

PRACTICA 2: “Operaciones con señales discretas”

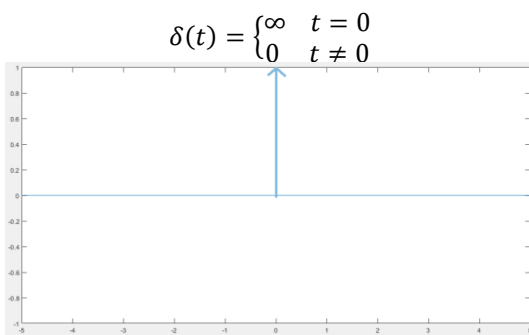
MATERIAL

- Matlab
- Proteus
- Arduino IDE y tarjeta arduino
- Scripts de Matlab “*senales_elem.m*” y archivos de textos que tienen valores de señales “*registro_ECG.txt*”, “*registro_PPG.txt*”, “*registro_Coiflets2.txt*”, “*registro_Daubechies2.txt*” y “*registro_GaussWindow.txt*”

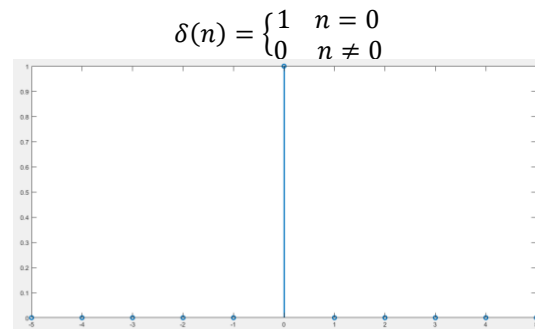
EXPERIMENTO 1

Sean las siguientes señales elementales

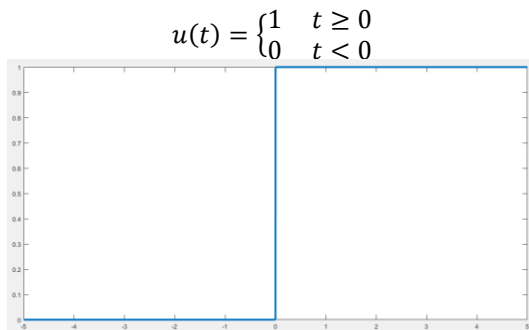
Impulso unitario ó delta de Dirac $\delta(t)$



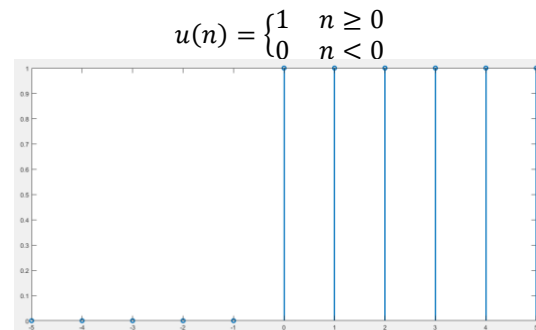
Impulso unitario ó delta de Kronecker $\delta(n)$



Escalón unitario $u(t)$



Escalón unitario $u(n)$

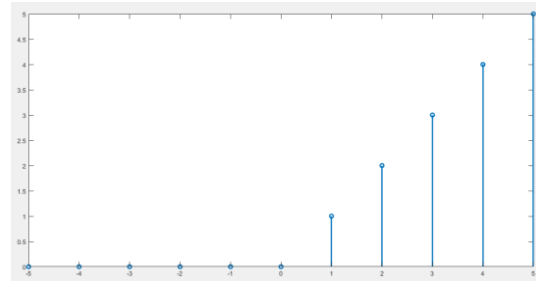
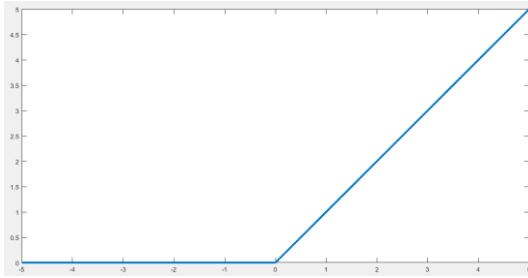


Rampa unitaria $r(t)$

$$r(t) = \begin{cases} t & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

Rampa unitaria $r(n)$

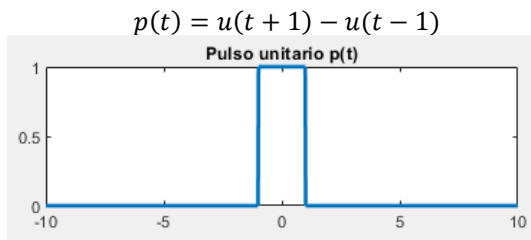
$$u(n) = \begin{cases} n & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$



Señales adicionales

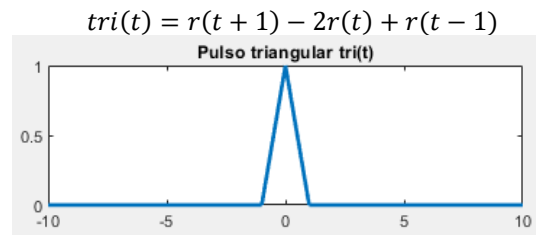
Pulso unitario $p(t)$

$$p(t) = \begin{cases} 1 & -1 < t < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$



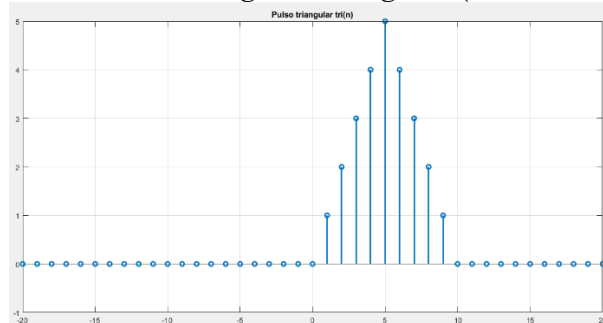
Pulso triangular unitario $tri(t)$

$$tri(t) = \begin{cases} t+1; & -1 < t < 0 \\ -t+1; & 0 < t < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$



Con ayuda de las llamadas funciones anónimas (ver ejemplo “señales_elem.m”), calcular las siguientes operaciones con señales y mostrar sus gráficas correspondientes. Graficar con *plot* las señales continuas y con *stem* las discretas

- $tri(t)$
- $p(2t+3)$
- $3tri(0.5(t+1))$
- $p(0.5t+2) + p(2t-4)$
- $r(-2t+3)$
- $p(0.1n+0.2) + p(0.4n-2)$
- $5tri(0.2(n+3))$
- La expresión analítica de la siguiente figura (llamarla $h(n)$)



- $(-1)^n h(n)$

EXPERIMENTO 2

Programar en Matlab dos funciones capaces de calcular las siguientes operaciones, ante cualquier pareja de vectores de entrada

- a) Convolución discreta
- b) Correlación discreta

Posteriormente, generar un script donde se prueben ambas funciones y se compare su desempeño en comparación con las instrucciones *conv* y *xcorr*. Cabe destacar que las funciones creadas no deben hacer uso de las mencionadas instrucciones.

EXPERIMENTO 3

Empleando su tarjeta Arduino (o algún otro microcontrolador), generar un programa capaz de calcular

- a) Convolución discreta
- b) Correlación discreta

Se debe considerar que ambas secuencias de entrada tendrán valores y longitud constates y definidas como dos arreglos fijos al inicio del programa. La forma de cambiar sus valores numéricos implicará la reprogramación del dispositivo. El resultado se deberá desplegar en el monitor serial, o algún display alfanumérico (LCD 2x16 u OLED) y debe compararse con la salida que ofrece las instrucciones *conv* y *xcorr* de Matlab

EXPERIMENTO 4

A partir de los registros digitales de bioseñales contenidos en los archivos “registro_ECG.txt” y “registro_PPG.txt”, que representan respectivamente un segmento de señal de electrocardiograma y de fotopletismografía, calcular la correlación normalizada de estas contra las señales de referencia “registro_Coiflets2.txt”, “registro_Daubechies2.txt” y “registro_GaussWindow.txt” Presentar las gráficas y ordenar cada señal de referencia en orden de parecido con cada una de las bioseñales.