

Istruzioni

1. **Aprire una sessione ESAME MATLAB dal menu di boot**
2. 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!
3. Tutte le operazioni richieste devono essere eseguite all'interno dello script
4. Per consegnare il compito, eseguire dalla command window di Matlab il comando **consegna <cognome>.m**
*Lo studente Rossi eseguirà **consegna rossi.m***
5. Per completare la consegna bisogna inserire le proprie **credenziali DEI**
6. È possibile eseguire più volte la consegna: ogni volta il file precedente sarà sovrascritto
7. **Quando si finisce, non alzarsi dalla postazione né spegnere il computer**, ma segnalarlo al docente
8. Attendere l'autorizzazione del docente per alzarsi e lasciare l'aula

Esercizio

L'obiettivo è analizzare il contenuto in frequenza di un segnale audio.

Lo script deve eseguire i compiti seguenti:

1. Caricare il segnale audio usando il comando `load("gong.mat");`
2. Dopo aver caricato i dati, saranno disponibili le variabili y e F_s
3. I campioni di y contengono i valori di $y(t)|_{t=nT_s}$, dove $T_s = 1/F_s$
4. Usare i dati disponibili per tracciare lo spettro di ampiezza di y , cioè il modulo della sua trasformata di Fourier
 - a. È importante determinare correttamente l'asse delle frequenze: siccome il segnale è reale, vanno usate solo le frequenze positive
 - b. Tracciare $|Y(\omega)|$, $|Y(f)|$ e $10 \log_{10}|Y(f)|$
5. Determinare automaticamente la frequenza principale del suono, cioè quella che corrisponde al massimo di $|Y(f)|$. Il risultato deve essere espresso in Hertz.

```

%% Prova Matlab -- Soluzione
clearvars
% Carica un suono campionato e la freq. camp.
load("gong.mat");
TC = 1/Fs; % Calcolo del periodo di campionamento

% Zero padding
M = 2^(nextpow2(numel(y))+2); % Il "più 2" rende M>=4N
% Calcolo del TFtc tramite FFT
Y = TC*fft(y, M);
% Determinazione dell'asse delle frequenze
F = -Fs/2 : Fs/M : (Fs/2-Fs/M);
% Per un segnale reale basta considerare le frequenze positive
Fpos = F(M/2+1:end);
Wpos = Fpos*2*pi; % Pulsazione
Ypos = Y(1:M/2); % Valori dello spettro per le freq. positive

% Grafico di |Y(omega)|
figure(1); plot(Wpos,abs(Ypos)); grid;
xlabel('\omega - rad s^{-1}'); ylabel('|Y(\omega)|');

% Grafico di |Y(f)|
figure(2); plot(Fpos,abs(Ypos)); grid;
xlabel('f - Hz'); ylabel('|Y(f)|');

% Scala log sulle ordinate:
figure(3); semilogy(Fpos,abs(Ypos)); grid
% oppure: plot(Fpos, 10*log10(abs(Y(pos))));
xlabel('f - Hz'); ylabel('|Y(f)|');

[max, ind] = max(Ypos);
fprintf(['La frequenza corrispondente alla ' ...
        'massima ampiezza di |Y| è %5.1f Hz\n'], Fpos(ind));

```