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

**Esercitazione 4: Segnali campionati e derivatore numerico**

Scrivere un programma C di nome esercizio4.c che dopo aver generato un segnale sinusoidale per punti ne calcoli la sua derivata. Successivamente graficare la funzione e la sua derivata mediante il software MATLAB.

Ricordarsi di includere math.h…

**Generazione di un segnale sinusoidale**

Generare una sinusoide di ampiezza A, frequenza fo e durata D (tutti forniti mediante standard input). Sia D il numero di periodi (intero) che si vuole generale (per esempio D=2). Il passo di campionamento dt deve essere pari a T/20 con T=1/fo il periodo della sinusoide.

1. Per generare il vettore t 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 tempo che si vuole generare (es. a=0, b=3T secondi) e un terzo intero che corrisponde al numero di campioni. La funzione deve restituire in uscita un puntatore a double (il vettore t). Generare il vettore dei tempi t, mediante allocazione dinamica della memoria (double \*).

1. Si valuti la funzione coseno nei punti ottenuti:

dove x[i] rappresenta il valore assunto dalla funzione coseno al tempo t[i].

1. Stampare su standard output il vettore x.

**Derivatore numerico**

Per effettuare la derivazione in forma numerica è possibile utilizzare il metodo alle differenze finite in avanti (rapporto incrementale):

dove xdev[i] rappresenta la derivata del segnale all’istante i-esimo.

**Grafico del segnale e della sua derivata**

Per poter graficare il segnale e l’uscita del derivatore sarà necessario aprire in scrittura (utilizzando la funzione fopen) il file coseno.me scrivere al suo interno le seguenti informazioni:

t = [0.000 0.001 0.002, ..., 1.999];

x = [50.0000 49.1144 46.4888, ..., 49.1144];

xdev = [-885.63746 -2625.53824, ..., 2625.53824];

plot(t, 100\*x);

hold on, plot(t, xdev);

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 coseno.m. www.fixia.it

**Opzionale**

Raddrizzare la sinusoide x[i] e passare il segnale raddrizzato attraverso il derivatore. Graficare nuovamente l’uscita utilizzando Matlab.

Incollare il grafico qui sotto.

Convertire la sinusoide x[i] in un onda quadra e passare il segnale così generato attraverso il derivatore. Graficare nuovamente l’uscita utilizzando Matlab.

Incollare il grafico qui sotto.