

Návod na cvičení

Harmonická syntéza periodických signálů a aliasing

1. Co je to spektrum signálu? Nakreslete jednostranné magnitudové a fázové spektrum analogového signálu $x(t)$ definovaného vztahem

$$x(t) = \cos(2\pi 300t - \pi/2) + \sin(2\pi 700t)$$

2. Jak zní vzorkovací teorém? Nakreslete jednostranné magnitudové spektrum číslicového signálu $x(n)$, který vznikne vzorkováním signálu $x(t)$ při $F_s = 1000$ Hz.
3. Prostudujte a vyzkoušejte skript souctcos.m, který demonstruje jak součet kosinusovek vytváří jednotkový impuls. Jaký tvar má spektrum ideálního jednotkového impulsu?
4. Vygenerujte pomocí Fourierových řad obdélníkový a pilový periodický signál o frekvenci 2Hz a délce trvání jedna sekunda. Vzorkovací frekvence $F_s = 1000$ Hz. Počet složek řady necht' je parametrem programu.

$$x_1(t) = \cos(2\pi f t - \pi/2) + \frac{1}{3}\cos(2\pi 3 f t - \pi/2) + \frac{1}{5}\cos(2\pi 5 f t - \pi/2) \dots\dots$$

$$x_2(t) = \cos(2\pi f t - \pi/2) + \frac{1}{2}\cos(2\pi 2 f t - \pi/2) + \frac{1}{3}\cos(2\pi 3 f t - \pi/2) + \frac{1}{4}\cos(2\pi 4 f t - \pi/2) \dots\dots$$

Zobrazte průběhy obou signálů v časové oblasti.

5. Pro oba vygenerované signály zobrazte magnitudové spektrum a vysvětlete jeho význam.

```
N = 500;
f = 0:FS/N:FS/2-FS/N;
X = fft(x,N);
stem(f(1:40),1/(N/2)*abs(X(1:40)), 'r');

```