

Képfeldolgozás

Kiss Balázs – kissb3@gmail.com



„tárgy”

kép

érzékelés,
feldolgozás

Hol?

pl. radiológia, patológia, endoszkópia és a hétköznapiakban is.

2014. október 26.

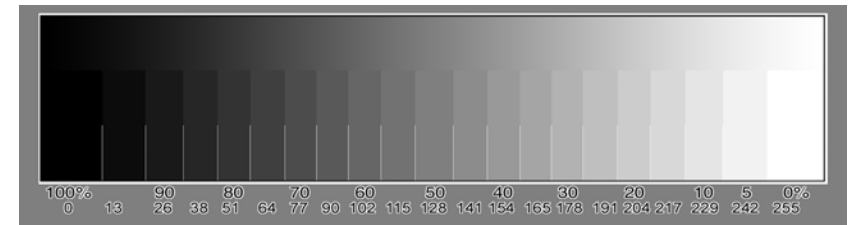
Kép

	analóg	digitális
pixelek mérete	végtelen	azonos
pixelek távolsága	végtelen	azonos

szürkeskála (8-bit):

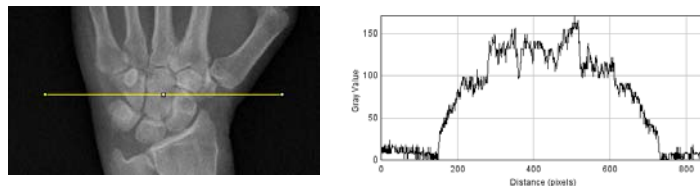
- „0”: fekete
- „255”: fehér

Színes kép kódolása: R (vörös), G (zöld) és B (kék) csatornák additív kombinációjából 2^{24} , azaz kb. 16 millió színárnyalat.

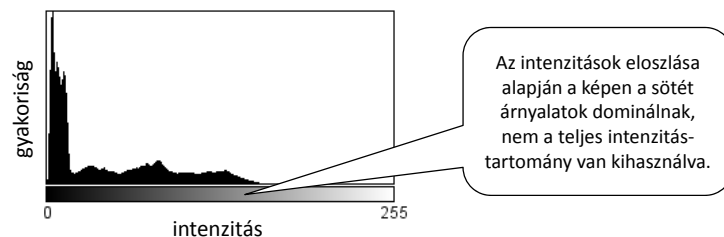


Intenzitás-hisztogram

Az elkülönített színek (intenzitások) függvény formájában ábrázolhatók:



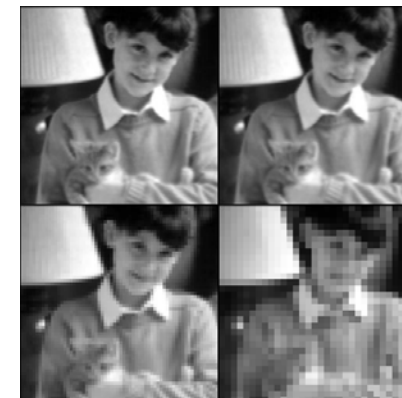
Hisztogram: A teljes képen vagy annak egy kijelölt részén előforduló, pixelekhez rendelt színek (intenzitások) gyakorisága:



Felbontás

Feloldási határ reciproka a feloldóképesség vagy más néven felbontás

- PPI (pixels per inch - kijelző)
- DPI (dots per inch - nyomtató)
- vonalpár / cm



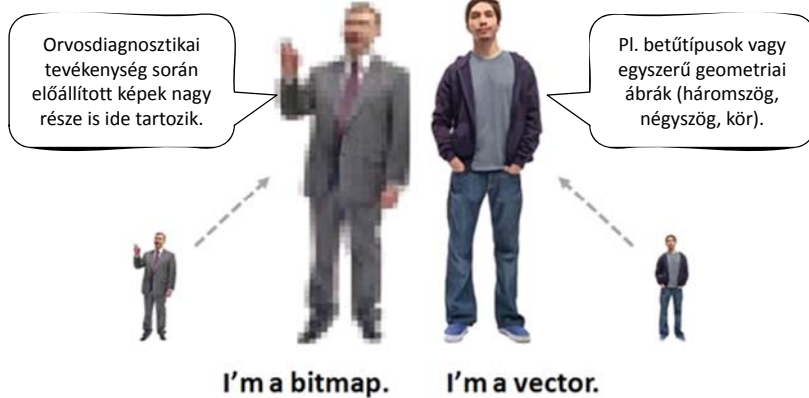
Felbontás csökkentésekor **információvesztés**, felbontás utólagos növelésekor viszont **nincs képi információ-többlet**.

Nagyítás („zoom”)

A pixelméret növelése.

Bitmap („bittérkép”): nagyítása kényelmesebbé teszi az adatkiértékelést, de nem hordoz többletinformációt.

Vektorgrafikus: korlátlan nagyítás, de ehhez a képet görbesereggel kell leírni.



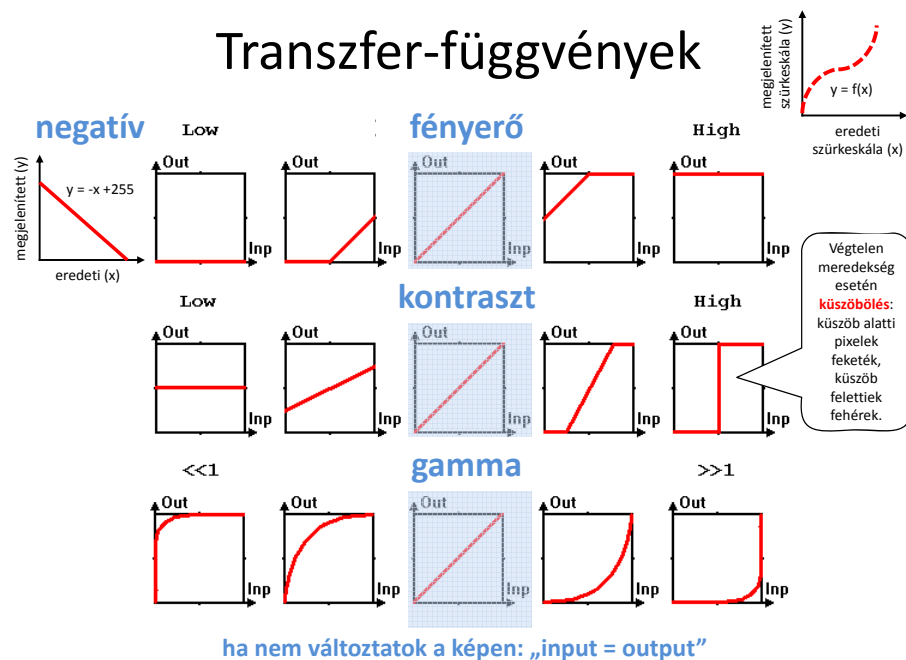
Addíció / Szubtrakció

DSA = Digitális Szubtrakciós Angiográfia



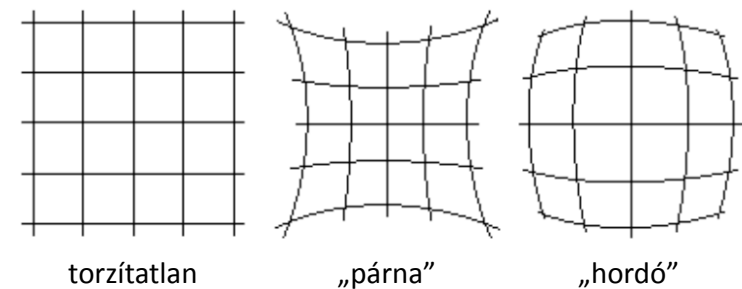
(az egyes pixelek szürkeárnyalatainak kivonása egymásból, a teljes képre vonatkoztatva)

Transzfer-függvények



Torzítás

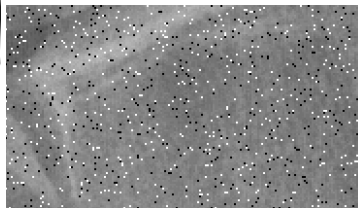
Fellép, ha egy 3D struktúrát (pl. szerv) 2D képernyőn jelenítünk meg.



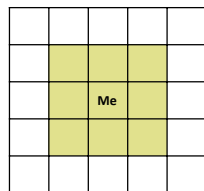
Zaj:

- leggyakoribb forrás: detektor
- só-bors zaj (véletlenszerűen változó fekete-fehér pixelek)

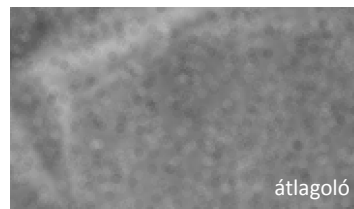
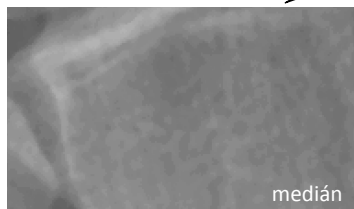
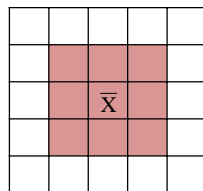
A félvezető detektorok hőérzékenyek: **hűtéssel** csökkenthető a képzaj.



Szűrés:



Hatékonyan alkalmazható a só-bors zajjal szemben.



Fourier-tétel

Minden periodikus jel felbontható szinuszos jelek összegére.

VAGY

Minden periodikus jel előállítható szinuszos jelek összegeként.

időfüggvény

$$y(t) = \sum_k a_k \sin(k \cdot \omega_0 \cdot t + \Phi_k)$$

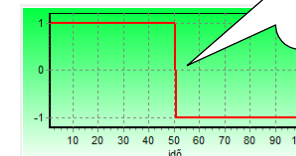
FT ↓ ↑ inverz-FT

frekvencia függvény

1D: $f(x) \leftrightarrow F(u)$ térfrekvencia

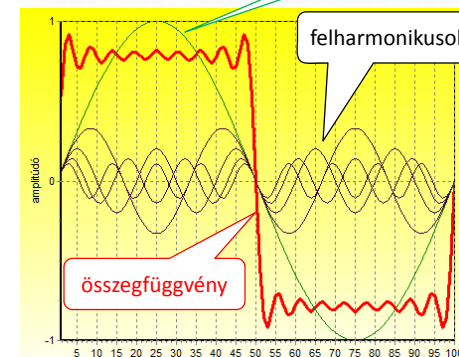
2D: $f(x,y) \leftrightarrow F(u,v)$ 2D térfrekvencia

a kép is 2D...



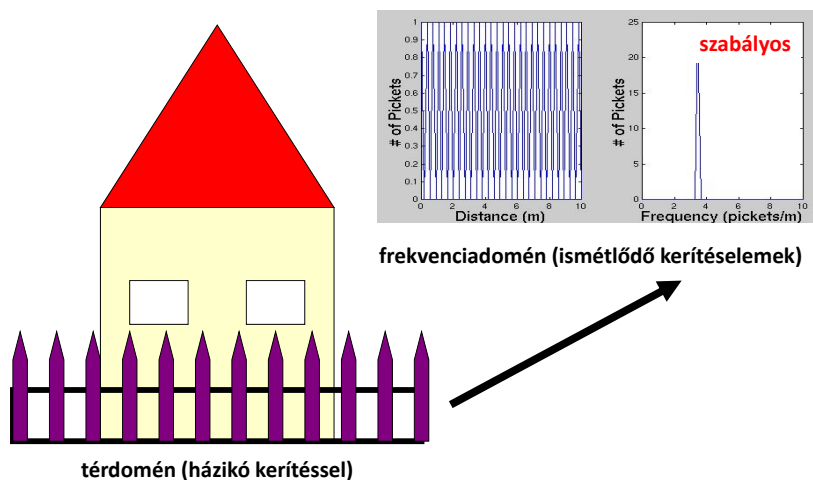
Négyszögjel előállítása: szinuszos alapezrés + megfelelő frekvenciájú és amplitúdójú felharmonikusok összege.

alaprezgés



Fourier transzformáció (FT)

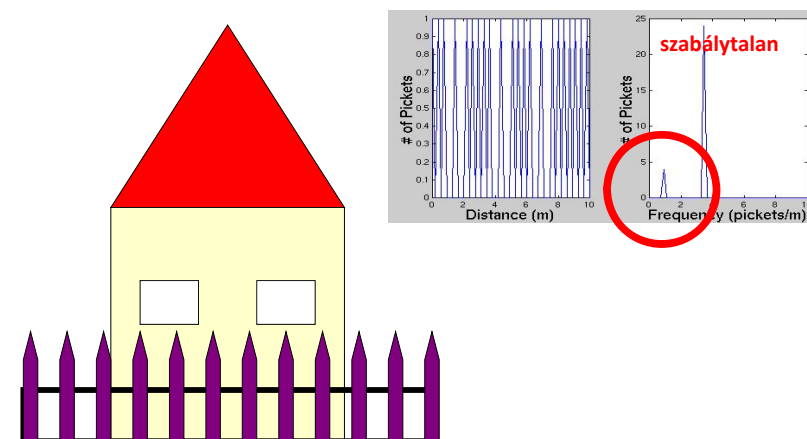
(térdomén → frekvenciadomén)



frekvenciadomén (ismétlődő kerítéselemek)

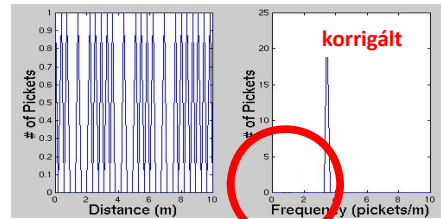
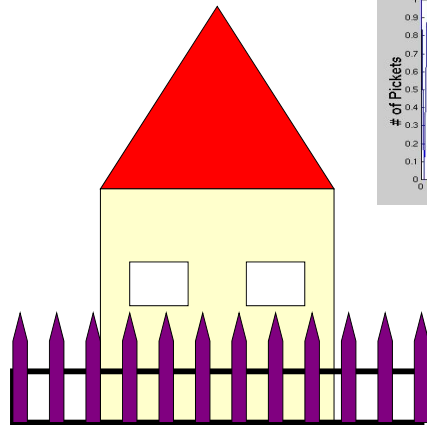
Fourier transzformáció (FT)

(térdomén → frekvenciadomén)

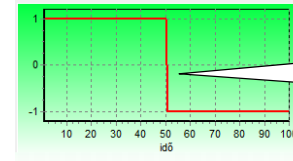


Fourier rekonstrukció

(frekvenciadomén → térdomén)



Fourier-transzformáció alkalmazása: a) zajsztűrés

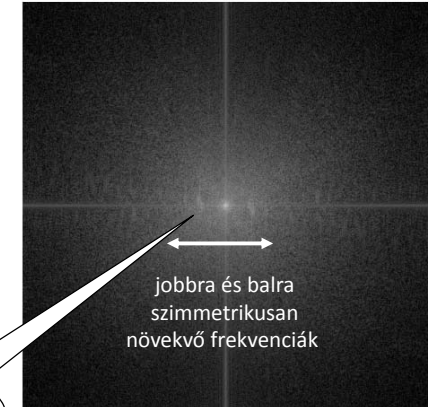


éles váltások a képen nagy frekvenciájú szinuszhullámokkal írhatók le pontosan



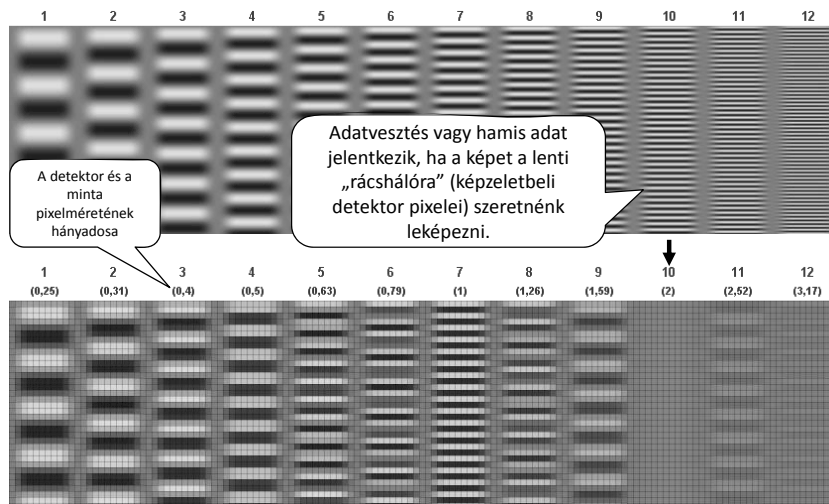
harántcsíkot, mint periodikusan ismétlődő „négyzetjel”

Fourier-transzformáció alkalmazása: b) élkeresés



Aliasing (mintavételezési probléma)

A mintavételezési frekvencia a jel frekvenciájának minimum kétszerese kell legyen!



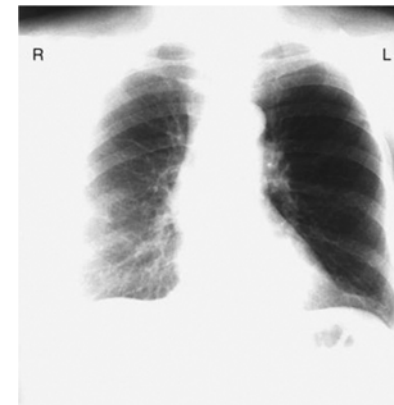
Moiré



túlexponált



alulexponált



baloldali mastectomia

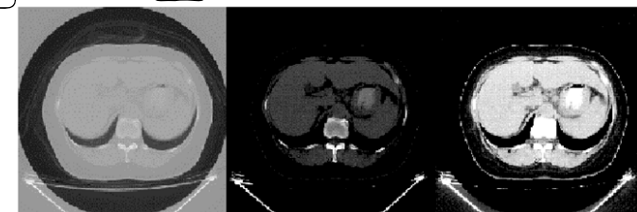
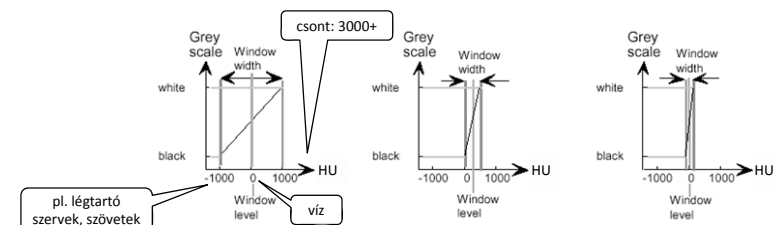


mellbimbók

Ablakozás

mint transzfer függvénnyel végzett művelet

$$HU = \frac{\mu_x - \mu_{v\acute{e}z}}{\mu_{v\acute{e}z}} \cdot 1000 \quad \mu: \text{lineáris sugárgyengítési együttható}$$



Fájlformátumok

- **tömörítetlen**, pl. BMP (bitmap)

- **tömörített**

- **veszteségmentesen**, pl. TIFF, GIF
- **veszteségesen**, pl. JPG

kis tárhelyigény, de bizonyos képi információk elvesznek

- **DICOM**

- képi információ (akár képsorozat is)
- páciensre vonatkozó adatok
- képalkotási módra vonatkozó adatok / műszerbeállítás, ablakolás
beállításai, CT vizsgálat esetén a sugárdózis, stb.

„Digital Imaging Communications in
Medicine”
(egységes orvosi képfájl-formátum +
hálózati kommunikációs protokoll)