

Los ejercicios se deben presentar en un único archivo empaquetado (.tar, .zip, etc). Se sugiere emplear Jupyter para realizar los informes, o alternativamente en formato .pdf.

Dentro del paquete entregado se requiere adjuntar los archivos fuente de cada función implementada y scripts de referencia. Los gráficos deben estar adecuadamente documentados con títulos, etiquetas en todos los ejes y referencias a cada señal visualizada.

Ejercicios – Clase 1

1) Realizar las funciones necesarias para generar las siguientes señales:

- 1.1. Senoidal. (parámetros: fase (radianes))
- 1.2. Cuadrada. (parámetros: ciclo de actividad (%))
- 1.3. Triangular. (parámetros: punto de simetría (%))

Nota: Los parámetros comunes a todas serán:

- frecuencia de muestreo f_s (Hz)
- frecuencia fundamental de la onda f_o (Hz)
- Amplitud normalizada
- Cantidad de muestras N .

Es decir que se podría invocar la señal que genere la senoidal como:

`signal = sinusoidal_func_name(1000, 100, 1, 1000, pi/2);`

Genere las siguientes señales de ejemplo para corroborar el correcto funcionamiento de las funciones:

Senoidal

$f_s = 1000$ Hz,

$N = 1000$ muestras

fase = 0 radianes

Realice los siguientes experimentos

- a) $f_o = (0.1; 1.1)$ f_s . ¿Cómo podrían diferenciarse las senoidales?
- b) $f_o = (0.49; 0.51)$ f_s . ¿Cómo es la frecuencia y la fase?
- c) $f_o = (0.1; 0.9)$ f_s . ¿Qué diferencias se observan y a qué se debe?
- d) $f_o = 0.5$ f_s y fase = $(0; \pi/2)$ f_s . ¿Qué diferencias se observan y a qué se debe?

Cuadrada y triangular

$f_s = 1000$ Hz

$f_o = 0.1$ f_s

$N = 1000$ muestras

fase = 0 radianes

- e) Grafique estas señales junto con una senoidal de iguales características.

2) Simule el efecto de cuantizar una señal continua en el tiempo mediante un conversor analógico digital. Para ello analice señales determinísticas, por ejemplo una senoidal, y otras que varíen de forma más aleatoria y por lo tanto, representativa de una señal real, por ejemplo añadiendo ruido mediante la función `random`. Es decir que la señal real simulada será

$$s_n = s + n$$

donde la señal n debe tener una varianza 10 veces menor que la de la senoidal s .

Puede simular una señal continua mediante una señal muestreada a una f_s muy alta en comparación con las f_s que quiere estudiar, y un tipo de dato de doble precisión (`double`). Se pide cuantizar s a n muestras de 4, 8 y 16 bits, obteniendo s_q . Describa el ruido de cuantización e :

$$e = s_q - s_n$$

para las 3 situaciones antedichas mediante:

- a. La señal temporal e
- b. Una descripción de la señal, por medio de:
 - valor medio
 - RMS
 - energía
- c. El histograma de la señal e .
- d. Una descripción del histograma, por medio de estadísticos como:
 - media
 - desvío estándar
 - varianza.

Discutir las similitudes y diferencias con los parámetros calculados en b), y cuál sería su interpretación en el histograma.