|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Asignatura** | **Datos del alumno** | **Fecha** |
| **Procesamiento de Señales, Sonido e Imágenes Digitales** | Apellidos: Balsells Orellana | 06/Enero/2021 |
| Nombre: Jorge Augusto |

Hoja de respuesta Lab 1:  
Representación de Señales

## Tarea 1: Representación de señales discretas

Rellene la siguiente tabla con la respuesta a las preguntas de esta tarea, y entregue un fichero tarea1.m con los comandos usados.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comandos usados** | **Gráfica resultante** |
| clear  clc  x0 = 0;  x1 = 1;  x2 = -1;  x3 = 2;  x4 = 3;  x5 = 0;  n = [-4:4]  x = x0.\*(n<=-3)+x1.\*(n==-2)+x2.\*(n==-1)+x3.\*(n==0)+x4.\*(n==1)+x5.\*(n>=2);  stem(n,x);  grid on  axis([-4 4 -2 4]);  title('Representación de señales discretas');  xlabel("n")  ylabel("x") |  |

## Tarea 2: Representación de señales complejas

Rellene la siguiente tabla con la respuesta a las preguntas de esta tarea, y entregue un

fichero tarea2.m con los comandos usados.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comandos usados** | **Gráfica resultante** |
| inct = 0.01;  t = [-8:inct:8];  x = exp(j\*t\*(pi/2));  valor\_modulo = abs(x);  valor\_argumento = angle(x);  valor\_real = real(x);  valor\_complejo = imag(x);  subplot(1,2,1);  hold on  plot(t, valor\_real);  plot(t, valor\_complejo);  axis([-8 8 -1.5 1.5]);  title('x(t) = e^{j\*(\pi/2)\*t}');  legend('Re(x)', 'Im(x)');  xlabel("t")  ylabel("x(t)")  grid on  hold off  subplot(1,2,2);  hold on  plot(t, valor\_modulo);  plot(t, valor\_argumento);  axis([-8 8 -4 4]);  title('x(t) = e^{j\*(\pi/2)\*t}');  legend('modulo', 'argumento');  xlabel("t")  ylabel("x(t)")  grid on  hold off | Grafico resultante con incremento de 0.01.    En este ejercicio, fue agregado un incremento en el vector t de 0.01, ya que de no agregarse, la cantidad de muestras era muy baja y la grafica no representa una señal precisa. |

## Tarea 3: Representación de señales periódicas

Rellene la siguiente tabla con la respuesta a las preguntas de esta tarea, y entregue un fichero tarea3.m con los comandos usados. Incluya todos los comandos y sus parámetros, no haga un resumen de los comandos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comandos usados** | **Gráfica resultante** |
| inct = 0.1;  incn = 1;  t = [-10:inct:10];  n = [-10:incn:10];  x1 = exp(j\*t\*pi\*(14/17));  valor\_real\_x1\_t = real(x1);  x1 = exp(j\*n\*pi\*(14/17));  valor\_real\_x1\_n = real(x1);  x2\_t = cos(t/5);  x2\_n = cos(n/5);  subplot(2,1,1);  hold on  stem(n, valor\_real\_x1\_n);  plot(t, valor\_real\_x1\_t, 'LineStyle', '-', 'color', 'red');  axis([-10 10 -1.5 1.5]);  title('x(t) = Re(e^{j\*(14\pi/17)\*t})');  legend('discreta [n]', 'continua [t]');  xlabel("t/n")  ylabel("x(t)")  grid on  hold off  subplot(2,1,2);  hold on  stem(n, x2\_n);  plot(t, x2\_t, 'LineStyle', '-', 'color', 'red');  axis([-10 10 -0.75 1.25]);  title('x(t) = Cos(t/5)');  legend('discreta [n]', 'continua [t]');  xlabel("t/n")  ylabel("x(t)")  grid on  hold off |  |

Indiqué qué señales de las anteriores son periódicas o aperiódicas. En las periódicas indique su periodo fundamental.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Señal** | **¿Periódica?** | **Periodo** | **Señal** | **¿Periódica?** | **Periodo** |
| ***x*1(*t*)** | SI | 17/7 | ***x*1[n]** | SI | 17 |
| ***x*2(*t*)** | SI | 10\*(Pi) | ***x*2[n]** | NO | X |

|  |
| --- |
| **¿A qué se debe que no sean periódicas las que no lo sean?** |
| M debe tomar solamente valores enteros, y para que sea válido el periodo en este caso debe tomar valor de Pi, por lo que no es periódica. |

## Tarea 4: Convolución de señales

Rellene la siguiente tabla con la respuesta a las preguntas de esta tarea, y entregue un fichero tarea4.m con los comandos usados.

Represente con subplot las señales *x*[*n*] y *h*[*n*] en el intervalo *n* ∈ [0,10]

|  |  |
| --- | --- |
| **Comandos usados** | **Gráfica resultante** |
| inct = 1;  n = [0:inct:10];  x0 = 0;  x1 = n+1;  x = x0.\*(n<0) + x1.\*((n>=0)&(n<=4)) + x0.\*(n>4)  h0 = 0;  h1 = 2;  h = h0.\*(n<0) + h1.\*((n>=0)&(n<=2)) + h0.\*(n>2)  subplot(2,1,1);  hold on  stem(n, x);  axis([0 10 0 5.5]);  title('Señal x[n]');  xlabel("n")  ylabel("x[n]")  grid on  hold off  subplot(2,1,2);  hold on  stem(n, h);  axis([0 10 0 2.5]);  title('Señal h[n]');  xlabel("n")  ylabel("x[n]")  grid on  hold off |  |

Represente con subplot las sumas parciales  en los vectores y0, y1, ... y4 con *m* ∈ [0,4], y la convolución *y*[*n*] en el vector *y* sumando los vectores con las sumas parciales.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comandos usados** | **Gráfica resultante** |
| function [y] = desplaza(x,n)  y = [zeros(1, n) x(1:end-n)];  end  inct = 1;  n = [0:inct:10];  x0 = 0;  x1 = n+1;  x = x0.\*(n<0) + x1.\*((n>=0)&(n<=4)) + x0.\*(n>4)  h0 = 0;  h1 = 2;  h = h0.\*(n<0) + h1.\*((n>=0)&(n<=2)) + h0.\*(n>2)  y0 = x(0+1).\*desplaza(h,0);  y1 = x(1+1).\*desplaza(h,1);  y2 = x(2+1).\*desplaza(h,2);  y3 = x(3+1).\*desplaza(h,3);  y4 = x(4+1).\*desplaza(h,4);  y5 = x(5+1).\*desplaza(h,5);  subplot(4,2,[1 2]);  hold on  stem(n, y0 + y1 + y2 + y3 + y4 + y5);  axis([0 10 0 25]);  title('Convolucion z[n] con comando Conv');  xlabel("n")  ylabel("z[n]")  grid on  hold off  subplot(4,2,3);  hold on  stem(n, y0);  title('Y[0]. Sumas parciales');  legend('ym[n]');  xlabel("n")  ylabel("y[n]")  grid on  hold off    subplot(4,2,4);  hold on  stem(n, y1);  stem(n, y0 + y1);  title('Y[1]. Sumas parciales');  legend('Ym[n]', 'suma con Ym[n] anteriores');  xlabel("n")  ylabel("y[n]")  grid on  hold off    subplot(4,2,5);  hold on  stem(n, y2);  stem(n, y0 + y1 + y2);  title('Y[2]. Sumas parciales');  legend('Ym[n]', 'suma con Ym[n] anteriores');  xlabel("n")  ylabel("y[n]")  grid on  hold off    subplot(4,2,6);  hold on  stem(n, y3);  stem(n, y0 + y1 + y2 + y3);  title('Y[3]. Sumas parciales');  legend('Ym[n]', 'suma con Ym[n] anteriores');  xlabel("n")  ylabel("y[n]")  grid on  hold off    subplot(4,2,7);  hold on  stem(n, y4);  stem(n, y0 + y1 + y2 + y3 + y4);  title('Y[4]. Sumas parciales');  legend('Ym[n]', 'suma con Ym[n] anteriores');  xlabel("n")  ylabel("y[n]")  grid on  hold off    subplot(4,2,8);  hold on  stem(n, y5);  stem(n, y0 + y1 + y2 + y3 + y4 + y5);  title('Y[5]. Sumas parciales');  legend('Ym[n]', 'suma con Ym[n] anteriores');  xlabel("n")  ylabel("y[n]")  grid on | En este grafico se muestran los desplazamientos de h con su valor parcial en azul, y la sumatoria del valor en un instante de n junto a los valores anteriores de n en naranja. |

Representar la convolución *z*[*n*]=*x*[*n*]\**h*[*n*] usando la función conv de Octave.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comandos usados** | **Gráfica resultante** |
| inct = 1;  n = [0:inct:10];  x0 = 0;  x1 = n+1;  x = x0.\*(n<0) + x1.\*((n>=0)&(n<=4)) + x0.\*(n>4)  h0 = 0;  h1 = 2;  h = h0.\*(n<0) + h1.\*((n>=0)&(n<=2)) + h0.\*(n>2)  z = conv(x,h);  nz = [0:length(z)-1];  subplot(1,2,[1 2]);  hold on  stem(nz, z);  axis([0 10 0 25]);  title('Convolucion z[n] con comando Conv');  xlabel("n")  ylabel("z[n]")  grid on  hold off |  |
| **Posición de comienzo y fin de la convolución** | Es una matriz que tiene un corrimiento de una unidad a la vez, y ese corrimiento se aplica en h. Mientras se corre h, esta misma se multiplica por los valores de x hasta finalizar x. dado que x tiene valores de 1,2,3,4 y 5 sicesivamente, y h tiene valores de 2,2 y 2, la matriz queda asi:  [[02 02 02 00 00 00 00],  [00 04 04 04 00 00 00],  [00 00 06 06 06 00 00],  [00 00 00 08 08 08 00],  [00 00 00 00 10 10 10]]  Donde la suma total de cada columna es la siguiente:  [02 06 12 18 24 18 10] |
| **Duración de la convolución** | La convolución dura el recorrido total de h sobre x, por lo que, el valor inicial de h debe llegar hasta el valor final de x, considerando en la longitud la longitud de x mas el recorrido de h, siendo la siguiente ecuación:  Duración = Lh + (m-1). Donde Lh es la longitud de H.  Duracion = 3 + (4-1) = 6 |