

Laboratorio I

Señales Y Sistemas

Docente: Carlos Cárdenas

Generación y Operación de Señales con MATLAB

Pablo Martinez, Samuel Solano

{pmanning,sdsolano}@uninorte.edu.co

1. Abstract

This laboratory report describes in detail the process carried out in the first lab of "Signals and Systems" in which signals are graphed and transformed using Matlab App Designer. Key words ~ Signal, Graphical user interface, Matlab.

plasmado en la GUI tanto como para la gráfica de la señal original, como para las transformaciones de la misma.

Y por último en el apartado de conclusiones se comenta los problemas que se presentaron a la hora de realizar el laboratorio, con el objetivo de que no se repitan en un futuro.

2. Resumen

En el presente informe de laboratorio se describirá detalladamente el proceso llevado a cabo a la hora de realizar el laboratorio 01 de Señales y Sistemas. En un principio se describe la metodología seguida para Desarrollar e implementar algoritmos que permitan generar, desplazar y escalar señales usando Matlab, más específicamente, el apartado App Designer.

Se crea una interfaz gráfica que facilita la interacción con el usuario, el mismo que debe elegir la señal a graficar, entre las opciones de señales se encuentran la señal senoidal, señal pulso, señal cuadrática, señal exponencial, señal lineal, señal triangular, señal cuadrada y la señal secuencia de impulsos, cabe resaltar que todas las señales son continuas exceptuando la última (señal secuencia de impulsos) que corresponde a una señal discreta.

Del mismo modo, se cuenta con una sección de resultados y análisis de los mismos, en la cual se le da relevancia a demostrar lo

3. Objetivo

Desarrollar e implementar algoritmos para generar, desplazar y escalar señales usando Matlab.

4. Metodología

Para la realización de la aplicación gráfica, se separó el código en tres grandes secciones. Como paso inicial, se construyeron toda la parte gráfica. Con la ayuda de App Designer de Matlab, el trabajo sólo consistió en seleccionar los elementos deseados y organizarlos en el margen de la aplicación. Cabe destacar que todo el código de la parte visual fue generado automáticamente por Matlab.

La primera sección de la lógica implementada, fue diseñada para poder dotar de mayor interactividad a la GUI. Su funcionamiento se basa en el cambio de las opciones disponibles mostradas en la

interfaz, dependiendo de la función seleccionada en el dropdown de la App.

La segunda parte del código, se diseñó para poder graficar las diversas funciones. Esta parte controla el comportamiento una vez se presiona el botón de graficar. La idea en síntesis de esta acción es: teniendo en cuenta la función escogida en el dropdown y los valores introducidos por el usuario, se calculan los valores correspondientes a los ejes, finalmente con estos valores se grafica la función.

Como última sección del código, tenemos a la función accionada con el botón que se encarga de transformar las funciones. Al igual que para graficar este tiene en cuenta tanto la función escogida en el dropdown como los valores ingresados por el usuario. No obstante, esta sección calcula los valores para las coordenadas transformadas. Además, es la encargada de animar la transformación de la señal.

5. Resultados y Análisis de resultados

Con el objetivo de mantener la armonía de este informe, se optará por demostrar gráficamente todas las funciones antes mencionadas y transformarlas bajo las mismas condiciones. Del mismo modo, para la mejor comprensión de lo graficado, se hará uso de una transformación sencilla, en la cual las gráficas se trasladarán 2 unidades hacia la izquierda, se escalará la amplitud al doble(2) y su escalamiento del eje t será la mitad ($\frac{1}{2}$) del original.

Desplazamiento : +2

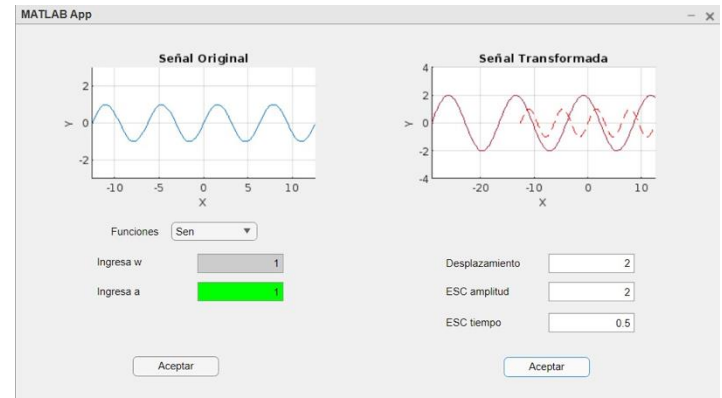
Escalamiento Amplitud: 2

Escalamiento Eje t: 0.5

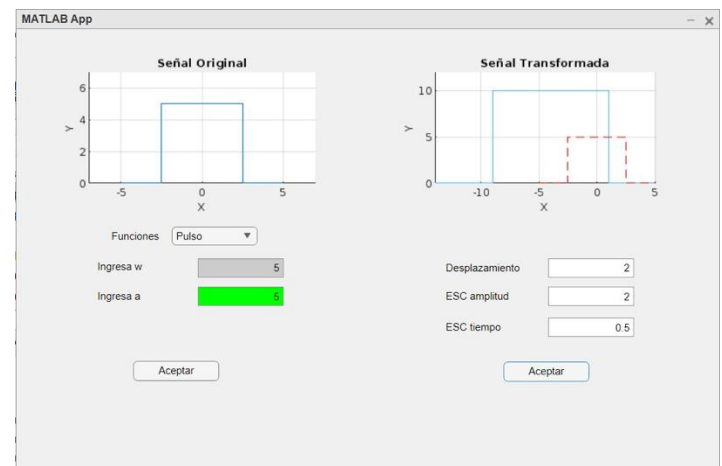
Cabe resaltar que todos los procesos de transformación se observan gráficamente mediante animaciones, por lo que se logra observar cada cambio en la gráfica.

(En cada gráfica la señal delineada de rojo corresponde a la señal original, por lo tanto, la otra que se encuentra en la misma gráfica es la transformación)

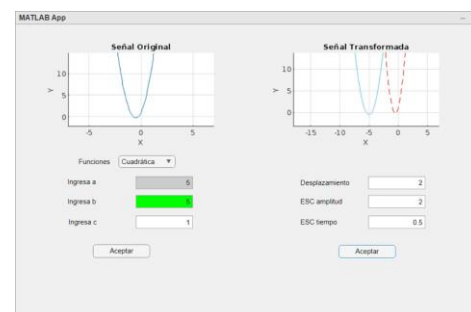
• Señal Senoidal



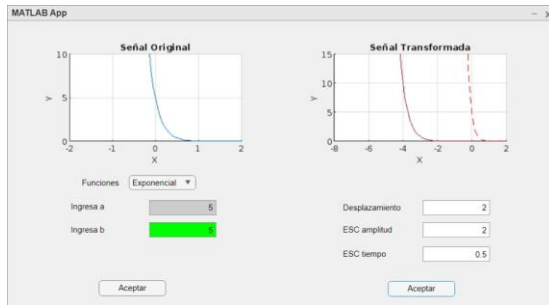
• Señal Pulso



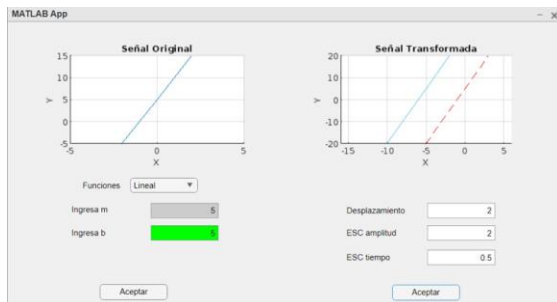
• Señal Cuadrática



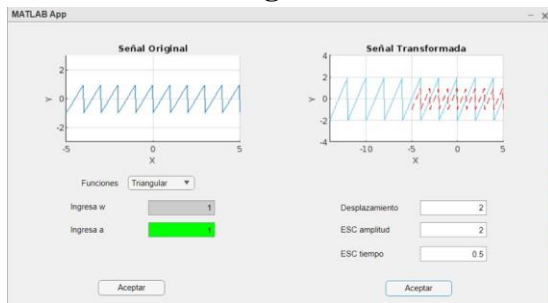
• Señal Exponencial



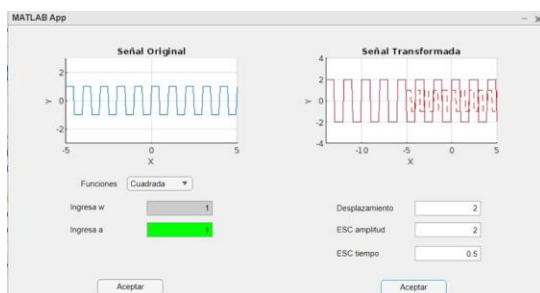
• Señal Lineal



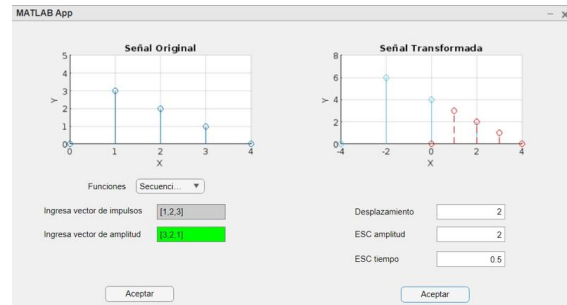
• Señal Triangular



• Señal Cuadrada



• Señal Secuencia de impulsos



Tal y como se logra observar en cada una de las gráficas la salida es la esperada y cada señal es entendible a la vista, lo que evidencia el correcto desarrollo y funcionamiento del programa realizado.

Analizando las señales construidas, podemos observar que las señales periódicas poseen cierta distorsión. La causa de esta, es el muestreo. Si bien se cumple el teorema de Nyquist [1], incluso diez veces este, el muestreo no es suficiente como para mostrar una señal perfecta. No obstante, por motivos de rendimiento, se prefirió trabajar con graficas lo suficientemente cercanas a la función.

6. Conclusiones

En conclusión, se puede considerar esta práctica cómo exitosa, ya que se logró Generar y operar señales básicas aplicando conceptos teóricos de escalamiento y desplazamiento de señales usando el software Matlab App Designer y del mismo modo se hizo uso de la teoría del teorema de Nyquist para realizar las gráficas de las mismas.

Por otro lado, si bien se pueden considerar como exitoso el rendimiento de la interfaz gráfica, se plantearon diferentes dificultades en la realización. Los inconvenientes más complejos de resolver fueron los relacionados a la animación de la transformación de la señal. Se determinaron

dos lógicas análogas para poder hacer el escalamiento en la amplitud, no obstante, una de estas sólo funcionaba para funciones en las cuales el escalamiento para cada punto fuese proporcional, por ejemplo, funciones senoidales.

Como otro ejemplo, las funciones lineales no funcionaban correctamente con esta lógica, ya que la pendiente de esta causa que los puntos después de transformarse no gozasen de la proporción que si lo hacía la senoidal.

Otra problemática encontrada relacionada con la animación fue el poder mostrar la señal original y la transformación al mismo tiempo. Este inconveniente fue solucionado, creando y borrando la señal en el mismo ciclo. Esto garantizaba poder mantener la función original y poder mostrar cómo está cambiaba paulatinamente. El motivo de esto es que Matlab sólo permite mantener una gráfica con la función HOLD, la cual después de implementada también mantenía cada una de las gráficas que se generaban durante la animación.

A pesar de los problemas presentados, se logró cumplir con los objetivos del laboratorio al mismo tiempo que se adquirieron habilidades de programación y con esto se logró comprender en mayor medida la “naturaleza” de las señales previamente estudiada en la teoría.

Referencias:

[1] Revista De Física E, “Un complemento al teorema de Nyquist,” vol. 56, no. 2, pp. 165–171, 2010 [Online]. Available: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v56n2/v56n2a2.pdf>