

# Lineárna filtrácia obrazu

## Definícia

- Lineárna funkcia je taká, na ktorú patrí princíp superpozície nad vstupy a výstupy filtrov
- $f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$
- Príklady:
  - o frekvenčné filtre
  - o furierova transformácie
  - o inverzná furierova transformácia

## Realizácia filtrov

- pracujeme s konvolučnými filrami
- typicky 2D FIR filtre (okienko 3x3, 5x5, alebo 7x7)
- častá implementácia pomocou celých čísel (*int*)
  - o konverzie z *float* na *int* sú drahé
  - o riešenie sú bytové posuny, zväčším to číslo tak aby z neho bol *int* a následne s tým manipulujem, nakoniec posuniem naspäť
- **Iné možnosti realizácie:**
  - o napríklad pomocou FFT
- Príklady:
  - o filter pre zvýraznenie vyšších frekvencií (zaostrenie)
  - o filter pre rozmazanie (dolná priepusť)
  - o zvýraznenie hrán v jednom smere

## Návrh koeficientov filtrov

- 2D FIR filtre s extrémne malým počtom koeficientov
- Postup:
  1. vytvorenie frekvenčného spektra prenosu filtra (na základe potrebných parametrov)
  2. vytvorenie frekvenčného spektra obrazu (pomocou FFT)
  3. použitie spektra priamo pre vytvorenie konvolúcie s obrazom vo frekvenčnej oblasti (násobenie pixelu po pixelu)
  4. pomocou IFFT získanie filtrovaného obrazu
- lokalita filtrov
  - o obrazy filtrované „idealistickým postupom“ je zaťažený artefaktmi, ktoré vznikajú vďaka skutočnosti, že impulzná odozva filtrov nie je lokálna v priestore
  - o potrebné obmedzenie odozvy a modifikácia postupu:
    1. Spektrum filtra, impulzná charakteristika, limitácia vzdialenosti (obdĺžnikom alebo oknom), modifikované spektrum
    2. Použitie modifikovaného spektra priamo pre vytvorenie konvolúcie s obrazom vo frekvenčnej oblasti (násobenie pixel po pixele)
    3. Získanie filtrovaného obrazu pomocou IFFT