OPT/SFA

L09

Komprese signálu

řídká (sparse) reprezentace signálu

signál $g(x)$

vzorkování

$g_j = g(x_j), \quad j=0,\ldots,N-1$

řídká reprezentace

$\boldsymbol{G} = \mathrm{T}\boldsymbol{g}, \quad l_0(\boldsymbol{G}) \ll N$

- l_0 - norma, počet nenulových prvků

zpracování obrazu

- oko je méně citlivé k vysokofrekvenčnímu obsahu
- řídkosti je dosaženo ve frekvenční oblasti kvantováním, ořezáním vysokofrekvenčních komponent

příklad: rozklad obrazu na frekvenční složky (DFT)

diskrétní kosinová transformace (DCT)

obvyklá definice (DCT II)

$$G_k = \sqrt{\frac{2-\delta_{0k}}{N}} \sum_{j=0}^{N-1} g_j \cos\left[\frac{\pi}{N}\left(j+\frac{1}{2}\right)k\right], \quad k = 0,\ldots,N-1$$

- DCT je obdoba DFT pro reálný signál
- souvisí s DFT symetrického prodloužení signálu

např. souvislost DCT II a DFT pro $N = 3$

signál
$\boldsymbol{g} = [g_0, g_1, g_2, g_3]$

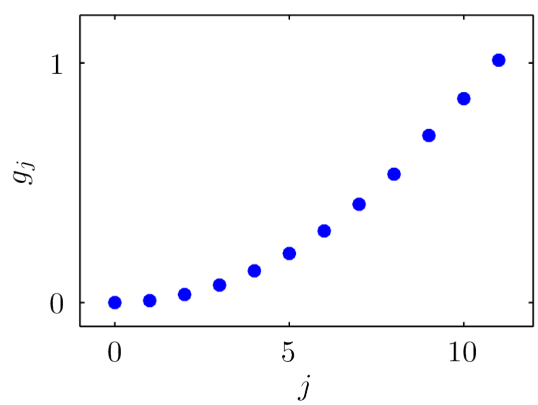
prodloužení
$\tilde{\boldsymbol{g}} = [0, g_0, 0, g_1, 0, g_2, 0, g_3, 0, g_3, 0, g_2, 0, g_1, 0, g_0]$

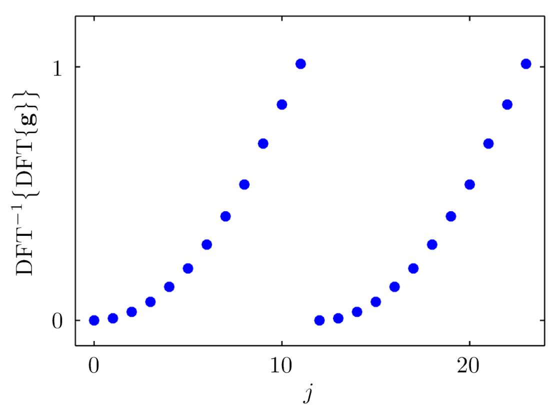
pak bude

$\mathrm{DCT}\,\boldsymbol{g} = \dfrac{\mathrm{DFT}\,\tilde{\boldsymbol{g}}}{2}$, pokud odstraníme z definice DCT normalizační faktor

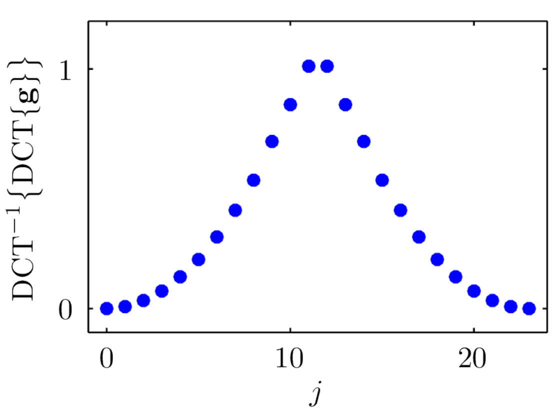
výhody DCT oproti DFT

- nespojitosti signálu zpomalují konvergenci Fourierovy řady
- DFT reprezentace má typicky rychlé změny na okrajích vzorkovaného intervalu

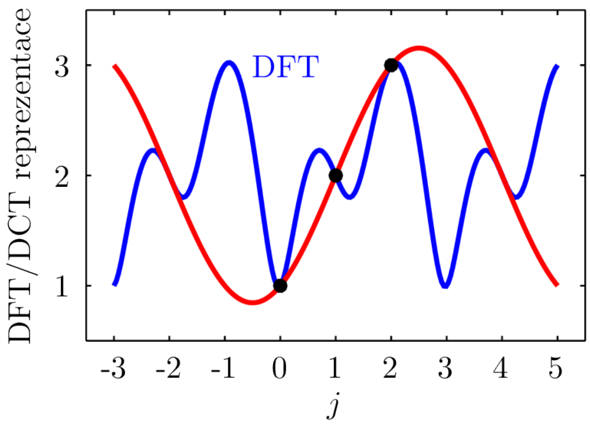




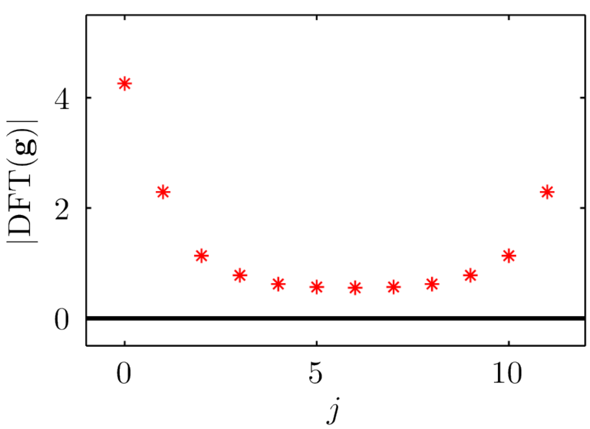
- tyto nespojitosti odstraňuje DCT symetrickým prodloužením

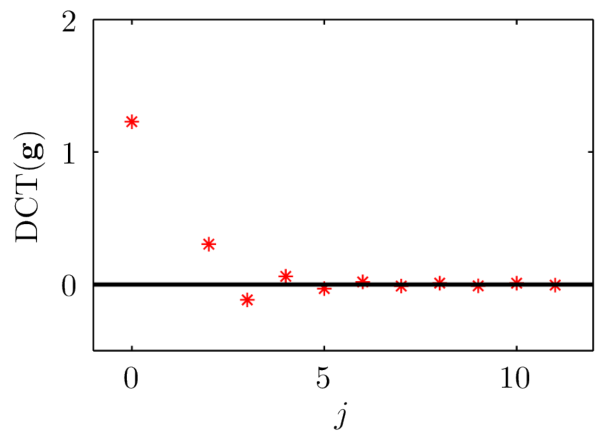


- jiný příklad pro signál $\boldsymbol{g}' = [1, 2, 3]$ - spojitá reprezentace



- proto DCT obvykle poskytuje řidší reprezentaci než DFT





komprese obrazu (JPEG)

ztrátová komprese s pomocí DCT

- rozdělení obrazu na bloky 8×8 pixelů
- 2D DCT každého bloku
- kvantování – násobení maskou pro snížení rozlišení (nevratný krok) – maska závisí na zvolené kvalitě
- bezztrátová komprese zbylých dat

příklad: zjednodušená komprese obrazu