Pregunta **1**

Parcialmente correcta

Se puntúa 10,00 sobre 50,00

Marcar pregunta

Sea la función discreta $gr_n = gr(t_n)$ de R en R; cuyas N ordenadas son los datos en el archivo adjunto "datos.txt", y las abscisas comienzan en t=0 siendo equidistantes entre sí y con separación Dt.

Graficar $gr(t_n)$, considerando

"datos.txt" es "audiovoz02.txt", con una frecuencia de muestreo fs=16000 muestras por segundo,

y resulta que Dt= 0.625 ✔10^(-4) con 3 decimales

Encontrar

$Gr(k) = TDF\{gr(t_n)\}$, que es la Transformada Discreta de Fourier de la gr_n, y que se usa

N= 8192 ✔(entero), y Δw= 12.272 ✔(con tres decimales)

Graficar Módulo de $Gr(k)$

Obtener del Módulo de $Gr(k)$

la amplitud Máxima es Adm= 0.99 ✖ con 2 decimales 431.9

para la frecuencia fm= 910.00 ✖ con 2 decimales 2442.1

A efectos de ser utilizado como **filtro**, se plantea el siguiente sistema de EDO de primer orden, con valores iniciales nulos, en el mismo rango de abscisas que la función discreta dato $gr(t_n)$:

Para una entrada $g(t)$, y las siguientes EDO $$\begin{Bmatrix} \frac{dx_1(t)}{dt} \\ \frac{dx_2(t)}{dt} \\ \frac{dx_3(t)}{dt} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -(\omega_n)^2 & -2\,\xi\,\omega_n & 0 \\ 1 & 0 & -\omega_n \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} g(t)$$ La salida es $$y(t) = x_3(t)$$	(1)

con ζ=0.4 y ω_n=fm (la frecuencia de la amplitud Máxima del Módulo de *Gr(k)*

Encontrar la función $h(t)$, que es la salida del **filtro** planteado por el sistema (1) para una entrada dada por a un impulso unitario; y encontrar H(k), que es la Transformada Discreta de Fourier de $h(t)$.

Graficar $h(t)$

Graficar Módulo de $H(k)$

Obtener las siguientes amplitudes del Módulo de $H(k)$

de Fourier de $h(t)$.

Graficar $h(t)$

Graficar Módulo de $H(k)$

Obtener las siguientes amplitudes del Módulo de $H(k)$

en la frecuencia fm la amplitud Ah es = 7.89 ✖*10^(-6) con 3 decimales 3744.2

Encontrar la función $yf(t_n)$, que resulta de **aplicar el filtro planteado** a la función $gr(t_n)$, en alguna de las distintas alternativas posibles

Graficar $yf(t_n)$,

Graficar Módulo de $YF(k)$, Transformada Discreta de Fourier de $yf(t_n)$

Obtener las siguientes amplitudes del Módulo de $YF(k)$,

en la frecuencia fm la amplitud Ay es = 2.54 ✖*10^(-8) con 2 decimales 10147

Explicar porque eligió la alternativa que usó para obtener $yf(t_n)$.

Comentario:
Calcula la amplitud máxima de g no de G.
Determina h(t) resolviendo EDO con entrada audio de voz. En ese caso estaría obteniendo y(t), la respuesta del sistema a g.
Cuando usa euler para resolver el sistema construye mal la función para calcular la derivada f'(t).
No explica porqué usa Euler para encontrar la solución.

Pregunta **2**

Correcta

Se puntúa 20,00 sobre 20,00

Marcar pregunta

METODOS DE RUNGE KUTTA

Los algoritmos de los métodos de Runge Kutta de Segundo Orden se pueden resumir como:

Dado $(t_n, u(t_n) = (t_n, u_n)$,
para n entero mayor o igual a 1;

Se calcula $k_1 = \Delta t\, f(t_n, u_n)$

$u_G = u_n + k_1/(2\omega)$

$t_G = t_n + \Delta t/(2\omega)$

Se calcula $k_2 = \Delta t\, f(t_G, u_G)$

$u_{n+1} = u_n + (1-\omega)\, k_1 + \omega\, k_2$

$t_{n+1} = t_n + \Delta t$

DERIVACIÓN NUMÉRICA

Si f(x) está dada en forma discreta es posible considerar los siguientes algoritmos numéricos para calcular la derivada primera

Algoritmos con 3 puntos	Algoritmos con 2 puntos

$\begin{cases} f_s' = [\left(\frac{-3}{2h}\right)\cdot f_s + \left(\frac{+4}{2h}\right)\cdot f_{s+1} + \left(\frac{-1}{2h}\right)\cdot f_{s+2}] \\ Er = -\frac{h^2\ f_s'''}{3} \end{cases}$	$\begin{cases} f_s' = [\left(\frac{-1}{h}\right)\cdot f_s + \left(\frac{1}{h}\right)\cdot f_{s+1}] \\ Er = -\frac{h}{2} f_s'' \end{cases}$
$\begin{cases} f_s' = [\left(\frac{-1}{2h}\right)\cdot f_{s-1} + 0\cdot f_s + \left(\frac{1}{2h}\right)\cdot f_{s+1}] \\ Er = \frac{h^2}{6} f_s''' \end{cases}$	$\begin{cases} f_s' = [\left(\frac{-1}{h}\right)\cdot f_{s-1} + \left(\frac{1}{h}\right)\cdot f_s] \\ Er = \pm\frac{h}{2} f_s'' \end{cases}$
$\begin{cases} f_s' = [\left(\frac{3}{2h}\right)\cdot f_s + \left(\frac{-4}{2h}\right)\cdot f_{s-1} + \left(\frac{1}{2h}\right)\cdot f_{s-2}] \\ Er = -\frac{h^2\ f_s'''}{3} \end{cases}$	

La derivada primera calculada con algoritmos con 3 Puntos son tales que:

a) su velocidad de convergencia es igual a 2 ✔

ya que ese es el valor del exponente de h ✔ que aparece en el término del error

b) se pueden aplicar en forma exacta hasta funciones polinómicas de grado 2 ✔

ya que ese es el valor de un grado menos que la derivada ✔ que aparece en el término del error

Los algoritmos con 2 Puntos tienen menor ✔ velocidad de convergencia que los algoritmos con 3 Puntos, para igual incremento de abscisas. Para una reducción del incremento de abscisas de 10, el error de los algoritmos de 2 Puntos se reduce en 10 ✔ mientras que el error de los algoritmos de 3 Puntos se reduce en 100 ✔

INTEGRACIÓN NUMÉRICA
El algoritmo de integración de Trapecios Simple, que se puede resumir como

$$I_{TS} = \int_{x_k}^{x_{k+1}} f(x)dx = \frac{\Delta x}{2}\left(f(x_k) + f(x_{k+1})\right) + E_{TS}$$

$$E_{TS} = C\ \frac{d^r(f(x))}{dx^r}\bigg|_{\xi} (\Delta x)^p$$

En el caso de aplicar acumulativamente la regla de Trapecios Simple, el algoritmo se transforma en el denominado Trapecios Múltiple o Compuesto; resulta

$$I_{TM} = \int_{x_1}^{x_{N+1}} f(x)dx = \sum_{k=1}^{N}\left\{\int_{x_k}^{x_{k+1}} f(x)dx\right\} = \sum_{k=1}^{N} I_{TS}$$

Pregunta 3

TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER y Mínimos Cuadrados

Pregunta 3
Parcialmente correcta
Se puntúa 15,00 sobre 25,00
Marcar pregunta

TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER y Mínimos Cuadrados

Si f(tn) está dada en forma discreta mediante NP cantidad de puntos, la TDF de f(tn) es la función F_tdf de variable compleja ✔

Cada valor de la función F_tdf, TDF de f(tn), está asociada a valores de frecuencias discretas ✔

La TDF inversa permite obtener la función discreta f(tn) conocidos los NP valores complejos ✘ de la TDF de f(tn). Valores complejos y sus conjugados

La TDF está asociada con el Método de Mínimos Cuadrados (Min2) cuando se usan como Base funciones senos y cosenos ✔

Entonces, el sistema de ecuaciones lineales de Min2 ($\Phi^T * \Phi$ * alfa = Φ^T*g),
tiene la matriz diagonal con valores conocidos en la diagonal, y su solución es conocida ✔

Ejemplo Simple

Si se tiene la función discreta g de N=12 puntos,

g=[1 2 3 4 5 0 0 0 0 0 0 0]

con frecuencia de muestreo fs=50 muestras por segundo; entonces resulta, Dt= 0.02 ✔ segundos y la frecuencia fundamental Dw= 26.180 ✔ (con 3 decimales)

El resultado de fft(g) entregado por octave es:

G_tdf=

15.00000 + 0.00000i 1.73205 - 11.92820i -6.00000 + 0.00000i 3.00000 + 2.00000i 0.00000 - 3.46410i -1.73205 + 1.92820i
3.00000 + 0.00000i -1.73205 - 1.92820i 0.00000 + 3.46410i 3.00000 - 2.00000i -6.00000 - 0.00000i 1.73205 + 11.92820i

Entonces el término independiente del sistema de ecuaciones normales de Min2 (b = Φ^T*g) tiene como máximo 12 ✘ componentes. En 11 particular, tiene las siguientes componentes

-) b(1)= 15.000 ✔ (con 3 decimales)

-) b(6)= 1.732 ✘ (con 3 decimales) 3

-) b(7)= 3.000 ✘ (con 3 decimales) -2

-) y para la frecuencia f=2*Dw, la amplitud es A= 2 ✘ (con 3 decimales) 6

Pregunta 4
Finalizado
Se puntúa 5,00 sobre 5,00
Marcar pregunta

Entregar aquí el/los programa/s en OCTAVE desarrollados