

Tema 1
Proiect Semnale și Programare
Seria B

- A. Generați și reprezentați grafic semnalele $f_c(t)$ – funcția de comutație, $f_i(t)$ – funcția de întrerupere, $s_m(t)$ – sinus redresat mono-alternanță, $s_d(t)$ – sinus redresat dublă alternanță.

$$f_c(t) = \begin{cases} 1, & \text{for } t \in \left(0, \frac{T}{2}\right) \\ -1, & \text{for } t \in \left(\frac{T}{2}, T\right) \end{cases}, \text{ with } f_c(t) = f_c(t+T), \forall t \in \mathbb{R}$$

$$f_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{for } t \in \left(0, \frac{T}{2}\right) \\ 0, & \text{for } t \in \left(\frac{T}{2}, T\right) \end{cases}, \text{ with } f_i(t) = f_i(t+T), \forall t \in \mathbb{R}$$

$$s_m(t) = \begin{cases} \sin(\omega_0 t), & \text{for } t \in \left(0, \frac{T}{2}\right) \\ 0, & \text{for } t \in \left(\frac{T}{2}, T\right) \end{cases}, \text{ with } s_m(t) = s_m(t+T), \forall t \in \mathbb{R}$$

$$s_d(t) = |\sin(\omega_0 t)|, \text{ for } t \in \mathbb{R}$$

Pentru fiecare dintre semnalele de mai sus va trebui să realizați câte o funcție Matlab, iar apoi va trebui să apelați funcțiile respective și să afișați cel puțin 5 perioade din semnal. Puteți alege orice valoare pentru perioada fundamentală T .

Exemplu de implementare pentru funcția de comutație (prima funcție)

```
function rezultat = fc(t,T)
% Functia returneaza in variabila rezultat amplitudinile corespunzatoare
% functiei de comutatie (care este 1 de la 0 la T/2 si -1 de la T/2 la T)
% Parametrii de intrare sunt:
% t - vectorul corespunzator momentelor de timp in care se va face
% evaluarea functiei (adica momentele de timp dintr-un interval pentru care
% dorim sa returnam amplitudinea functiei noastre
% T - este perioada semnalului.

% Pentru fiecare element din vectorul de momente de timp va trebui sa
% verificam daca momentul curent t(index_t) se afla in intervalul
% [k*T,k*T+T/2], situatie in care rezultatul va fi 1 la indexul
% corespunzator, sau in intervalul [k*T+T/2,k*T+T], situatie in care
% rezultatul ia valoarea -1.
% Pentru a verifica in ce interval se regaseste momentul de timp curent vom
% realiza impartirea cu rest folosind functia mod(a,b), ce returneaza restul
% impartirii lui a la b, adica a/b = k*b+r, unde r = mod(a,b), iar k este
% un numar intreg. In cazul nostru mod(t(index_t),T) va returna restul
```

```

% impartirii momentului curent de timp la T, ceea ce inseamna ca rezultatul
% se va regasi in intervalul [0,T), unde mai departe putem verifica daca
% acesta este mai mic decat T/2, situatie in care rezultatul la indexul
% respectiv este 1, sau mai mare decat T/2, situatie in care rezultatul
% este -1.

% Intai initializam rezultatul cu un vector de valori nule de dimensiunea
% vectorului de timp
rezultat = zeros(1,length(t));

for index_t = 1:length(t)
    if mod(t(index_t),T)<T/2
        rezultat(index_t) = 1;
    else
        rezultat(index_t) = -1;
    end
end

```

B. Folosind instrucțiunea $M = \text{round}(10 * \text{rand}(10,10))$ se va crea o matrice de dimensiuni 10x10 ce va conține valori întregi distribuite aleator în intervalul 1:10.

1. Calculați suma elementelor din colțurile matricei M.
2. Calculați suma elementelor matricei M.
3. Creați o funcție care construiește matricea identitate, parametrii de intrare vor fi m și n, numărul de linii și de coloane al matricei construite.
4. Creați o funcție care calculează suma elementelor de pe fiecare linie a matricei M și returnează un vector coloană cu aceste sume.
5. Creați o funcție care are ca parametru de intrare o matricea și două valori nouă și veche. Funcția va returna matricea de la intrare cu valoarea veche schimbată cu noua valoare și numărul de elemente schimbate.
6. Creați o funcție care aproximează pi folosind formula de mai jos cu o anumită eroare minimă de aproximare impusă ca parametru de intrare. Se va folosi formula de mai jos. Funcția va returna valoarea calculată precum și k minim folosit în formula dată.

$$\pi = \sqrt{12} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-3)^{-k}}{2k+1}$$

7. Creați o funcție care are la intrare o matricea A și returnează doi vectori, un vector care conține valorile pare din matricea A și un vector care conține valorile impare.
8. Implementați o funcție care are ca parametrii de intrare n și t și returnează rezultatul următorului calcul

$$\sum_{k=1}^n \frac{\sin((2k-1) * t)}{2k-1}$$

9. Folosind instrucțiunea $t = \text{linspace}(0, 4 * \pi, 1001)$ creați un vector t cu 1001 de valori distribuite liniar uniform în intervalul 0:4*pi. Pentru fiecare valoare a lui t calculați suma de mai sus și stocați rezultatele într-un vector 'p'. La sfârșit rulați comanda $\text{plot}(t,v)$. Folosiți inițial valoarea 3 pentru n, măriți treptat valoarea lui n și vedeți ce se întâmplă.