

# Zajszűrő módszerek

*Távérzékelte felvételek elemzése*  
*Frank Krisztina*

# Zaj

- képpont intenzitások nemkívánatos változása
- ok:
  - kamera érzékelőjét érintő elektronikus zaj
- következmény:
  - "szemcsés" kép
- különböző fajta zajok, pl:
  - Gauss
  - Poisson
  - Johnson-Nyquist
  - só-bors



# Gauss zaj

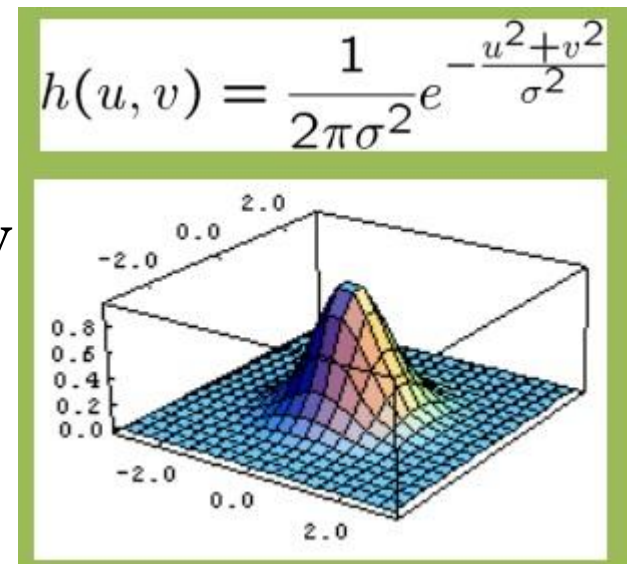
- Tulajdonságok:
  - additív
    - hozzáadódik a pixel eredeti értékéhez
  - normál (Gauss) eloszlású
  - minden pixelre függetlenül kerül
  - valóságos zajok többsége ilyen
- Szűrés:
  - Gauss szűrő
  - átlagoló szűrő

# Gauss szűrő

- kép konvolválása Gauss függvénnnyel
  - $h(x,y) = f(x,y) * G(x,y)$
- gyakorlatban:
  - szűrőmaszk alkalmazása
  - súlyokat a normál eloszlás adja
  - közelebbi pixelek -> nagyobb súly
  - a  $\sigma$  szabályozza a szűrő méretét
  - elmossa az éleket

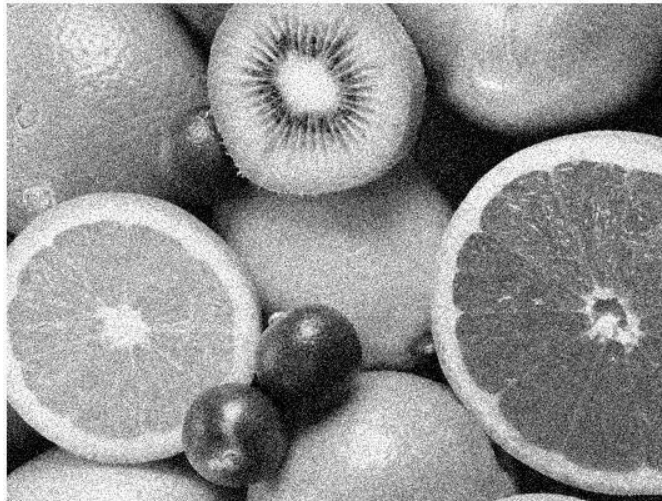
$$\frac{1}{16}$$

1	2	1
2	4	2
1	2	1



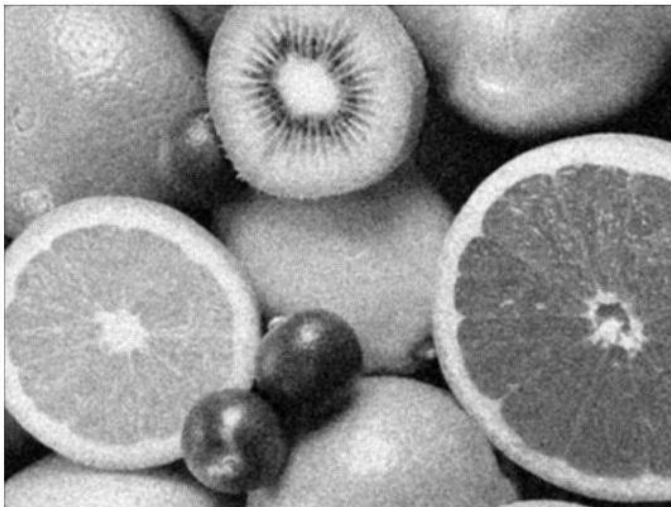
# Gauss szűrő - példa

3x3



eredeti

5x5



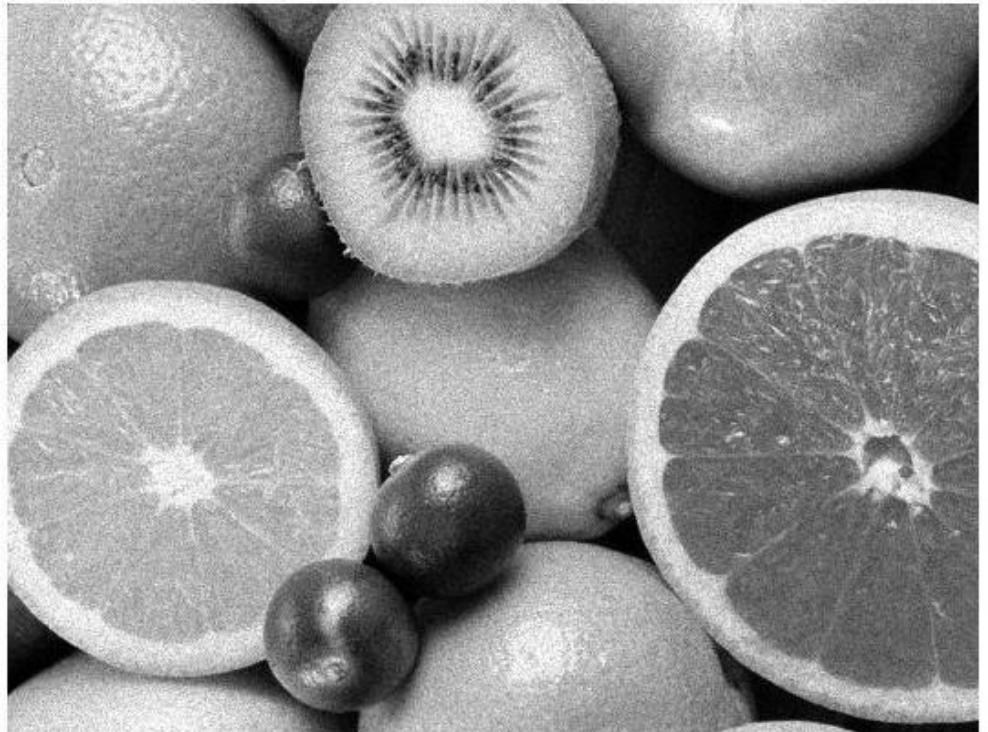
$\sigma = 3$





# Poisson zaj

- Tulajdonságok:
  - Gauss zajhoz hasonló
  - additív
  - Poisson eloszlású
- Szűrés:
  - átlagoló szűrővel



# Átlagoló szűrő

- simító szűrő
- nem negatív súlyok, összegük = 1
- pixel értékét az adott  $n \times n$ -es környezet alapján számolja ki
- környezetben lévő pixelek intenzitását átlagolja

$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \frac{1}{6} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

# Átlagoló szűrő - példa

3 x 3



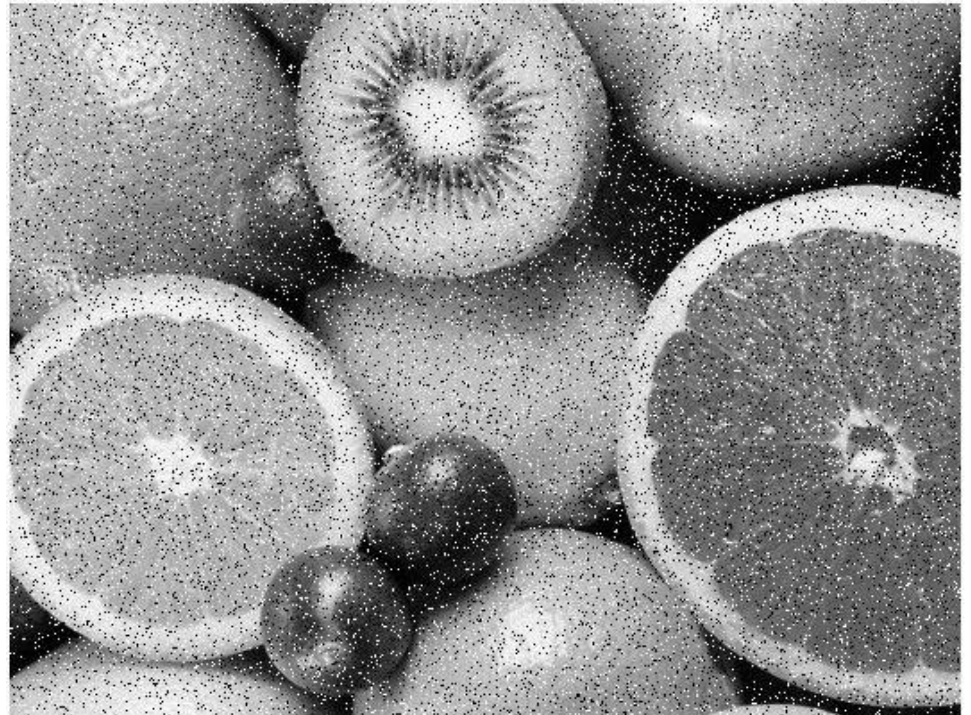
10 x 10





# Só-bors zaj

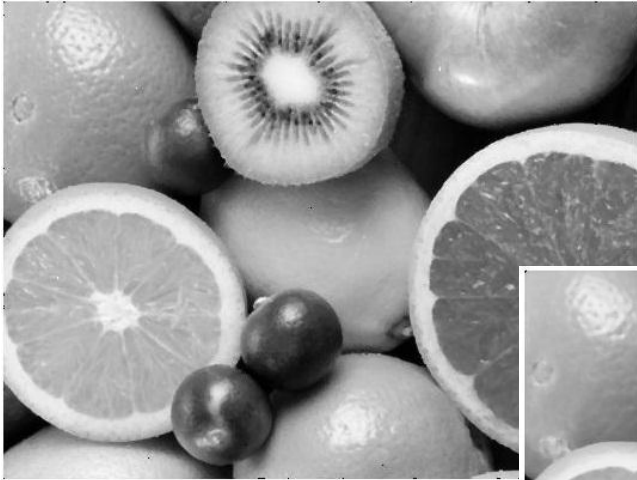
- véletlenszerű fekete ill. fehér pixelek a képen
- nem additív
- képinformáció vesztes
- szűrés:
  - medián szűrő



# Medián szűrő

- minden pixelre kiszámítja az adott környezetben lévő pixelek mediánját
- hatása:
  - kis méretű kiugró értékeket eltünteti
  - megtartja az éleket
  - nem csökkenti a kontrasztot
  - lekerekíti a sarkokat

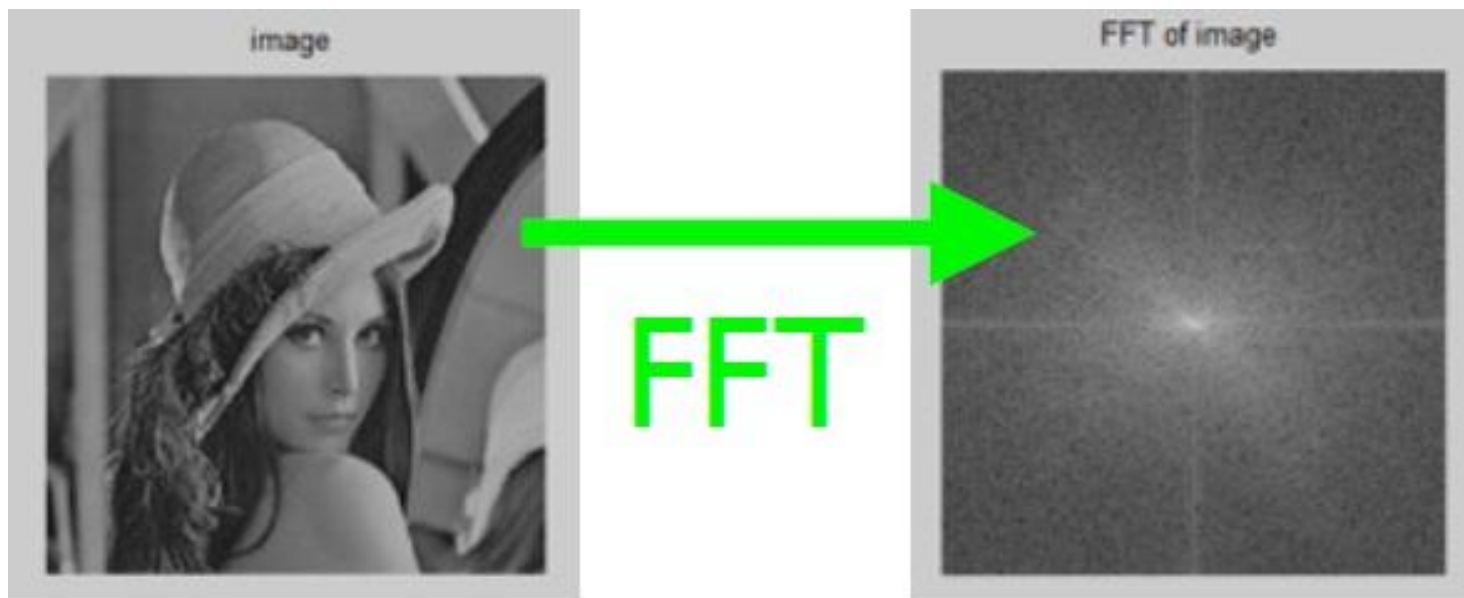
# Medián szűrő - példa



# Frekvencia tartománybeli szűrés

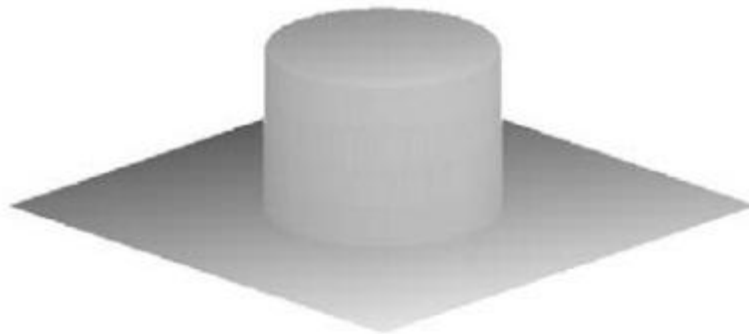
- egy kép tekinthető, mint 2D-s szignál
- transzformálás frekvencia tartományba:
  - Diszkrét Fourier transzf. (DFT)
  - Gyors Fourier transzf. (FFT)
    - az eredmény ua., csak az FFT gyorsabb
- előnye:
  - konvolúció a képtartományban = szorzás a frekvencia térben
  - alacsonyabb műveletigény -> gyorsabb

# FFT példa



# Ideális aluláteresztő szűrő

- átviteli függvény  $H(u, v) = \begin{cases} 1, & \text{ha } r \leq r_0 \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$
- $r = (u^2 + v^2)^{1/2}$  euklideszi távolságfüggvény
- adott frekvenciapár origótól való távolsága
- átengedi az  $r_0$  sugarú kör belsejébe eső  
alacsonyfrekvenciás összetevőket
- magasabb frekvenciájúakat teljesen kiszűri





# Project terv

- Fejlesztői környezet:
  - Qt + OpenCV
- Verziókezelő
  - SVN
- Mérföldkövek:

március 27	a problémák matematikai alapjainak feldolgozása
április 10	3 képtartománybeli szűrő elkészítése
április 17	aluláteresztő szűrő elkészítése
április 22	tesztelés
április 31	GUI elkészítése

*Köszönöm a figyelmet!*