

# MO6 Přenos informace

- přenos zdigitalizovaného analogového signálu pomocí přenosového média
- zahrnuje *vysílání* a *příjem*
- datová komunikace zahrnuje i přípravu k odeslání, řízení přenosu a procesy navazující na příjem
- způsoby přenosu: opticky, mechanicky, bezdrátově

## Vzorkovací teorém

- "K dosažení přesné rekonstrukce spojitého signálu s omezeným frekvenčním rozsahem z jeho vzorků je potřeba, aby vzorkovací frekvence přesáhla dvojnásobek frekvence nejvyšší harmonické složky vzorkovaného signálu."
- v praxi se vzorkovací volí dvakrát větší plus rezerva

## Šířka pásma

- rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší frekvencí přenášeného signálu
- vyjádřeno v hertzech (Hz)
- v informatice se používá ve smyslu přenosové rychlosti

$$B = f_H - f_l$$

## Šum

- nežádoucí signál zpravidla náhodné povahy; data bez významu
- nejčastější příčiny: vysoká frekvence, nízká energie
- vlnka je funkce používaná k rozkladu funkce nebo signálu vlnkovou transformací
- vlnková transformace umožňuje získat časově-frekvenční popis signálu; lze na ni nahlížet také jako na prostředek k rozkladu signálu na nezávislé stavební kameny

## Obraz

- například obraz z digitálních nebo filmových kamer, kde je k dispozici pouze jediná realizace snímku
- typy šumu
  - náhodný šum, také nezávislý šum (příkladem tohoto typu šumu je šum typu „sůl a pepř“)
  - Gaussův šum, také závislý šum, kde je každý pixel obrazu mírně pozměněn

## Odstranění

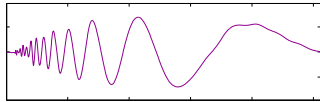
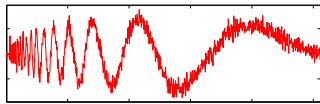
- bez znalosti charakteristiky šumu nebo signálu není možné šum odstranit
- prahování vlnkových koeficientů
  - nejprve se spočítá diskrétní vlnková transformace signálu
  - pro prahování koeficientů je možno použít jakýkoli postup
  - nejčastěji se ale používá tvrdé (*hard*) či měkké (*soft*) prahování
    - při tvrdém se koeficienty menší než práh  $\lambda$  nahradí nulami

$$\rho_{\lambda}^{hard}(x) = \begin{cases} x & |x| \geq \lambda \\ 0 & |x| < \lambda \end{cases}$$

- u měkkého se navíc ostatní posunou o velikost prahu směrem k nule (to má za následek větší ztrátu energie signálu).

$$\rho_{\lambda}^{soft}(x) = \begin{cases} x - \lambda & x \geq \lambda \\ x + \lambda & x \leq -\lambda \\ 0 & |x| < \lambda \end{cases}$$

- volba prahu závisí na použitých vlnkách i charakteru šumu a může být odlišná v různých měřítkách



- metody odstranění šumu u obrazu
  - je třeba vhodně zvolit barevný model
  - lineární filtry
    - podle frekvenční charakteristiky šumu mají tyto lineární filtry často charakter dolní propusti
    - Gaussův filtr
      - tato metoda vede k rozmazání obrázku, což může být pro další zpracování obrazu problém (například pro detekci hran)
      - je to efektivní technika k potlačení Gaussova šumu.
    - průměrování
      - hodnota každého pixelu je určena průměrem jeho a jeho nejbližších sousedů
      - vede k rozmazání obrazu
      - je efektivní k potlačení Gaussova šumu
    - dolní propust
      - obecná dolní propust propustí jen nízké frekvence (šum je zpravidla vysokofrekvenční)
  - nelineární filtry
    - mediánový filtr
      - filtr vezme pro každý pixel obrazu jeho okolí; ze všech těch pixelů vybere medián, který se stává novou hodnotou zpracovávaného pixelu
    - prahování vlnkových koeficientů