**Laboratorio di Ingegneria dell’Informazione - Modulo 2 A.A. 2019/2020 Prof. A. Giorgetti**

**Esercitazione 6: Numeri complessi e filtro RC**

Scrivere un programma C di nome esercizio7.c che utilizzando la libreria complex.h permetta di calcolare modulo, argomento, somma e prodotto di due numeri complessi. Successivamente, utilizzando le stesse funzioni, si calcolino la caratteristica di ampiezza e fase di un filtro RC per poter essere visualizzate tramite MATLAB.

Ricordarsi di includere complex.h

**Modulo, argomento, somma e prodotto di numeri complessi**

Di seguito è riportato un esempio di dichiarazione del numero complesso z1

**double** complex z1 = real + I\*imag

dove real e imag costituiscono rispettivamente la parte reale e immaginaria del numero complesso che dovranno essere fornite mediante standard input (entrambe dichiarate come double).

Una volta fatto ciò, si calcolino modulo e argomento di z1 utilizzando le due funzioni di complex.h, **cabs(**double [complex](http://en.cppreference.com/w/c/numeric/complex/complex) z**)** e **carg(**double [complex](http://en.cppreference.com/w/c/numeric/complex/complex) z**)** e si visualizzi il valore ottenuto su standard output.

Successivamente, dopo aver inizializzato mediante standard input anche il secondo numero complesso z2, si eseguano somma, sottrazione, prodotto e divisione dei due numeri e visualizzare i risultati su standard output. Si tenga presente che per stampare un numero complesso è necessario trattare separatamente parte reale e immaginaria del numero e per fare ciò dovranno essere utilizzate le due funzioni **creal(**double [complex](http://en.cppreference.com/w/c/numeric/complex/complex) z**)** e **cimag(**double [complex](http://en.cppreference.com/w/c/numeric/complex/complex) z**)**, come mostrato nell’esempio seguente:

int main(void)

{

double [complex](http://en.cppreference.com/w/c/numeric/complex/complex) z = 1.0 + 2.0\*I;

[printf](http://en.cppreference.com/w/c/io/fprintf)("%f%+fi**\n**", [creal](http://en.cppreference.com/w/c/numeric/complex/creal)(z), cimag(z));

}

**Modulo e fase filtro RC**

Fornire mediante standard input il valore della frequenza di taglio del filtro RC, e salvarlo nella variabile double ft.

1. Per generare il vettore delle frequenze f si scriva la funzione:

**double**\* linspace(**double** a, **double** b, **int** N)

che prende in ingresso due parametri a e b, corrispondenti agli estremi dell’intervallo di frequenze che si vuole generare (es. a=0, b=4\*ft) e un terzo intero che corrisponde al numero di campioni (es N = 1000). La funzione deve restituire in uscita un puntatore a double (il vettore f). Generare il vettore delle frequenze f, mediante allocazione dinamica della memoria (double \*).

1. Utilizzando la funzione fornita in complex.h, si valuti il modulo della funzione di trasferimento del filtro RC nei punti ottenuti:

dove Modulo[i] rappresenta il valore assunto dal modulo f.d.t alla frequenza f[i].

1. Stampare su standard output il vettore Modulo.
2. Si valuti la caratteristica di fase del filtro RC alle medesime frequenze:

dove Fase[i] rappresenta il valore assunto dalla fase della f.d.t alla frequenza f[i]. Convertire la caratteristica di fase da radianti a gradi.

1. Stampare su standard output il vettore Fase (in gradi).

**Grafico del modulo e della fase della f.d.t. del filtro RC**

Per poter graficare modulo e fase della funzione di trasferimento del filtro RC sarà necessario aprire in scrittura (utilizzando la funzione fopen) il file fdtRC.me scrivere al suo interno le seguenti informazioni:

f = [0.000 6.366 12.732 ... 6359.634 ];

Modulo = [1.0000 1.0000 1.0000 0.9999 ... 0.2428 ];

Fase = [-0.0000 -0.2292 -0.4583 -0.6875 ... -75.9498 ];

plot(f, Modulo);

figure, plot(f, Fase);

Una volta creato il file, aprirlo con MATLAB e cliccare su Editor->Run per visualizzare i grafici.

Incollare il grafico qui sotto.

Questo file convertito in PDF deve essere caricato insieme al codice sviluppato e al file fdtRC.m.

[www.fixia.it](http://www.fixia.it)

**Esercizio facoltativo**

Graficare la caratteristica di ampiezza e fase di un filtro LC-R:

dove

In particolare, si richiedano da standard input i valori di R in Ohm, L in Henry, C in Farad (provare con R=10 Ω, L=10 mH, C=0.1 F).