

COGNOME e NOME:

Matricola:

Istruzioni

Compilare i campi Cognome, Nome e matricola su questo foglio

Aprire una sessione ESAME MATLAB

Creare uno script Matlab. Il nome del file deve essere **<cognome>.m**

*Ad esempio, lo studente Giovanni Rossi creerà un file **rossi.m***

Nessun altro file verrà considerato per la correzione!

Quando si è finito:

1. Eseguire dalla finestra Matlab il comando **consegna <cognome>.m**
*Lo studente Rossi eseguirà **consegna rossi.m***
2. **Non alzarsi dalla postazione né spegnere il computer.**
3. Se il tempo non è finito, avvisare il docente.
4. Se il tempo è finito, attendere il passaggio del docente.
5. Attendere l'autorizzazione del docente per alzarsi e lasciare l'aula

Esercizio

L'obiettivo è tracciare l'onda quadra $x(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \text{rect}\left(\frac{t-kT}{T/2}\right)$ e la somma parziale di ordine M della sua serie di Fourier:

$$x_M(t) = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \sum_{0 \leq m < M} \frac{(-1)^m}{2m+1} \cos[(2m+1)\omega_0 t]$$

Consideriamo $T = 1$ e quindi $\omega_0 = 2\pi$

Lo script deve eseguire le seguenti operazioni:

1. Creare l'asse dei tempi t come campionamento di $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ con passo opportunamente scelto
2. Tracciare $x(t)$ in $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ usando l'asse dei tempi stabilito
3. **Per un valore di M assegnato**, calcolare $x_M(t)$ in $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$
4. Tracciare $x(t)$ e $x_M(t)$ in $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

Suggerimento per il punto 2. Osservare che nell'intervallo considerato il segnale x corrisponde a...

Suggerimento per il punto 3. Usare un ciclo for. Inizializzare $x_M(t)$ alla costante $\frac{1}{2}$ e per ogni iterazione

aggiungere l'armonica $v_m(t) = \frac{(-1)^m}{2m+1} \cos[(2m+1)\omega_0 t]$

Soluzione

Una possibile soluzione è la seguente:

```
%% Esame Matlab
```

```
% 1. Creare l'asse dei tempi
```

```
step = 1e-3;  
t = -1/2:step:1/2;
```

```
% 2. Tracciare  $x(t)$  in  $-1/2, 1/2$ 
```

```
x = double(abs(t)<1/4); % Rettangolo da  $-1/4$  a  $1/4$   
figure(1);  
plot(t,x, 'LineWidth',2); % Spessore della linea  
grid;  
axis([-1/2 1/2 -0.1 1.1]); % Migliora la visibilità
```

```
% 3. Calcolare la somma delle prime M armoniche
```

```
M=10; % Valore arbitrario di M
```

```
xM = 1/2 * ones(size(t));
```

```
for m = 0:M-1
```

```
    cm = (2/pi)*((-1)^m)/(2*m+1);
```

```
    xM = xM + cm *cos((2*m+1)*(2*pi)*t);
```

```
end
```

```
% 4. Tracciare x e x_M
```

```
figure(2);
```

```
plot(t,x, t,xM, 'LineWidth',2); % Spessore della linea  
grid;
```

```
axis([-1/2 1/2 -0.1 1.1]); % Migliora la visibilità
```

```
legend('x(t)', 'x_M(t)');
```

