	Manual de prácticas del Laboratorio de Análisis de Sistemas y Señales	Código:	MADO-70
		Versión	01
		Sección ISO:	3.3
		Fecha de emisión:	2 de febrero 2018
Facultad de ingeniería		Area/Departamento: Laboratorio de control y robótica	
La impresion de este documento es una copia no controlada			

Práctica No 1 Manipulación Experimental de Señales



Apellidos y nombres	Alfaro Domínguez Rodrigo	
	Barrera Peña Víctor Miguel	
	Villeda Hernández Erick Ricardo	
Grpo:	4	Profesor: M.I Lauro Fernando Vazquez Alberto
Brigada:	1	
Semestre:	2021-1	Fecha de ejecución: 29/09/2020

1. Previo

1) Físicamente, ¿qué es una señal?

Una perturbación en un medio físico que puede transmitirnos información

2) **¿A qué se refiere el término sistema?** Un sistema es una interconexión de componentes y dispositivos por medio del cual una señal de entrada es transformada para producir una señal de salida

3) **¿Qué relación existe entre las señales y los sistemas? y ¿Cuál es la importancia de su análisis?**

La relación entre señales y sistemas es que los sistemas son usados para transformar una señal de entrada y obtener una señal de salida, es decir, los sistemas son capaces de procesar y analizar las señales para obtener un resultado previamente pensado

4) **¿Qué es un generador de funciones? y ¿Cuáles son las principales características de éstos?** Un generador de funciones es una *fente de señales* con la capacidad de formar ondas. Los generadores de funciones tienen la capacidad de formar ondas senoidales, cuadradas y triangulares dentro de un cierto rango de frecuencias, normalmente entre 0.01Hz y 1 MHz.

Sus características principales son:

Característica	Medida
Rango de Frecuencia	0.1 Hz a 11 MHz
Exactitud	$\pm 5\%$ de la escala del rango de frecuencia
Sensibilidad	1 Hz a 50 MHz
Graduación	1 a 11 calibrado 0.1 a 1 sin calibrar
Impedancia de salida principal	50 ohm $\pm 10\%$
Impedancia	1 M ohm en paralelo con 40 pF
Resolución	Modo de frecuencia: 1 Hz, 10 Hz, 1 kHz Modo de periodo: 1 ms
Compensación de DC	$< -10\text{ V}$ a $> +10\text{ V}$
Distorsión de onda sinoidal	$< 1\%$ de 10 Hz a 100 kHz -30dB en todas las demás frecuencias
Linealidad de la onda Triangular	0.1 Hz a 100 Hz $\geq 99\%$ 100 kHz a 1 MHz $\geq 97\%$
Transición de tiempo de la onda cuadrada	\leq a 25ns de cambio de subida a bajada
Aberraciones de onda cuadrada	$\leq 4\%$ pico a pico
Tiempo de subida / bajada de salida TTL de sincronización	$< 25\text{ ns}$
Dimensiones (H x W x D)	100mm X 240mm X 230mm
Peso	3.0.kg

5) **¿Qué es un osciloscopio? y ¿Cuáles son las principales características de éste?** El osciloscopio es un *instrumento que permite visualizar ondas generadas por una corriente eléctrica*. Al mostrarse la onda en la pantalla, esta se grafica en un plano cartesiano donde el eje X es el tiempo y el eje Y es la amplitud de la onda. De esta forma podemos observar las variaciones en la corriente eléctrica a lo largo del tiempo

- **Ancho de Banda:** Este parámetro determina la frecuencia máxima de la señal a capturar y analizar. Mientras más se acerque la frecuencia al límite del ancho de banda el osciloscopio pierde exactitud. $\text{Ancho de banda} = \text{frecuencia} \times 5$. El ancho de banda se mide en Hz.
- **Exactitud de ganancia de DC vertical:** Dado que los osciloscopios no están diseñados para utilizarse en lugar de multímetros digitales, es probable que sus elementos de voltaje no sean tan precisos. Por lo tanto, se recomienda a los usuarios de osciloscopios que sean conscientes de la precisión de la medición realizada al medir la amplitud de la señal.
- **Resolución:** Determina la medida más grande que puede realizar el osciloscopio sin la necesidad de recortar la forma de la onda.
- **Rango de Muestras:** Hace referencia al número de muestras que puede manejar el osciloscopio por segundo. Se obtiene el valor de dicho parámetro al multiplicar la frecuencia por 2.5
- **Tamaño de Memoria:** Nos muestra el número de muestras que el osciloscopio puede guardar para su posterior procesamiento.
- **Tiempo de subida:** Se refiere a la habilidad del instrumento de captar la subida y bajada de las señales. Este parámetro es muy importante a la hora de trabajar con señales cuadradas ya que una señal puede variar de 0V a 5V en ns.
- **Canales:** un osciloscopio tiene entre 2 y 4 canales a través de los cuales se puede monitorear una señal. El número de canales hace referencia al número de señales que se pueden monitorear simultáneamente.
- **Disparador:** El disparador de un osciloscopio es el mecanismo a través del cual un osciloscopio puede reconocer un atributo específico de la señal monitoreada. Gracias a este atributo se puede generar sincronización entre el osciloscopio y la señal recibida.




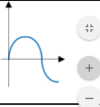
Ejemplo de las especificaciones del osciloscopio PicoScope 5000 Series.

Característica	Medida
Ancho de Banda	60 MHz a 200 MHz
Canales	2 a 4
Tiempo de subida	3.5 ns a 5.8 ns
Rango de Muestras	125 MS/s a 1 GS/s Depende del número de canales usado
Exactitud de ganancia de DC vertical	$\pm 1\%$ de la escala total

6) En ingeniería, ¿Cuáles son las principales señales de prueba?, mencione dos ejemplos donde se empleen dichas señales haciendo énfasis en la aplicación.

En la ingeniería, las señales principales que se utilizan son la escalón, rampa, parábola, senoidales e impulso. Esto debido a su simplicidad ya que facilita el análisis matemático; además también son sencillas de trabajar al momento de realizar experimentos prácticos y/o simulaciones en algunos programas.

Ejemplo 1: La función escalón unitario, es una función continua cuyo valor es 0 para cualquier argumento negativo, y 1 para cualquier argumento positivo. Tiene diversas aplicaciones en la rama de la ingeniería, pero un uso frecuente se le da, es en la ingeniería de control y procesamiento de señales, ya que está representada una señal que se enciende en un tiempo específico, y se queda prendida indefinidamente. Por ejemplo una fuerza externa que actúa sobre un sistema mecánico o una tensión eléctrica aplicada a un circuito, puede tener que suspenderse después de cierto tiempo.

Impulse	$\delta(t)$		Ramp	$r(t) = t u_s(t)$	
Step	$u_s(t)$		Senoidal	$\sin(\omega t) u_s(t)$	

Ejemplo 2: Otra señal frecuentemente utilizada en la rama de la ingeniería es la señal senoidal. Un claro ejemplo de ello sería en el estudio de fenómenos periódicos como el sonido o la corriente eléctrica. La mayor parte de las aplicaciones prácticas de electricidad tienen que ver con corrientes eléctricas. Por ejemplo la batería de una luz de destellos suministra corriente al filamento de la bombilla cuando el interruptor se conectan. Aquí se puede apreciar el estudio de las señales senoidales.

7) ¿Cuáles son las principales características de las siguientes operaciones de señales?

- Suma y resta
- Derivar e integrar.
- Escalonamiento y amplitud

Suma y resta: La suma de dos señales siempre debe realizarse punto por punto es decir para cada valor de t se deben sumar los valores de las señales, respetando el signo que tienen cada una. En el caso particular de que una de las señales sea constante, el resultado se obtendrá de desplazar verticalmente a la otra señal tantas unidades como diga la constante, respetando su signo. A la señal resultante se le llama componente continua.



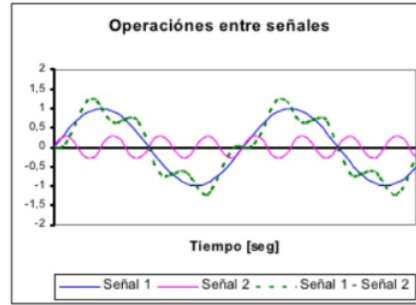
La resta de señales debe realizarse punto por punto. No obstante puede entenderse como una doble operación: primero invertir o multiplicar por -1 a la segunda señal; luego realizar la suma de ambas señales. Algo muy importante que se debe tener en cuenta al realizar una multiplicación de una señal por una constante es que siempre debe realizarse punto por punto. En este caso particular, el resultado de la misma señal variante aumentada en sus valores máximos y mínimos tantas veces como diga la constante. Si la constante es negativa el resultado inmediato es observar a la señal variante invertida respecto al eje tiempo.

Derivación e integración: La derivación de señales es muy usada en el modelado de sistemas, la podemos interpretar como la velocidad de cambio de la señal. Gráficamente representa su pendiente. Para el modelado de muchos sistemas se usan ecuaciones diferenciales, definidas como:

$$\sum_{k=0}^N a_k \frac{d^k y(t)}{dt^k} = \sum_{k=0}^M b_k \frac{d^k x(t)}{dt^k}$$

Algunos ejemplos de su utilización serían:

- Respuesta de un circuito RC.

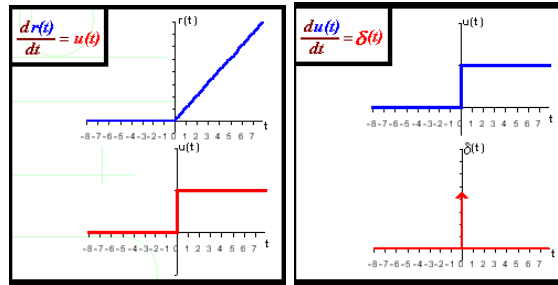


- Movimiento de un vehículo sujeto a entradas de aceleración y fuerzas de fricción.

A partir de una expresión para $x(t)$ en función de señales elementales se puede obtener su derivada mediante el uso de las siguientes relaciones:

$$\frac{dr(t)}{dt} = u(t)$$

$$\frac{du(t)}{dt} = \delta(t)$$



La integración de señales es una operación muy usada en comunicaciones, análisis espectral, etc., representando gráficamente el área acumulada bajo la curva que define la señal. Las señales fundamentales, rampa y escalón, están relacionadas por medio de las siguientes integrales:

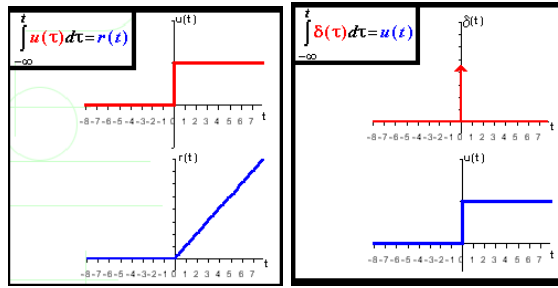
$$\int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau = r(t)$$

$$\int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = u(t)$$

Escalamiento de amplitud: El escalonamiento de amplitud es la transformación funcional más sencilla esta transformación está representada por la siguiente notación: Para cualquier valor de t , la transformación multiplica el valor producido de $x(t)$ por A . A puede ser cualquier constante. Un ejemplo de un dispositivo que realiza el escalonamiento de amplitud es un amplificador electrónico.

2. Bibliografía:

- Instituto tecnológico de la Laguna, (s.f.), "Generador de funciones." obtenido electrónicamente el día 26 de septiembre del 2020 a las 18:57 de <http://www.itlalaguna.edu.mx/academico/carreras/sistemas/Ecabas/ecabaspdf/GENERADOR\%20DE\%20FUNCIONES.pdf>



- Tectronik Inc, (s.f), "Function generator, general description and specifications", obtenido electrónicamente el día 26 de septiembre del 2020 a las 19:00 de http://www.ceen.unomaha.edu/labmaster/RM305,311/PAGES/FNCTGEN_GEN_DSRP_SPC.htm
- Electronics Notes, (s.f.), "What is an Oscilloscope: basics & fundamentals", recuperado electrónicamente el día 26 de septiembre del 2020 a las 19:09 de <https://www.electronics-notes.com/articles/test-methods/oscilloscope/scope-basics.php>
- Test and Measurement, 2016, "Important oscilloscope specification", recuperado electrónicamente el día 26 de septiembre del 2020 a las 20:01 de <https://www.testandmeasurementtips.com/important-oscilloscope-specification/>
- Sin autor, sin fecha, "Oscilloscope specifications", recuperado electrónicamente el día 26 de septiembre del 2020 a las 20:09 de <https://techexplorations.com/guides/tools/oscilloscope/specifications/>
- Sin autor, sin fecha, "PicoScope® 5000 Series", recuperado electrónicamente el 26 de septiembre del 2020 a las 21:44 de <https://www.picotech.com/oscilloscope/5000/picoscope-5000-specifications>
- Cervantes, J.(13 de marzo de 2019). *Matemáticas V (Unidad 3)*. Blogspot. Recuperado el 26 de septiembre de 2020 de <http://maunidad3.blogspot.com/2011/05/35-funcion-escalon-unitario.html>
- Munoz, E.(2 de agosto de 2014). *Señales y sistemas*. Slideplayer. Recuperado el 26 de septiembre de 2020 de <https://slideplayer.es/slide/1487132/>
- Rodríguez, R.(4 de julio de 2010). *Características de las Señales*. Slideshare. Recuperado el 26 de septiembre de 2020 de <https://es.slideshare.net/5transmisiondedatos/caractersticas-de-las-seales>
- Villamil, S.(27 de abril de 2018). *Derivación de señales*. Unet. Recuperado el 26 de septiembre de 2020 de <http://www.unet.edu.ve/aula10c/Asenales/Unid01/cuarto06.htm>
- Bibliografía: Alicia Denis, (s.f.), *Señales y Sistemas*, recuperado electrónicamente el día 28 de septiembre del 2020 a las 21:00 de