|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Datum:  15.2.2024 | SPŠ Chomutov | Třída:  A4-1 | | Číslo úlohy:  18 | Programování AMS – digitální filtr | Jméno:  Bareš |   **Zadání:**  Realizujte digitální filtr typu IIR(Infinite Impulse Response) dolní propust v programu Keysight VEE, který ze sinusového signálu o frekvenci 800 Hz odstraní nežádoucí šum.  **Schéma zapojení:**    **Použité přístroje:**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Název | Značka | Údaje | Evidenční číslo | | Směšovací trafo | T | - | - | | Generátor signálu | G1 | Mtx 3240 5MHz | LE3 5029 | | Generátor šumu | G2 | 33120A | LE3 104 | | Osciloskop | OSC | EDUX1052G | LE 5125 |   **Teorie:**  Digitální filtr je výsledkem numerických operací prováděných procesorem. Tyto filtry zpracovávají vzorkované signály. Spojitý čas je nahrazen posloupností stejně dlouhých časových okamžiků, během kterých jsou odebírány jednotlivé vzorky. Každý digitální filtr lze realizovat pomocí 3 základních bloků: sčítací člen, násobička a zpožďovací člen  Výhody digitálních filtrů:  1. Je programovatelný, lze snadno měnit jeho funkci a parametry  2. Lze jednodušeji navrhnout a zkoušet  3. Parametry filtru nejsou závislé na čase ani na teplotě (není tvořen ze součástek, které by tyto veličiny ovlivňovaly)  Pro získání koeficientů A a B, využiji MATLABovský skript Yulewalk(N,f,m)  N…řád filtru  f…vektor normovaných frekvencí (začíná 0 a končí 1 – Nyquistův kmitočet)  m…vektor amplitud (1 – filtr propouští, 0 – filtr nepropouští => pro low pass filter = 1,1,0,0)    Schéma IIR filtru  **Postup:**  1. Zapojím obvod  2. Vytvořím program v Keysight VEE  3. Spustím program a porovnám původní signál a signál, který prošel IIR filtrem  **Popis programu:**  V bloku (1) nastavíme požadovaný počet bodů z osciloskopu a vyzvedneme je společně s uplynulým časem. V bloku (2) odstraníme hlavičku z pole. Následně zrekonstruujeme signál (3) a zobrazíme (4). Pomocí vzorečku (5) vypočítáme vzorkovací frekvenci. V blocích (7 a 9) jsou uloženy konstanty a v blocích (6 a 8) jsou uloženy frekvence začátku a konce přechodového pásma. Následně z nich vypočítáme normované (10 a 11) a sloučíme do pole (12). V poli (13) máme uložený vektor amplitud. V bloku (14) řád filtru. Následně pomocí skriptu Yulewalk (15) vypočítáme koeficienty ai a bi. V bloku (16) máme 0 pro oživení posuvného registru (17), jenž funguje jako zpožďující člen. V bloku (18) vypočítáme maximální index uloženého pole a použijeme tuto hodnotu pro nastavení cyklu (19). Ve formuli (20) vypočítáme zpětnou vazbu. Ve formulích (21) vypočítáme výstupní signál a v (22) vstupní signál se zpětnou vazbou. Výstupní signál složíme do pole (23) a zrekonstruujeme signál (24), jenž následně zobrazíme (25). Zobrazený signál je finální vyfiltrovaná podoba.  **Závěr:**  Úspěšně jsme naprogramovali IIR filtr 6 řádu. Výstupní signál byl lehce zeslaben, ale to se dalo očekávat, protože filtr pouze aproximuje. Na grafu také můžeme zaznamenat pomalejší najíždění filtru. Jinak byl signál perfektně vyfiltrován od nežádoucích frekvencí.  **Výpis programu:** |