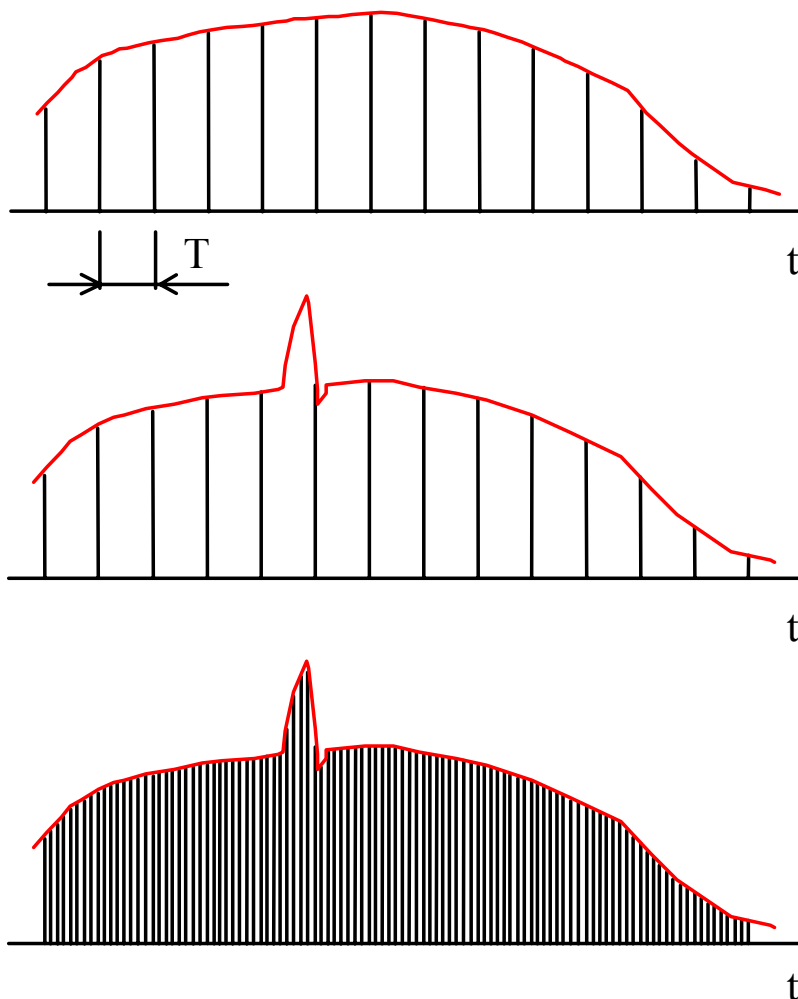


K objasnění **vzorkovací podmínky**
(vzorkovací teorém, Kotelnikovův teorém, Shannonův teorém)



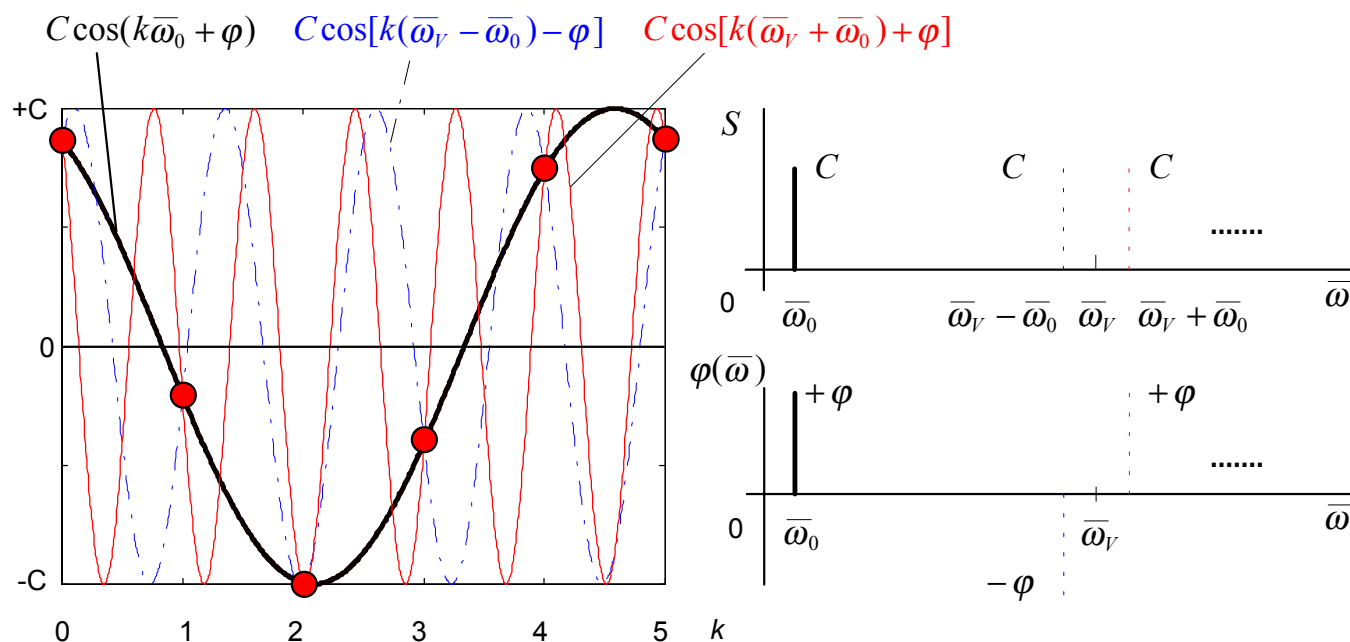
T .. vzorkovací perioda

$$F_{\text{vzorkovací}} = 1/T$$

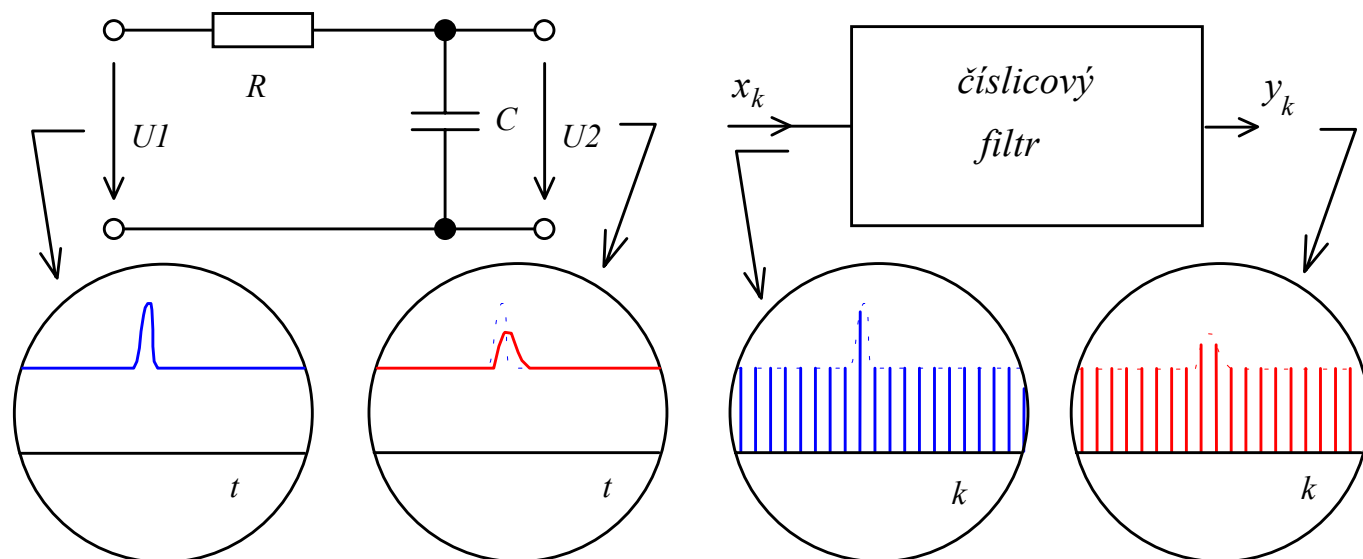
Vzorkovací podmínka:

$$F_{\text{vzorkovací}} > 2F_{\text{max}}$$

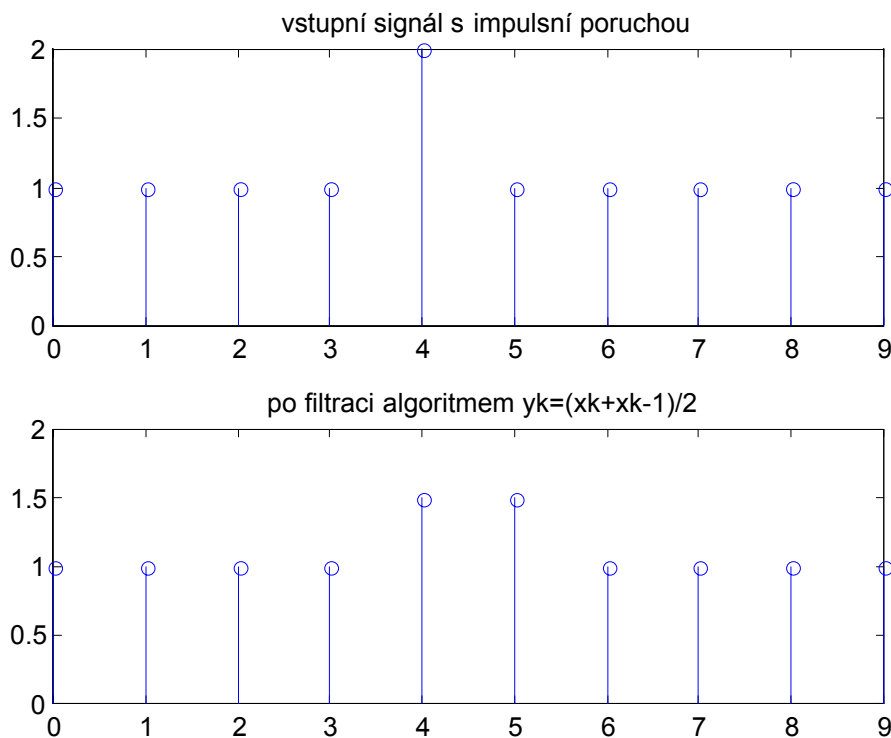
Stroboskopický efekt – klíč k pochopení vzorkovací podmínky a periodičnosti kmitočtových charakteristik číslicových filtrů.



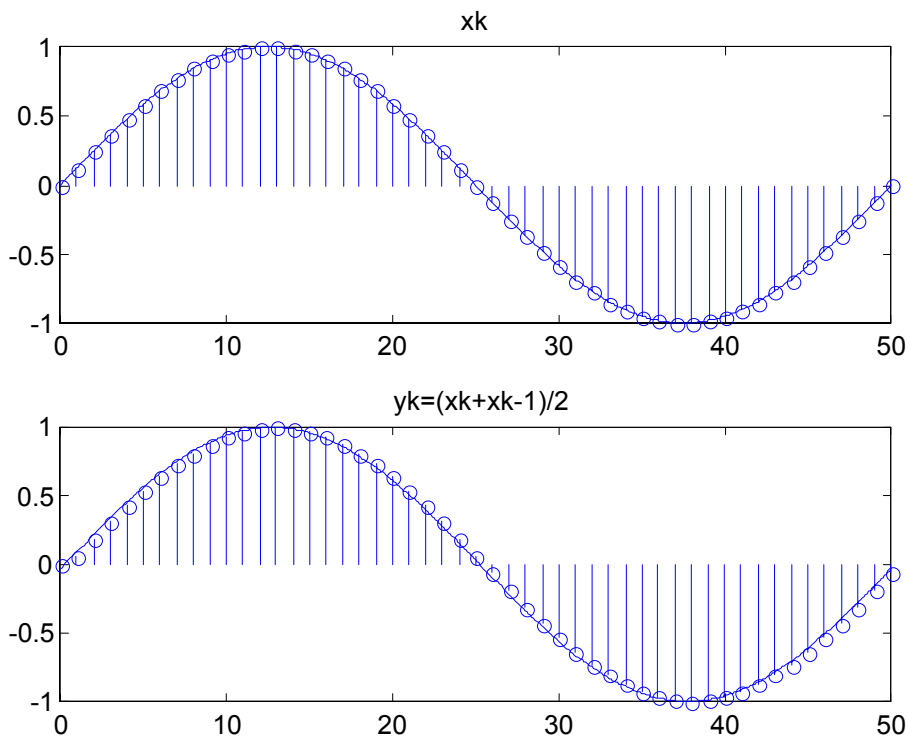
Srovnání signálů číslicového a analogového filtru



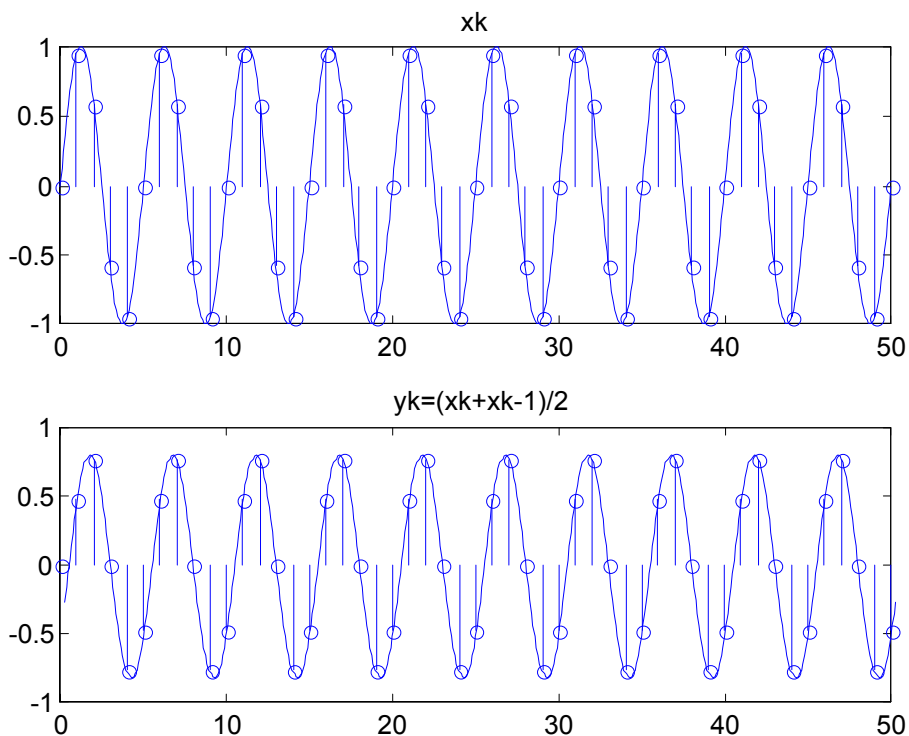
Filtrace impulsní poruchy jednoduchým filtrem FIR



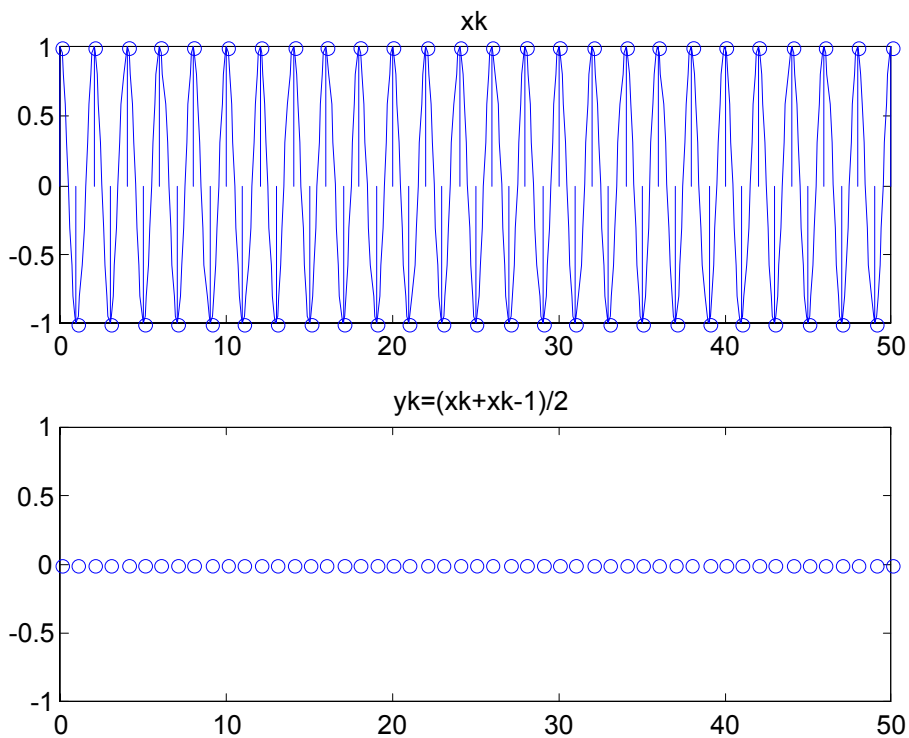
Průchod “pomalého” harmonického signálu filtrem, 50 vzorků
na periodu $\Rightarrow F_{\text{signálu}}/F_{\text{vzorkovací}} = 1/50$



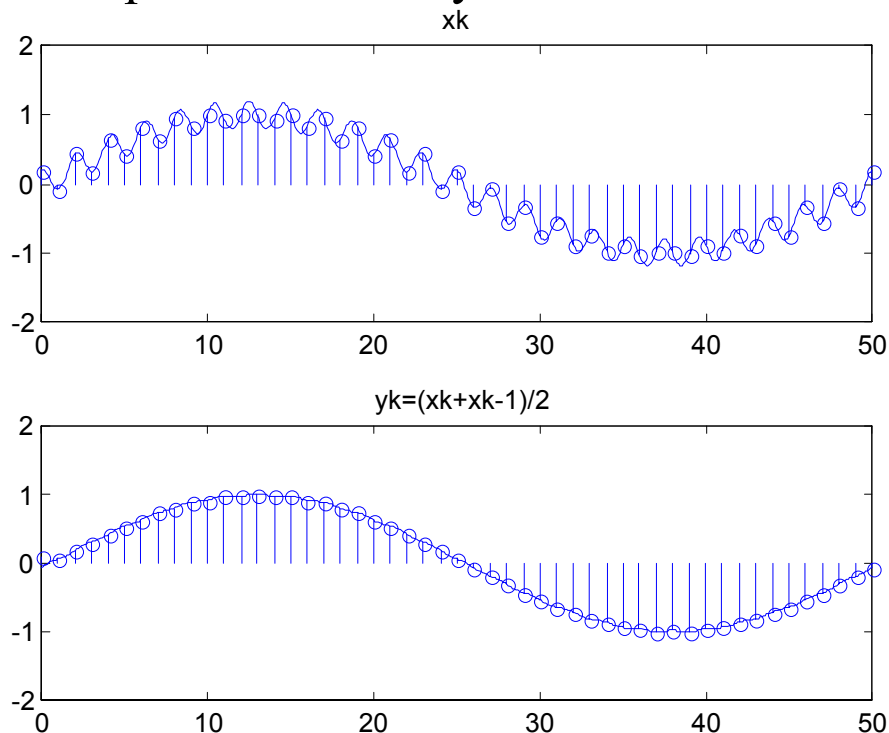
Průchod “rychlejšího” harmonického signálu filtrem, 5 vzorků na periodu $\Rightarrow F_{\text{signálu}}/F_{\text{vzorkovací}} = 1/5$



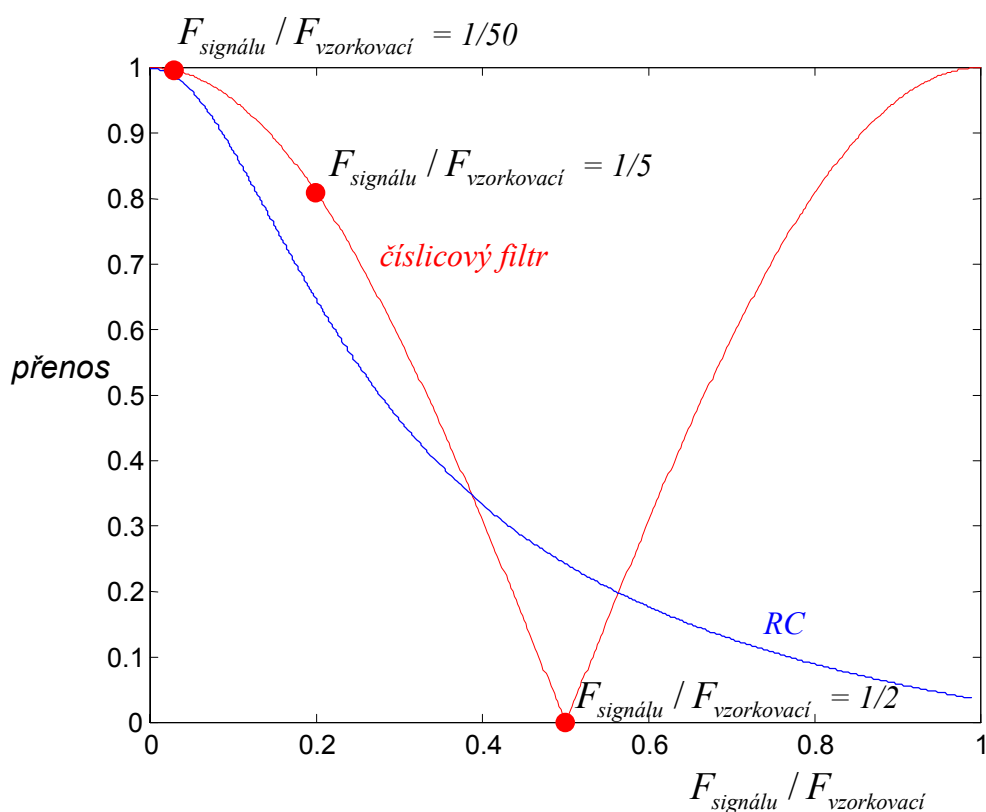
Průchod “rychlého” harmonického signálu filtrem, 2 vzorky na periodu $\Rightarrow F_{\text{signálu}}/F_{\text{vzorkovací}} = 1/2$, hranice vzorkovací podmínky



Filtrace směsi “pomalého” a “rychlého” harmonického signálu



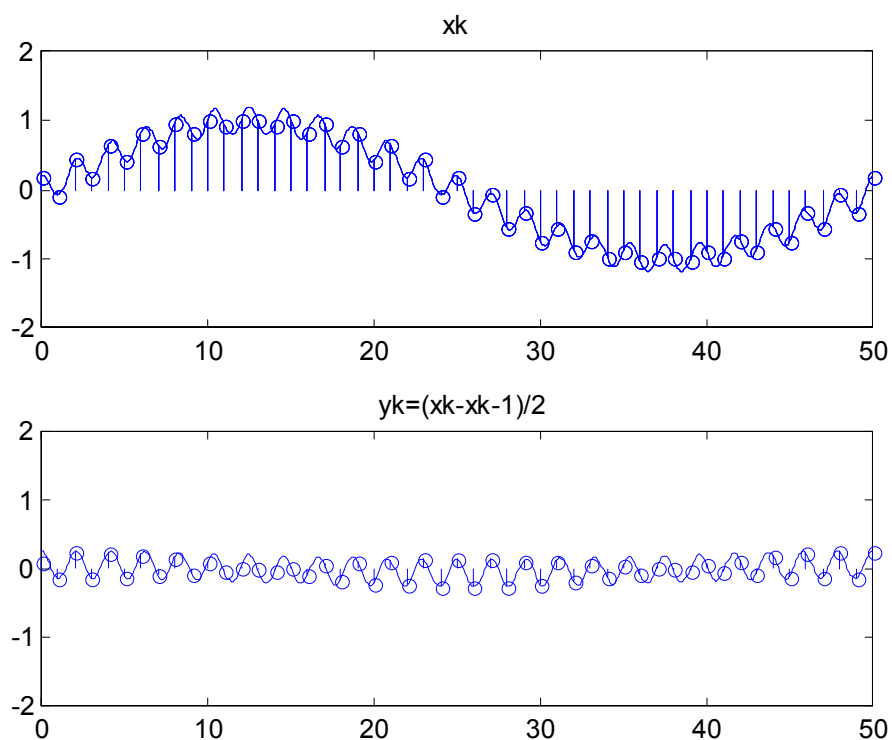
Amplitudová kmitočtová charakteristika filtru – poměr amplitud výstupního a vstupního signálu versus relativní kmitočet $F_{\text{signálu}}/F_{\text{vzorkovací}}$



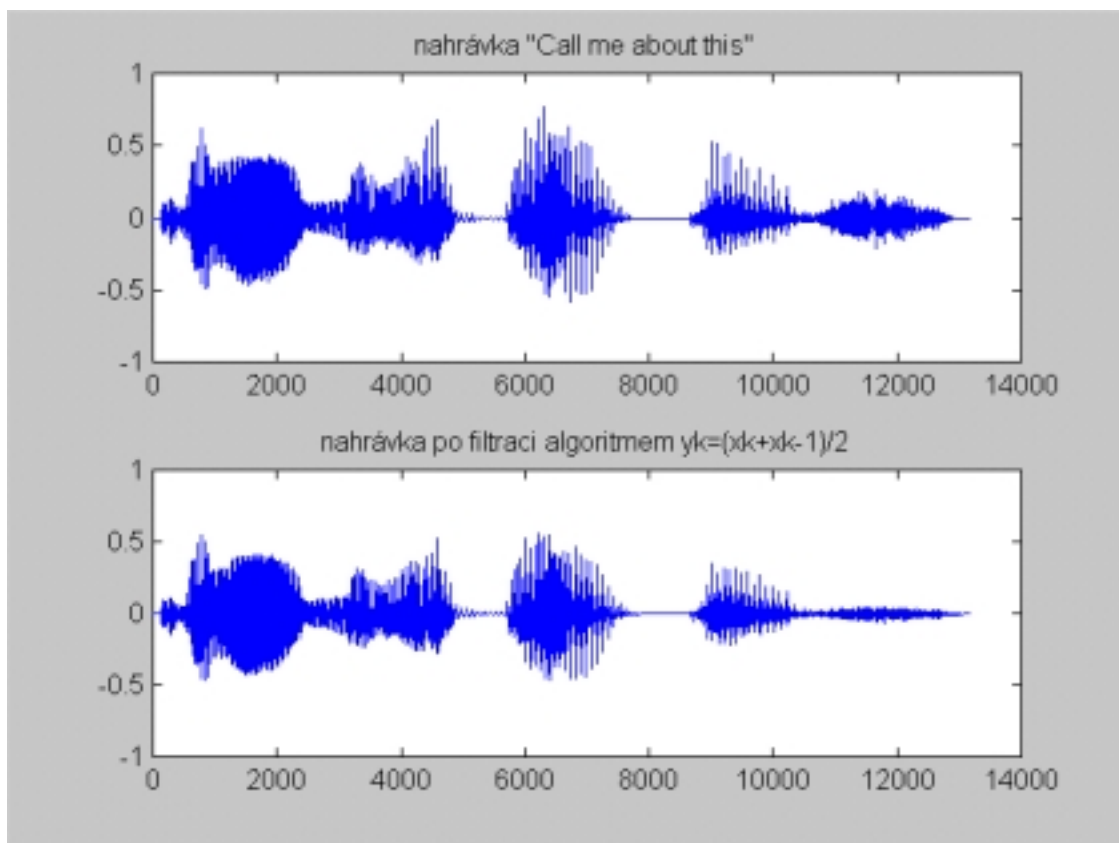
vzorkovací podmínka je splněna

vzorkovací podmínka není splněna

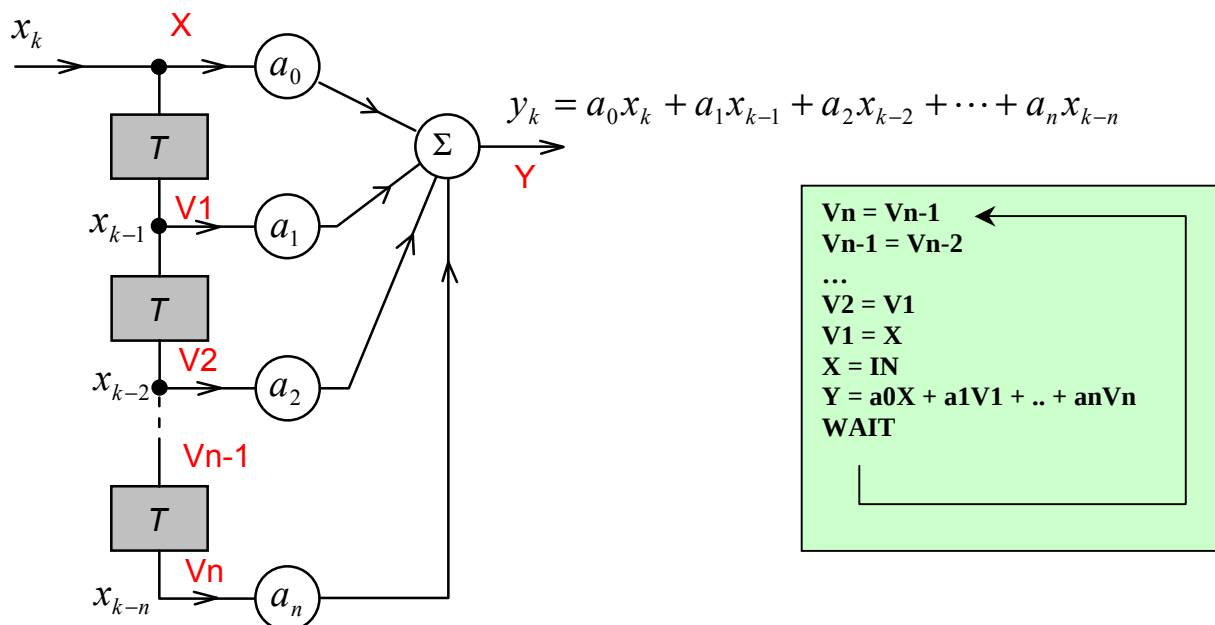
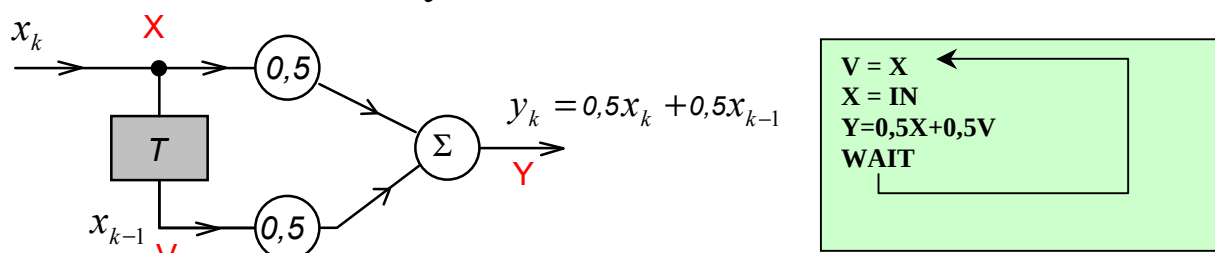
Filtrace směsi “pomalého” a “rychlého” harmonického signálu,
filtr typu horní propust



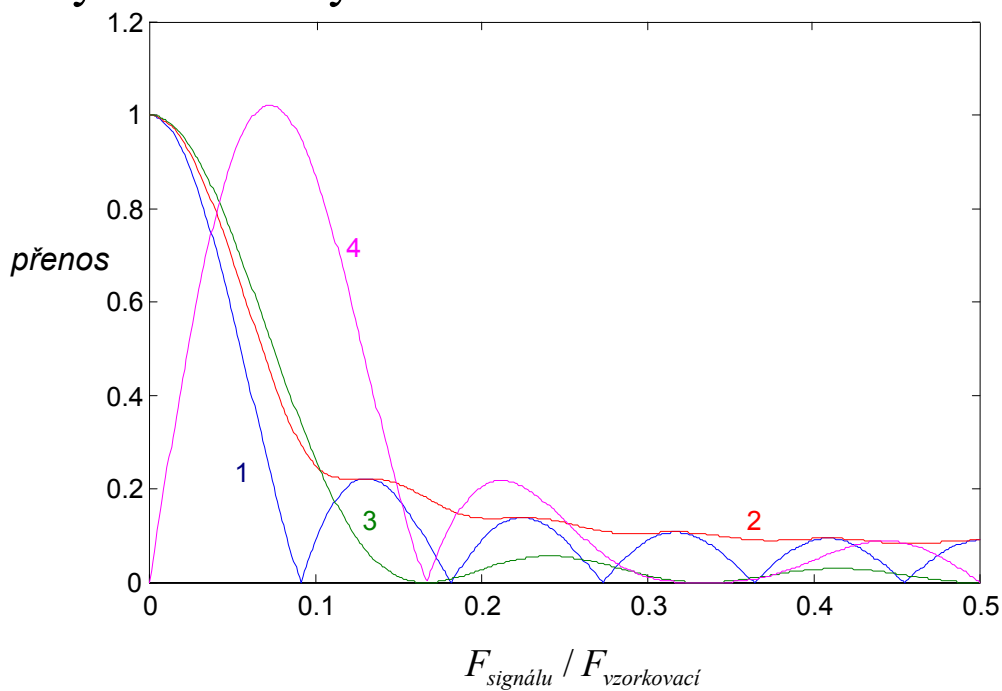
Filtrace řečového signálu algoritmem typu dolní propust.
Potlačeny jsou “sykavky” na konci věty.



Příklady realizačních struktur filtrů FIR



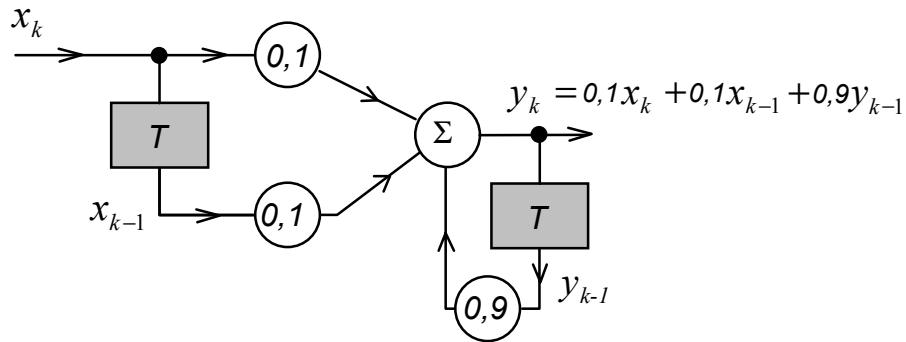
Příklady kmitočtových charakteristik filtrů FIR 10. řádu



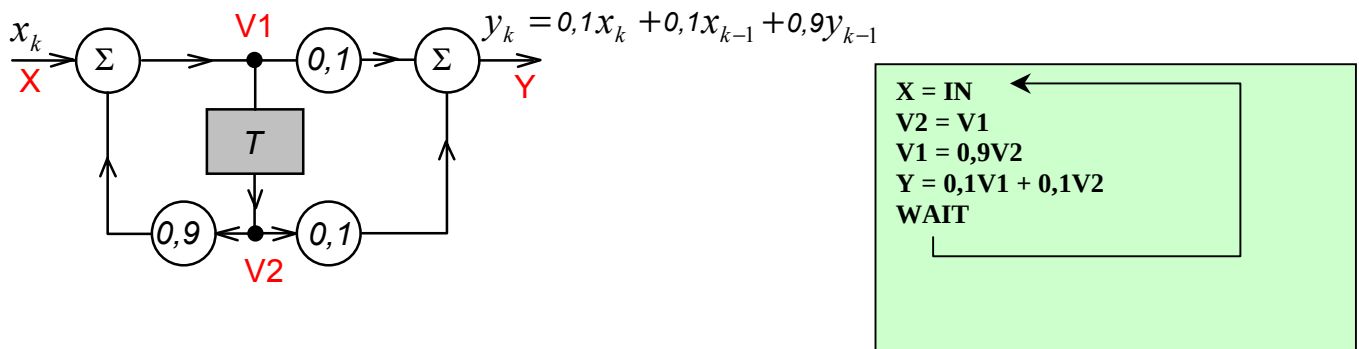
$[a_0 \ a_1 \ a_2 \ \dots \ a_{10}]$:

- 1) $[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]/11$; 2) $[11 \ 10 \ 9 \ 8 \ 7 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1]/66$;
 3) $[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1]/36$; 4) $[1 \ 2 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \ -1 \ -2 \ -3 \ -2 \ -1]/15$;

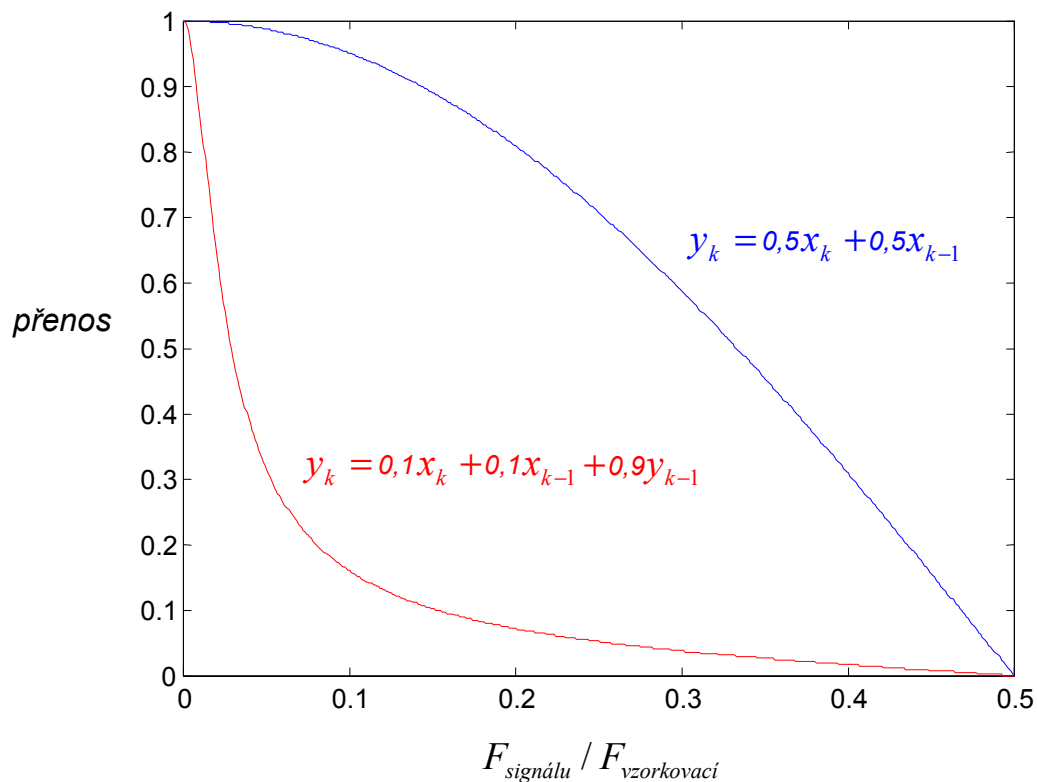
Příklad jednoduchého filtru IIR – přímá realizační struktura



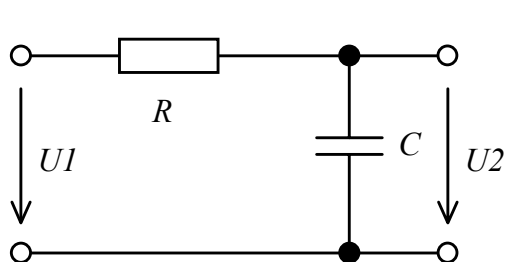
Stejný filtr v 2. kanonické struktuře



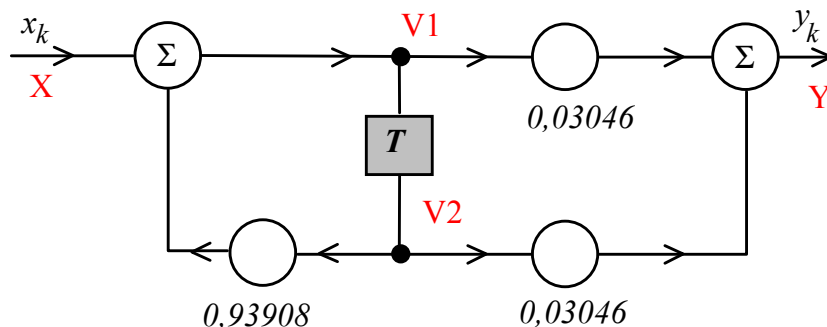
Srovnání kmitočtových charakteristik jednoduchých filtrů FIR a IIR 1. řádu



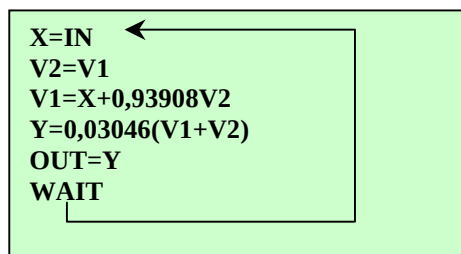
Číslicový filtr typu dolní propust s mezním kmitočtem 1kHz
navržený z analogového prototypu metodou bilineární transformace. Vzorkovací kmitočet
je 100kHz.



$$K(p) = \frac{1}{\tau p + 1} = \frac{1}{159 \cdot 10^{-6} p + 1}$$



$$K(z) = \frac{0,03046 + 0,03046z^{-1}}{1 - 0,93908z^{-1}}$$



Srovnání kmitočtových charakteristik navrženého ČF
a analogového prototypu

