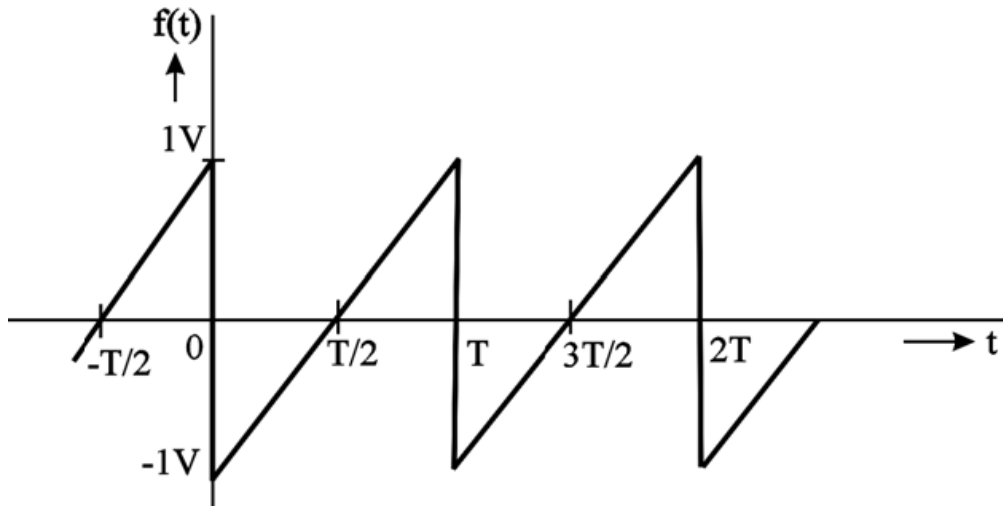


1. ÚLOHA

Vytvorte potrebné programové prostriedky na výpočet a zobrazenie amplitúdového a fázového spektra signálu, ktorého časový priebeh obrázku, pričom T je spojitane nastavitel'ne v rozsahu do do 0,01 vzorkovacej frekvencie = 44kHz, počet vzoriek je nastavitel'ny v rozsahu 100 až 100000



Program nech graficky zobrazuje vstupný (diskrétny) signál, pod ním jeho dve spektra. Zároveň nech je možnosť prístupu ku všetkým dosiahnutým výsledkom uložených v tabuľkách.

Ďalej vyskúšajte a zobrazte, ako sa zmení jeho spektrum, ak :

1. posuniete signál o „nejakú“ jednosmernú zložku (pozdl'ž zvislej osi) jedným alebo druhým smerom
2. posuniete signál v čase o hodnotu vami zvolenú (doľava alebo doprava)
3. meňte periódu signálu a zistite jej vplyv na zmenu spektra

Vypočítajte aj celkový výkon signálu, ako aj výkon DP (dolným priepustom Butewoth 2. rádu) filtrovaného signálu, pričom meňte frekvenciu pásma priepustnosti DP filtra od 1Hz do 20kHz. Ako sa zmenia uvedené hodnoty, ak nebudete uvažovať jednosmernú zložku (Parsevalova teoréma)?

2. ÚLOHA

Vytvorte potrebné programové prostriedky na dôkaz Parsevalovej teóremy pre súbor nejakých - vami zvolených vstupných periodických signálov (sinusový, pravouhlý, pílový), pričom ich peróda je spojitane nastaviteľná v rozsahu do do 0,01 vzorkovacej frekvencie = 100kHz, počet vzoriek je nastaviteľný v rozsahu 100 až 100000 .

Vypočítajte celkový výkon signálu v čase pomocou matematického vzťahu, potom celkový výkon z diskretných vzoriek v čase a nakoniec celkový výkon zo spektrálnych zložiek.. Ako sa zmenia uvedené hodnoty, ak nebudete uvažovať jednosmernú zložku .

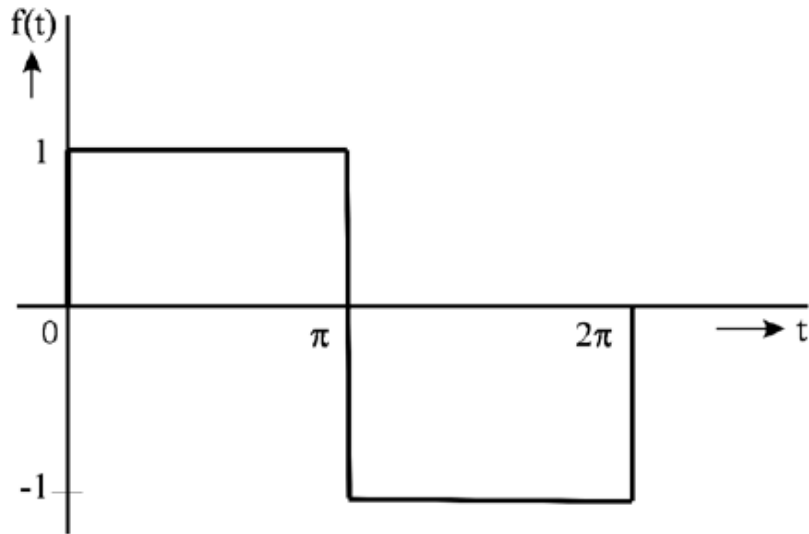
Program nech aj graficky zobrazuje vstupný (diskretný) signál, pod ním jeho dve spektra – amplitúdové a fázové. Zároveň nech je možnosť prístupu ku všetkým dosiahnutým výsledkom uložených v tabuľkách.

3. ÚLOHA

Vytvorte potrebné programové prostriedky pre aproximáciu periodického pravouhlého impulzu na obr. pomocou množiny ortogonálnych funkcií pomocou vzťahu

$$f_{ap}(t) = \sum_{k=1}^N a_k * \sin(k * \omega_0 * t + \varphi_k)$$

pričom základná harmonická má frekvenciu 0,0001 vzorkovacej frekvencie = 100kHz, počet vzoriek je nastaviteľný v rozsahu 100 až 100000. Graficky znázorníte aproximáciu pravouhlého impulzu pri použití N=2-100 aproximujúcich funkcií. Vypočítajte aj príslušné stredné kvadratické chyby jednotlivých aproximácií.



Poznamka

Signály v úlohách je potrebné pre potreby Matlabu aj LabVIEW diskretizovať t.j. spojité signály na obrázkoch sú generované diskrétno, pomocou vzoriek a ich príslušné hodnoty budú zapísané pomocou polí. Z toho plynie, že výsledky budú zaťažené kvantizačnou chybou, ktorá je ale zanedbateľná (pri použití 2 až 100 aproximačných funkcií úloha c.3), pri veľkom počte vzoriek a relatívne vysokej vzorkovacej frekvencii.