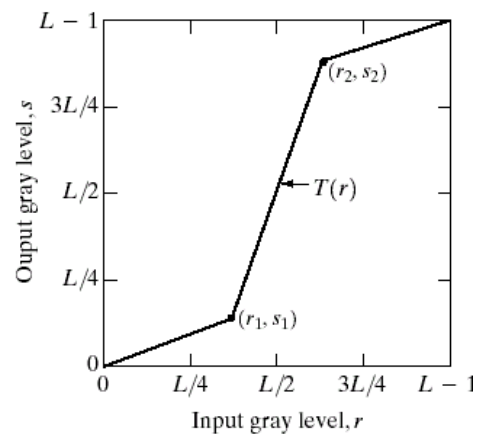
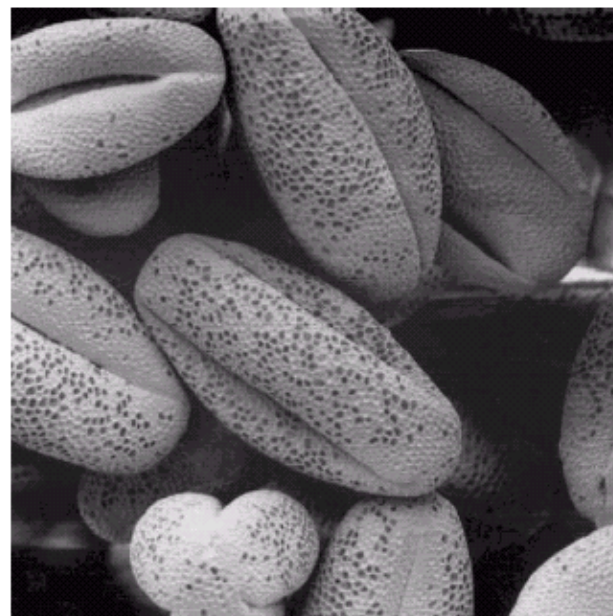
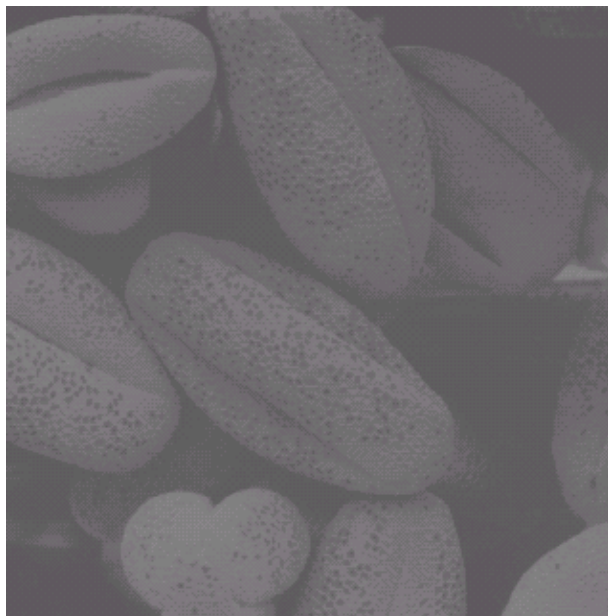


Példa gamma korrekcióra

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

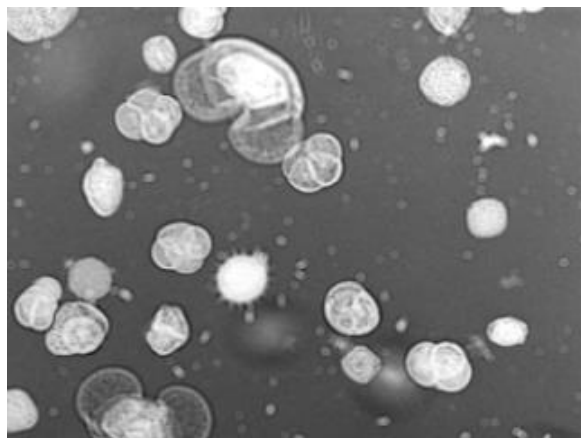


eredeti kép



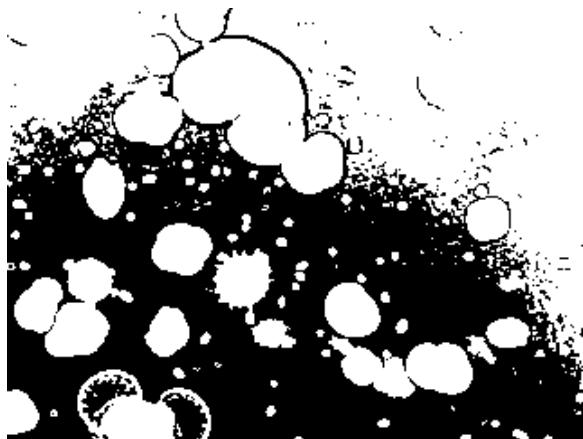
küszöbölt kép ($T=128$)

Példák küszöbölésre

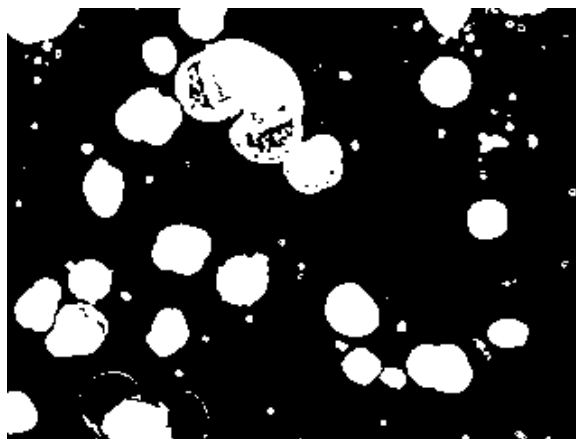


eredeti kép

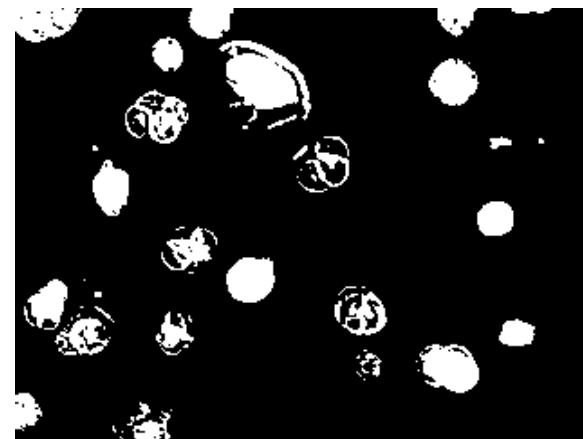
3-féle küszöbölés eredménye:



$T=96$



$T=128$



$T=192$

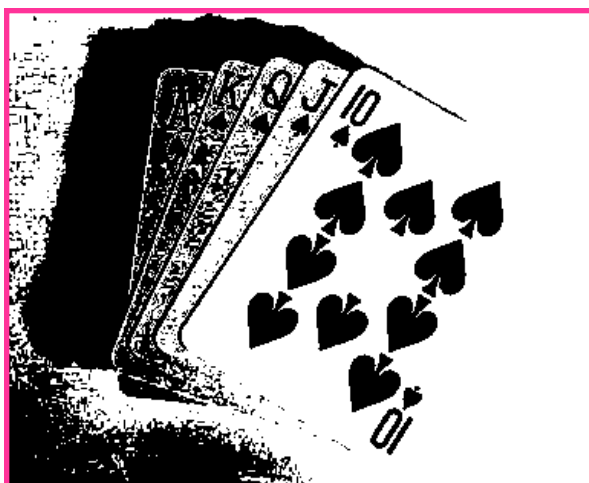
Példák küszöbölésre



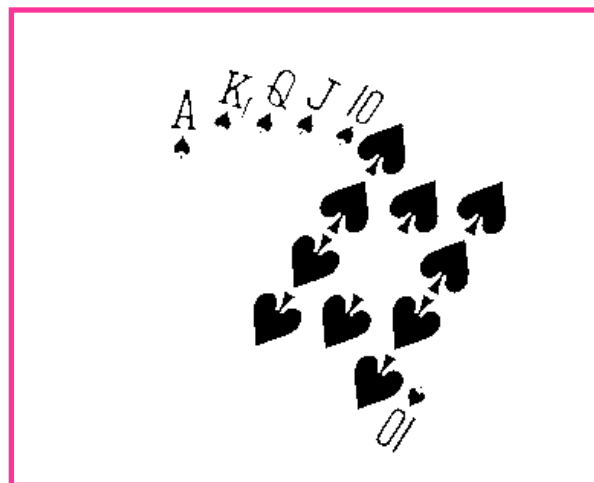
kiindulási kép



túl alacsony,



A küszöb ...
túl magas,



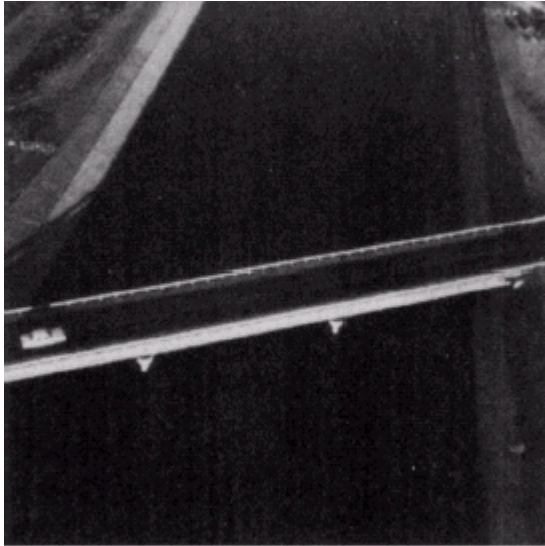
alkalmasan választott.

Küszöbölés – 2.

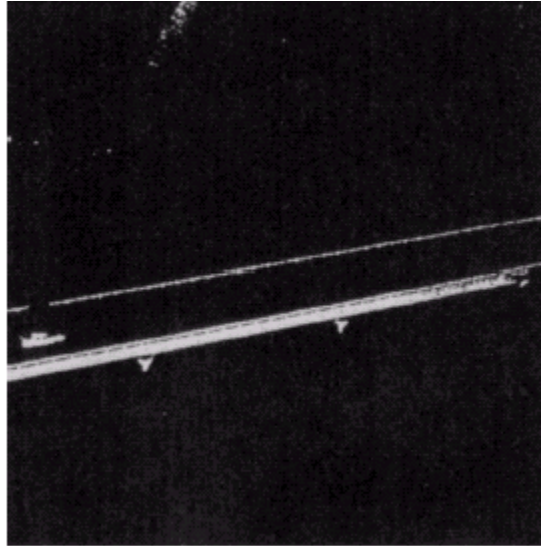
$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{ha } f(x, y) \in D \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

D : szürkeségi értékek halmaza
(pl. egy intervallum)

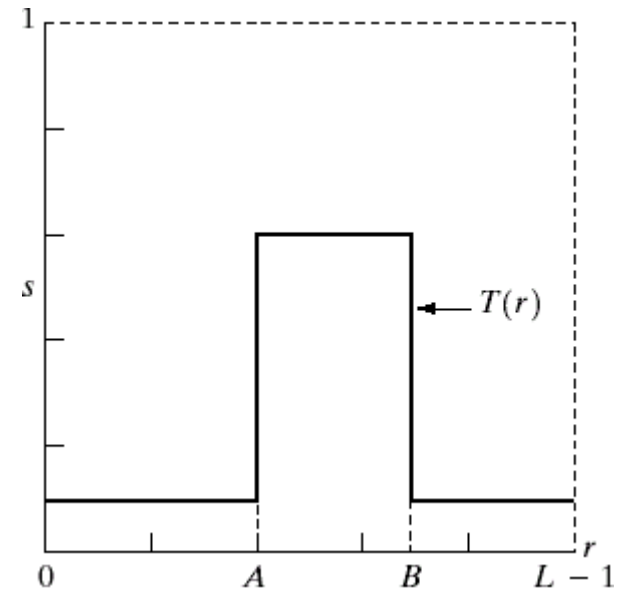
Intervallumos/sávos küszöbölés



eredeti kép



transzformált kép



függvény



(a)



(b)



(c)



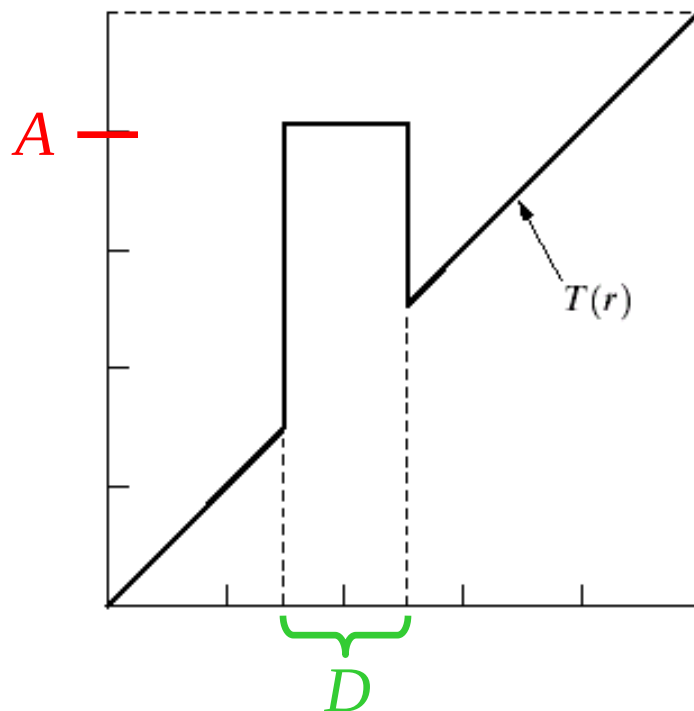
(d)

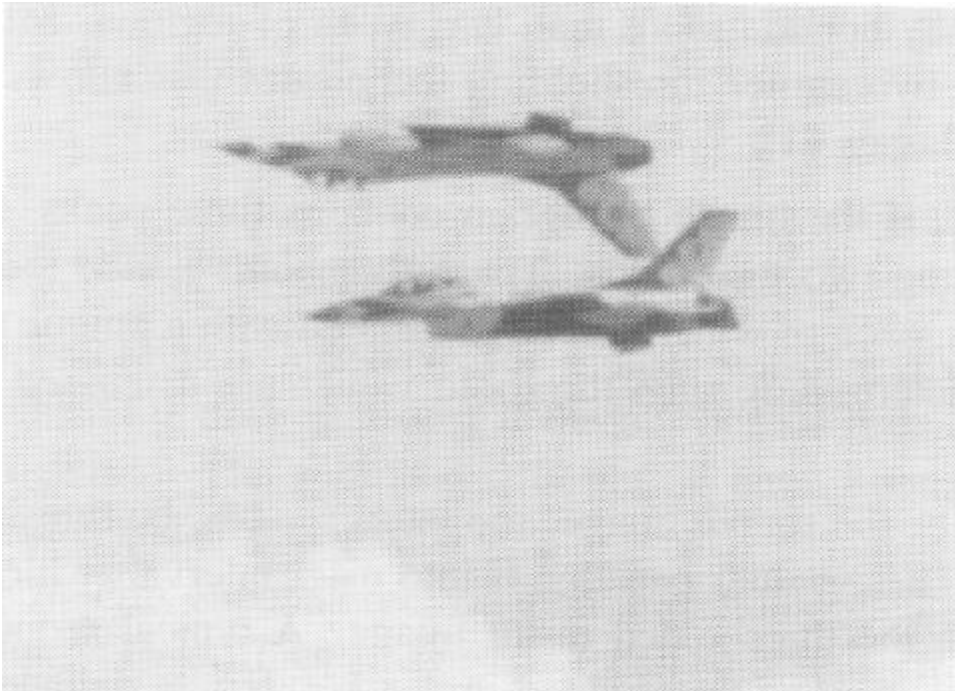
Intervallumos küszöbölés

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

Kitakaró küszöbölés

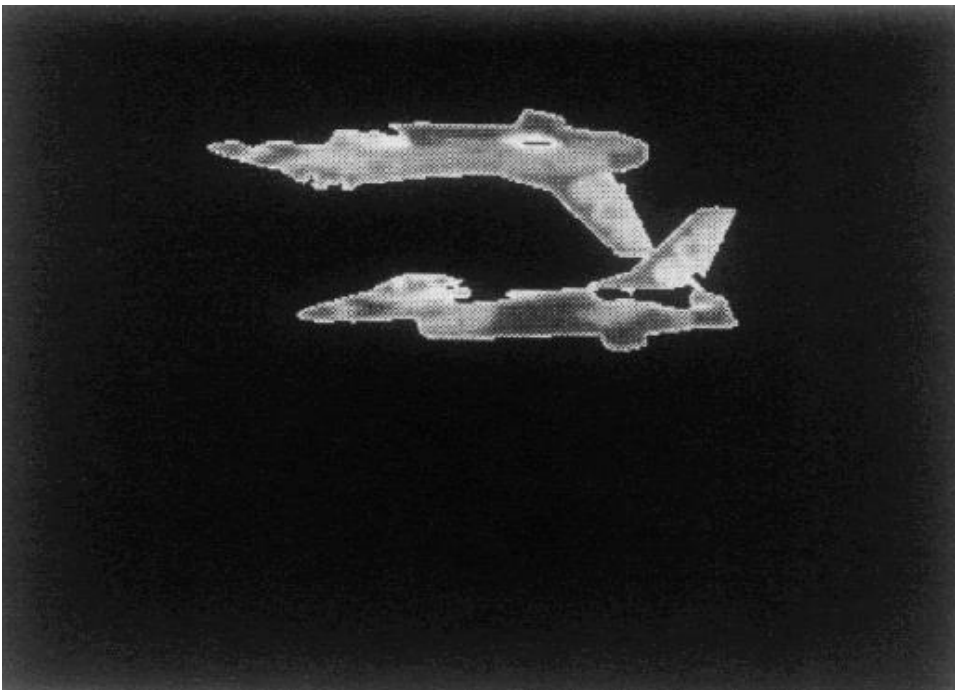
$$g(x, y) = \begin{cases} f(x, y), & \text{ha } f(x, y) \notin D \\ A, & \text{különben} \end{cases}$$





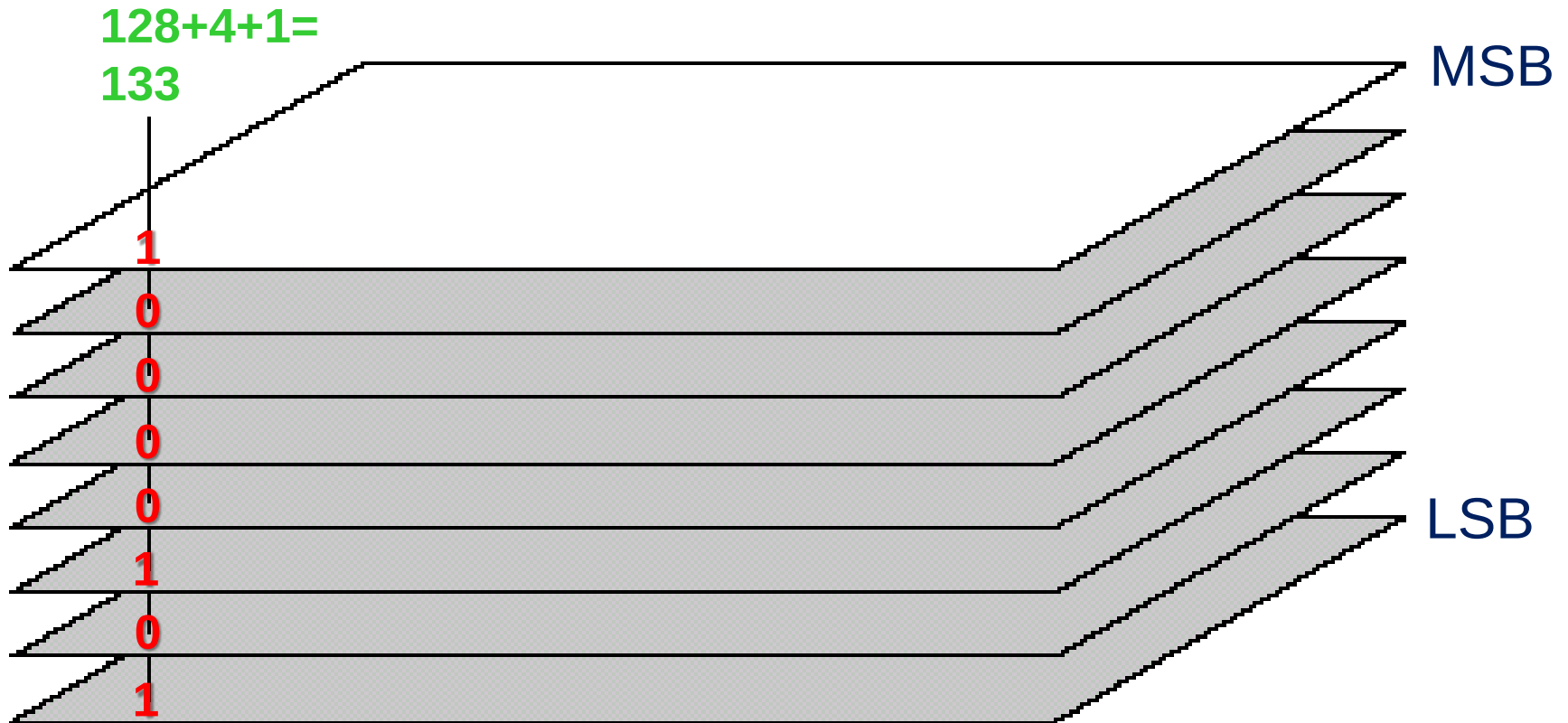
Kitakaró küszöbölés

eredeti kép



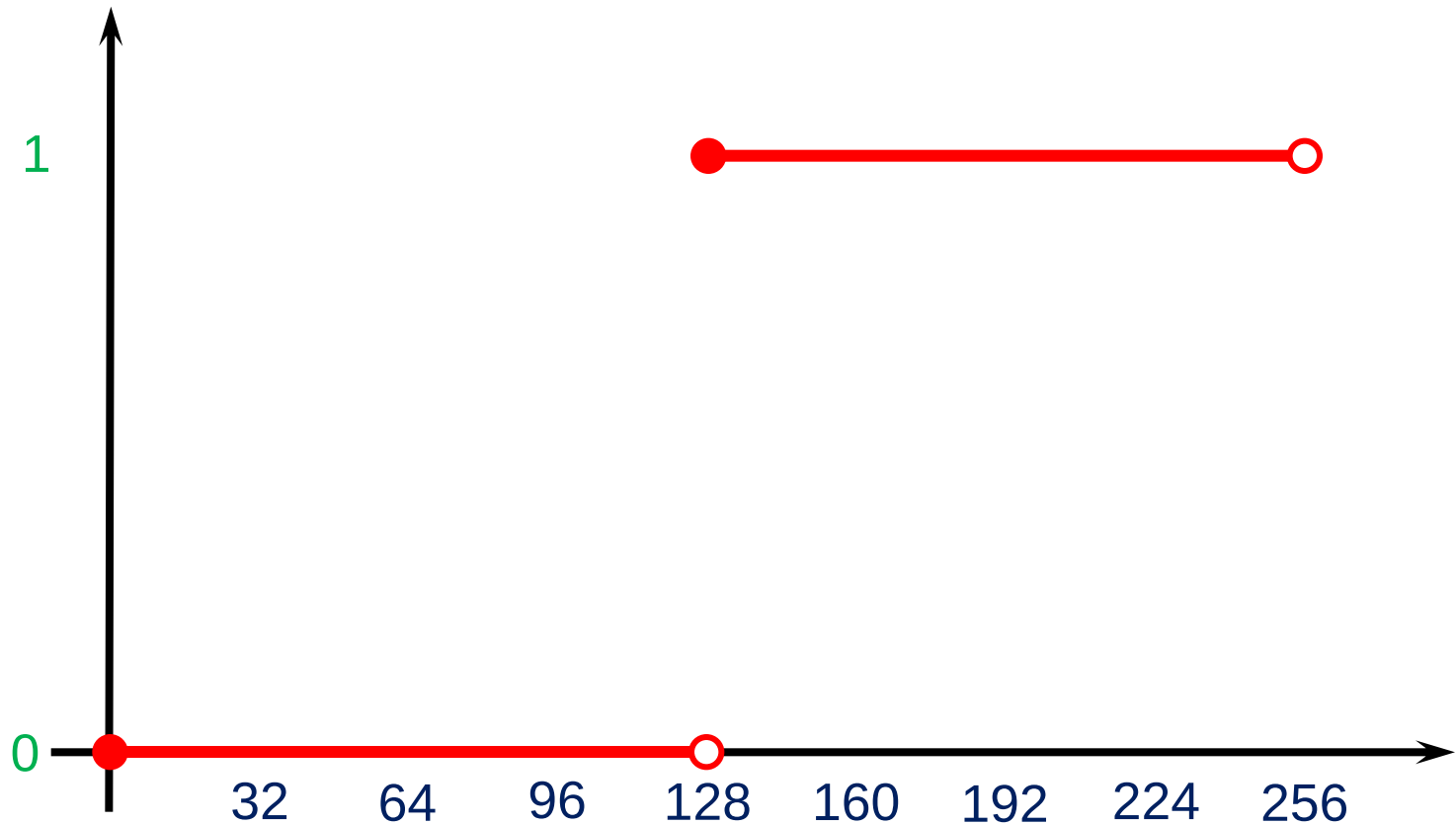
transzformált kép
 $D=\{0,190\}$, $A=0$

Bit-síkok kiemelése

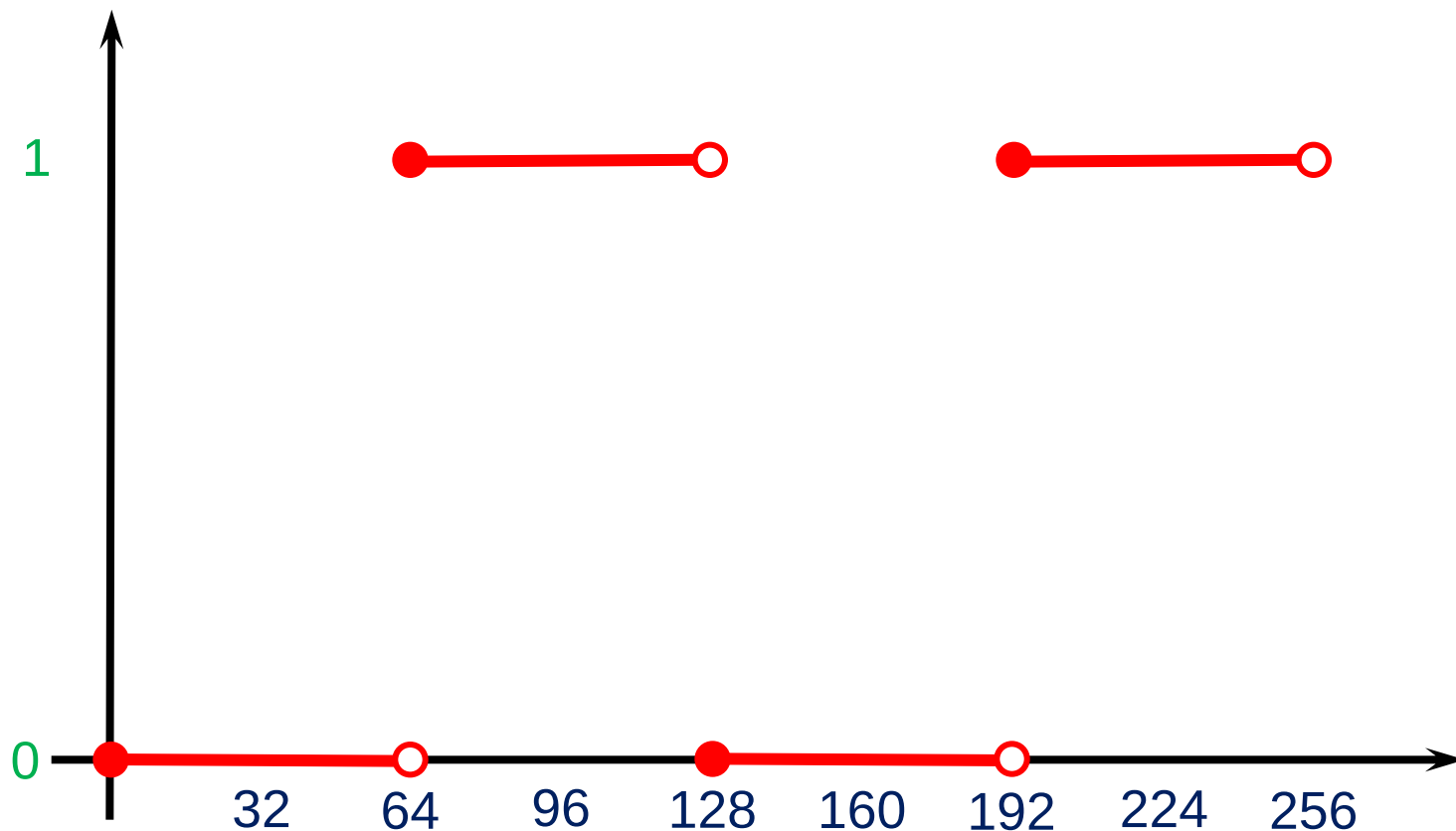


$$[b_7 b_6 \dots b_1 b_0] = b_7 2^7 + b_6 2^6 + \dots + b_1 2^1 + b_0 2^0$$

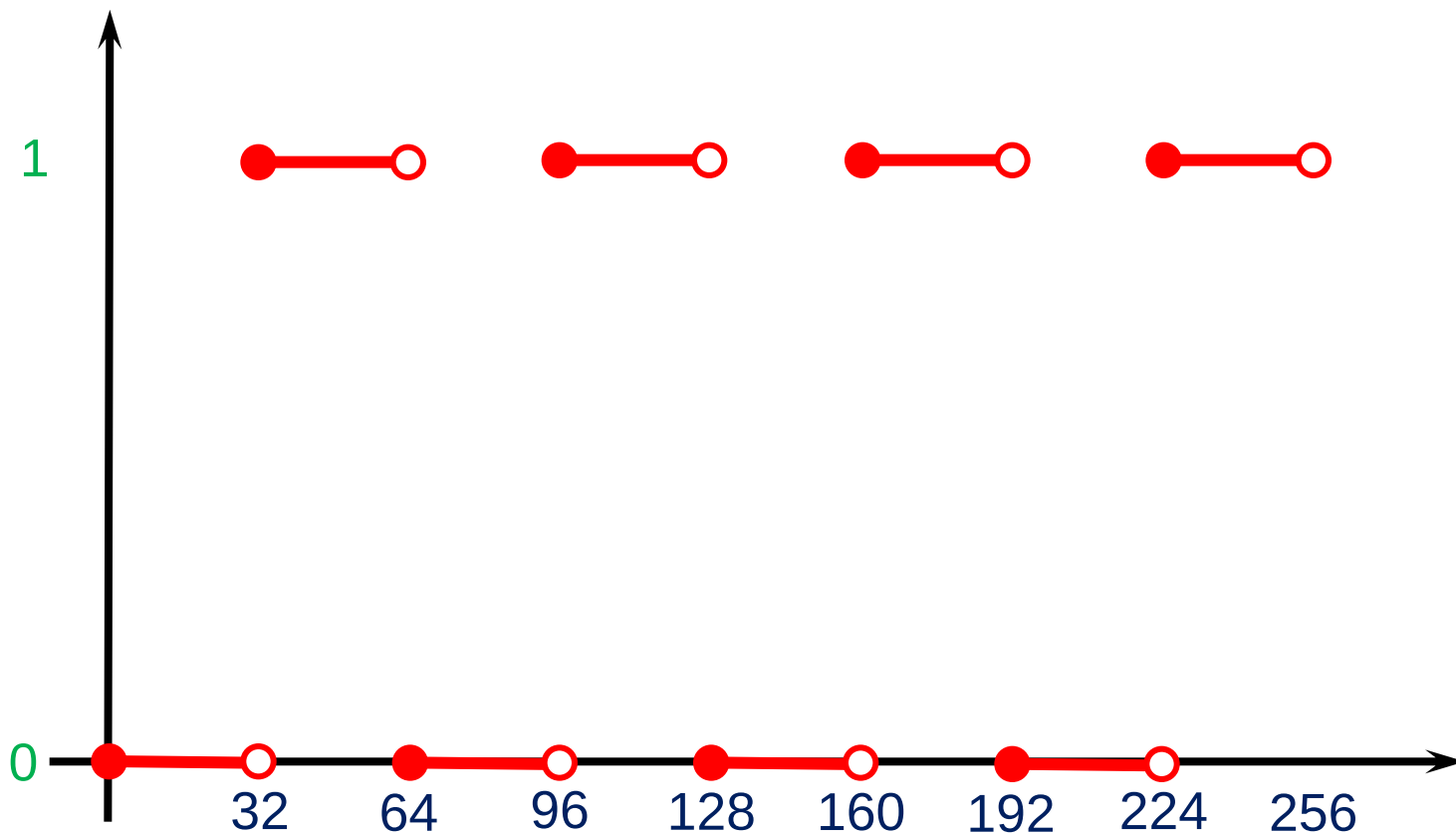
A 8. bitsík kiemelése



A 7. bitsík kiemelése



A 6. bitsík kiemelése



Bit-síkok kiemelése

Original Image	Bit Plane 8	Bit Plane 7	Bit Plane 6	Bit Plane 5	Bit Plane 4	Bit Plane 3	Bit Plane 2	Bit Plane 1
						