

A2B31SMS

Nelineární a tvarovací syntézy

3. prosince 2015

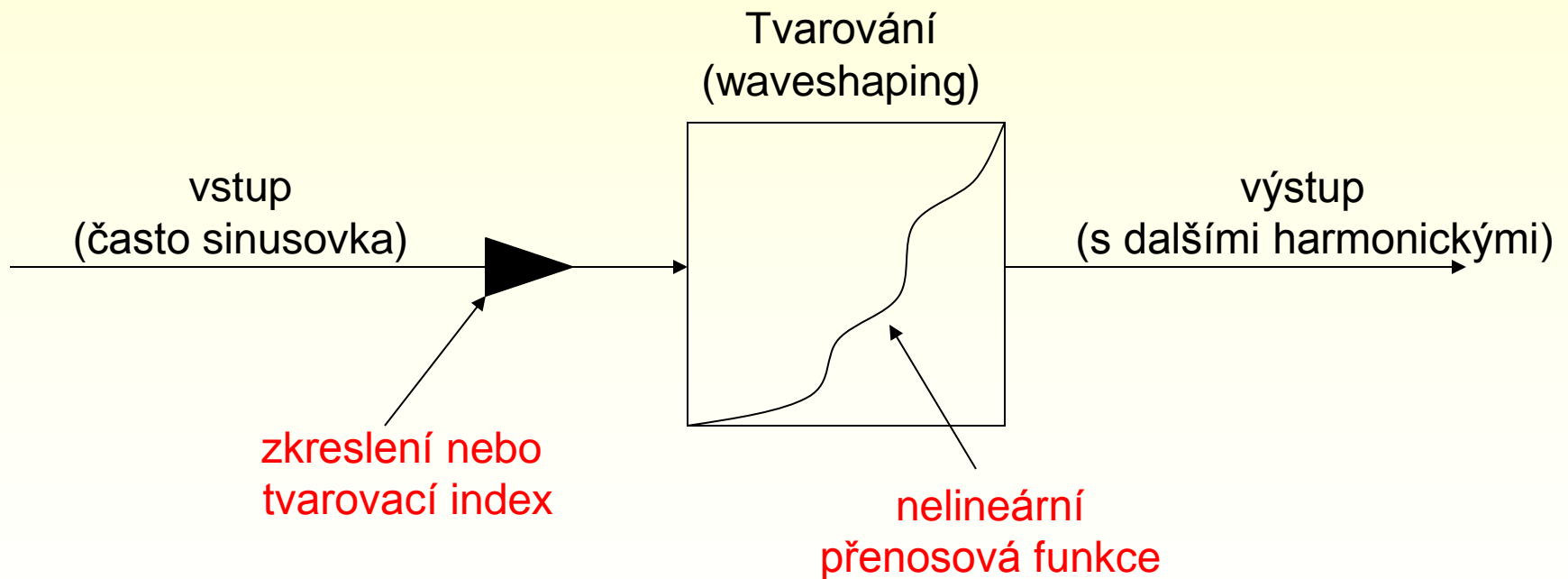
- Nelineární funkce
- Čebyševovy polynomy
- Příklady

Nelineární a tvarovací syntézy

- Metody vyvinuté J. C. Rissetem
- Rovněž nazývané “nelineární zkreslení”
- Modifikují (zkreslují) audio signál prostřednictvím “přenosové funkce”
- Účinnost metody a možnosti tvorby dynamických změn barev je srovnatelná s FM
- Předností je přesný návrh pásmově omezeného spektra (bez “FM cvrlikání”)

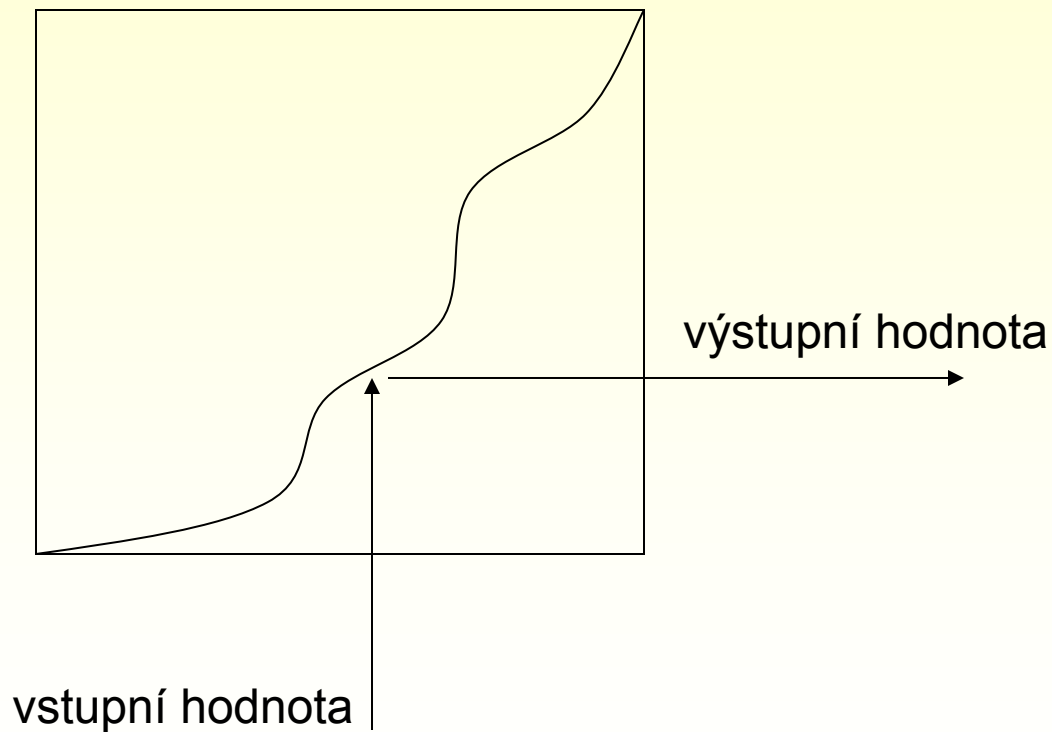
Tvarování

Technika, kterou lze vytvořit dynamická spektra

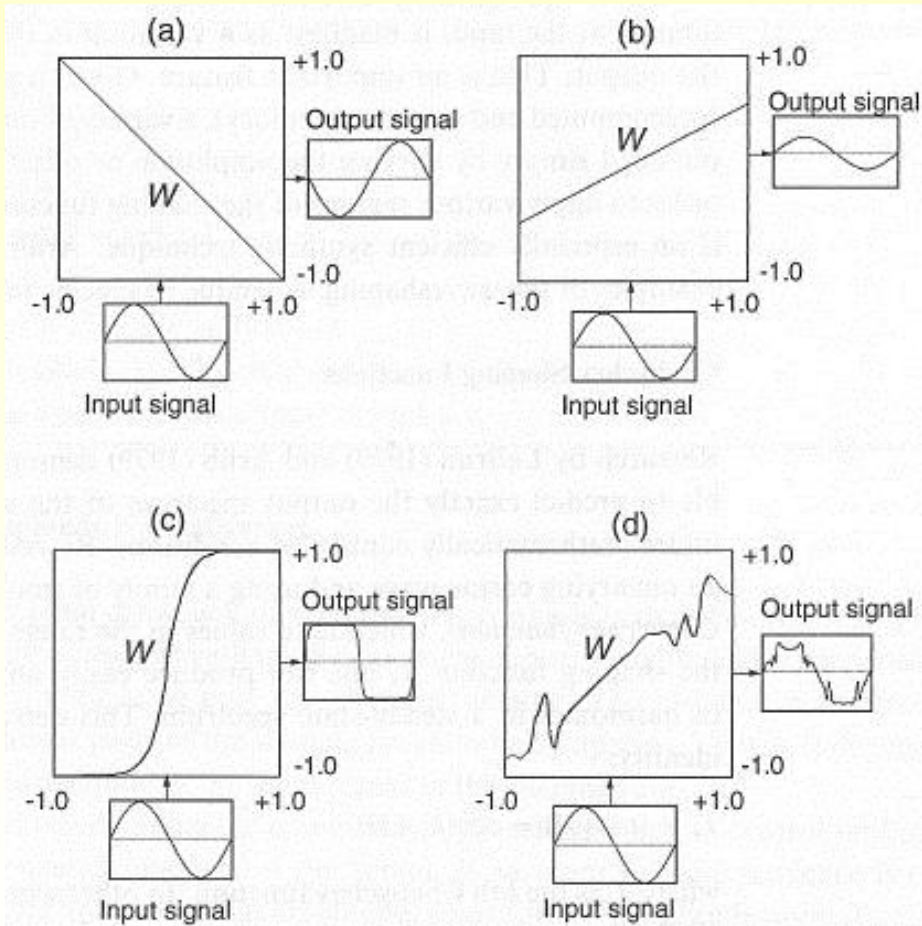


Tvarování

Přenosová funkce



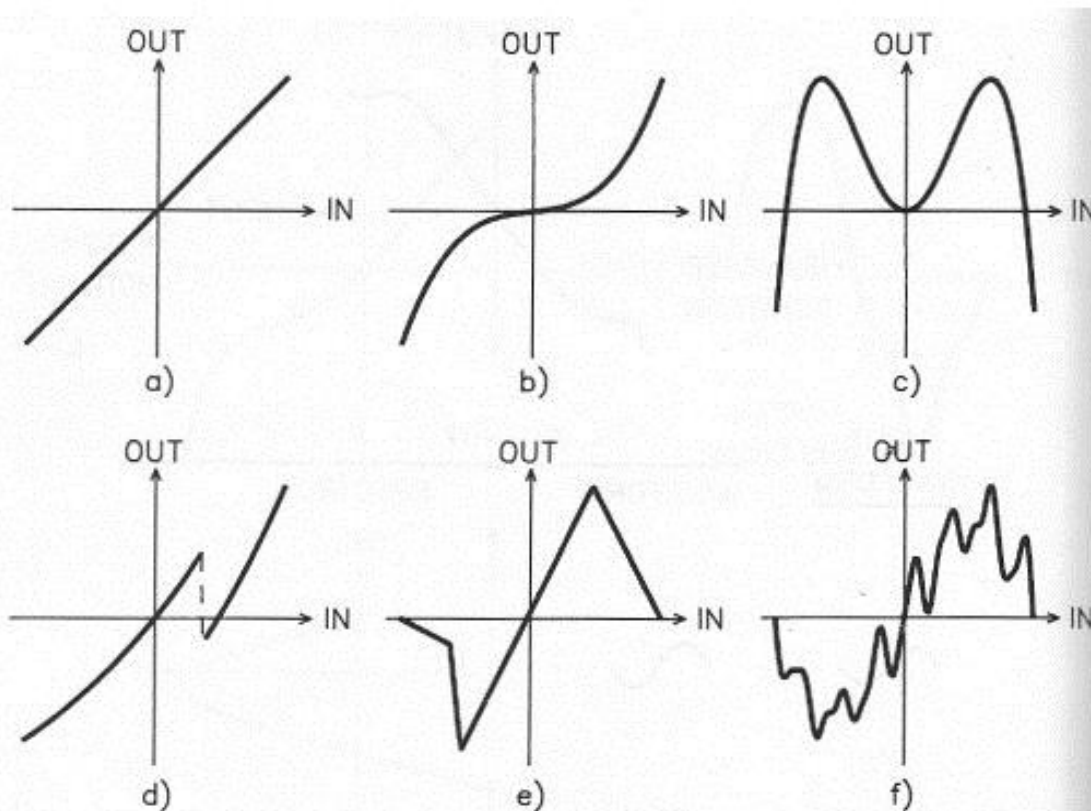
Přenosové funkce



Tvarování může modifikovat vstupní signál v závislosti na přenosové funkci různými způsoby.

Harmonický průběh je:
(a) invertován,
(b) potlačen,
(c) oříznut,
(d) výrazně pozměněn.

Příklady přenosových funkcí



(a) lineární funkce nemění výsledné spektrum (na rozdíl od nelineární)

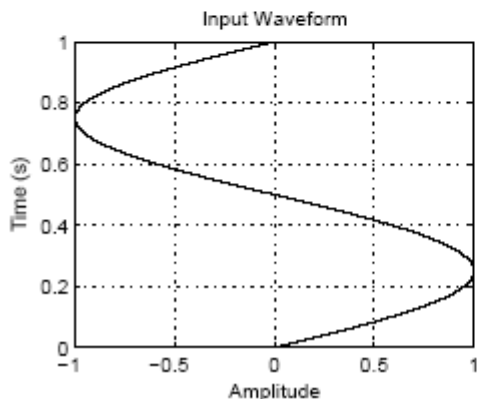
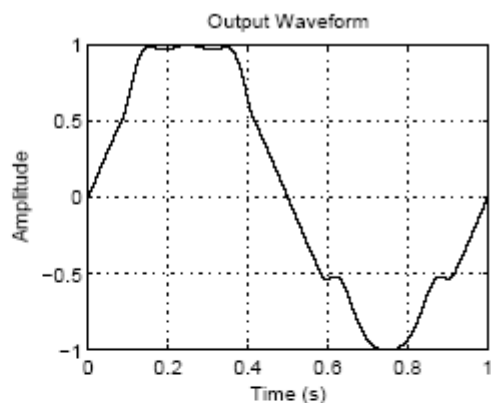
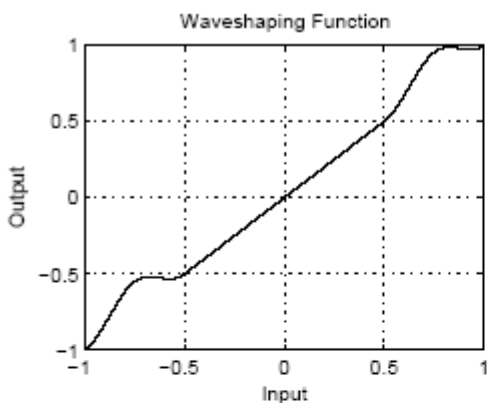
(b) lichá symetrická funkce generuje pouze liché harmonické

(c) sudá symetrická funkce generuje sudé harmonické

(d-f) funkce s prudkými změnami mohou zapříčinit aliasing

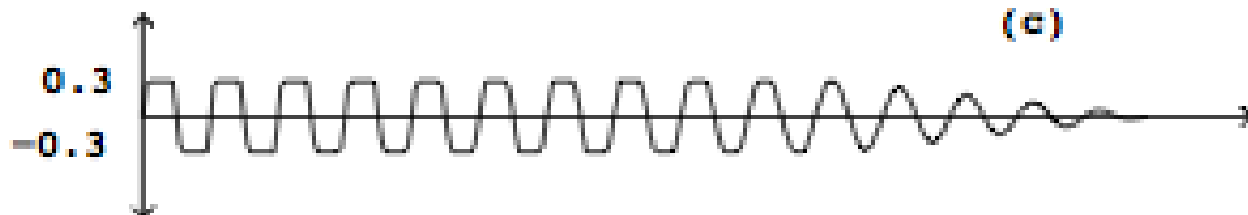
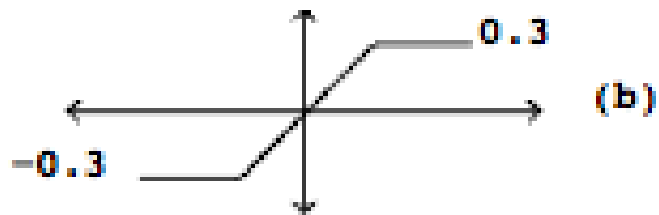
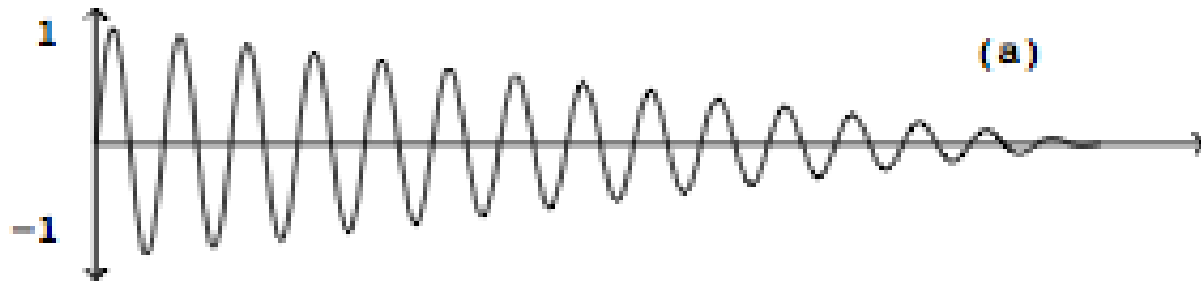
FIGURE 4.22 Six transfer functions: (a) linear, (b) odd, (c) even, (d) with an abrupt jump, (e) with sharp points, and (f) with ripple.

Příklady přenosových funkcí

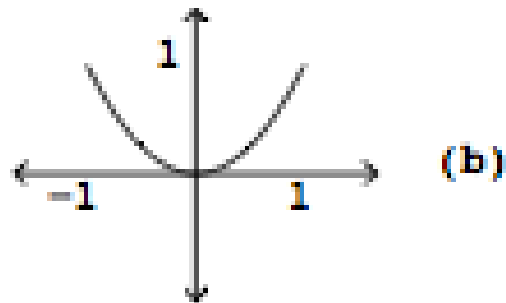
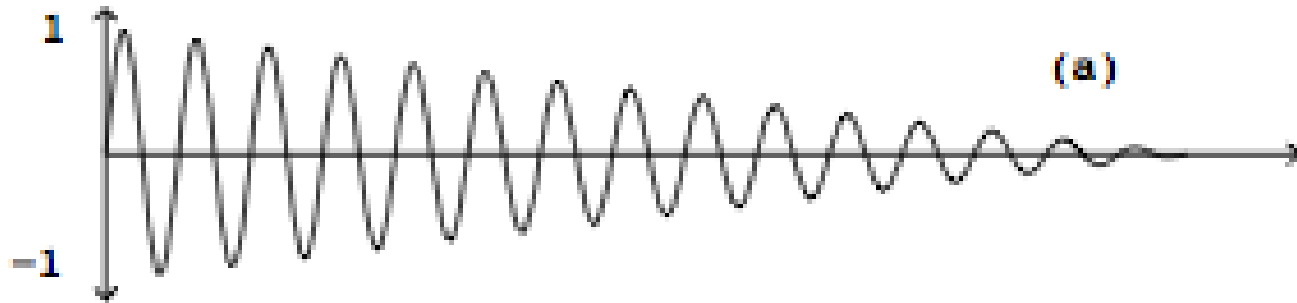


- (a) lineární funkce nemění výsledné spektrum (na rozdíl od nelineární)
- (b) lichá symetrická funkce generuje pouze liché harmonické
- (c) sudá symetrická funkce generuje sudé harmonické
- (d-f) funkce s prudkými změnami mohou zapříčinit aliasing

Dynamické nelineární zkreslení



Dynamické nelineární zkreslení



quadratic transfer function
 $y = x^2$



Intermodulace

- Pokud do přenosové funkce vstupuje více harmonických, vznikají další harmonické (intermodulační produkty)
- Čím více vstupních složek, tím více intermodulačních produktů

Návrh přenosových funkcí

- Přenosové funkce lze navrhovat různými způsoby včetně grafických
- Nicméně pro návrh přenosové funkce, která přesně definuje spektrum výstupního signálu, je nejlepší použít polynomů.
- Polynomy neprodukují harmonické výše než N:

$$F(x) = d_0 + d_1x + d_2x^2 + \dots + d_Nx^N$$

Čebyševovy polynomy

- Jsou užitečné při návrhu přenosové funkce
- Generují harmonické parciály
- Specifikace relativních amplitud
- Na vstupu je harmonický signál
- Čebyševův polynom $k^{\text{tého}}$ řádu generuje právě k^{tou} harmonickou
- Čebyševovy polynomy různých řádů lze sčítat a vytvořit tak přenosovou funkci, která bude definovat amplitudové spektrum