

1. Diseñar una clase en Python que reciba el código binario de un QPSK (000,...,1111), la frecuencia de la portadora y la frecuencia de muestreo. Con un método *generarSenal* retorna un periodo de la señal modulada (vector de amplitudes y tiempos). Construir un método que reciba una señal y devuelva el código binario correspondiente (pista: usar el producto punto).
2. Diseñar una función que reciba un vector, un limite superior y un limite inferior. La función debe realizar un grafico en donde los valores mayores al limite superior se deben graficar en color rojo, los valores menores al limite inferior se deben graficar en azul, y los puntos intermedios en negro.
3. Plantear el sistema de ecuaciones de corrientes de malla para el siguiente circuito eléctrico. Encontrar la solución al problema asumiendo un voltaje de entrada de 100V y usando la función de NumPy, *solve*.

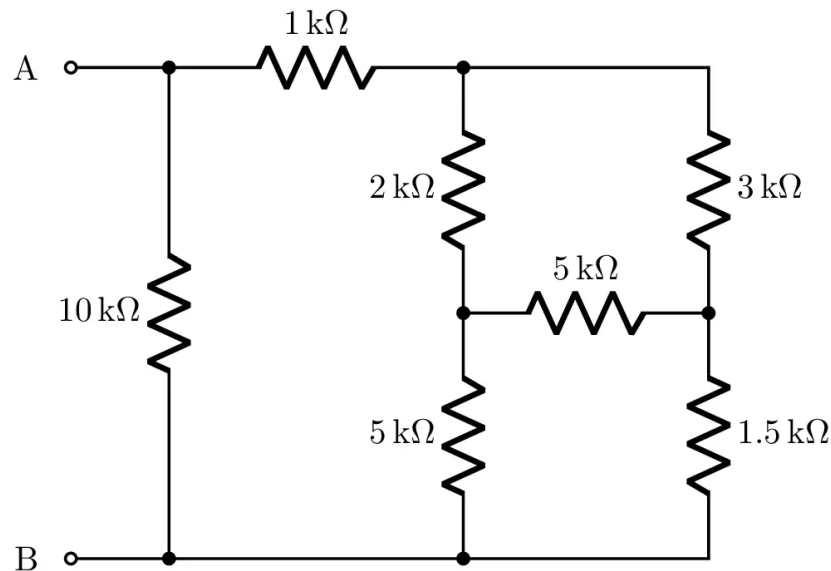


Figure 1: Circuito del problema 3.

4. Construir una clase para convertir una señal analógica a una digital.
 - (a) El constructor de la clase debe recibir, el nivel de voltaje mínimo, el nivel de voltaje máximo, la resolución (cantidad de bits N) y el tiempo de muestreo (T_s).
 - (b) El voltaje mínimo debe ser representado por el entero 0, mientras que el voltaje máximo debe ser representado por el entero $2^N - 1$.
 - (c) Construir un método que reciba un valor flotante y devuelva el valor entero correspondiente al nivel de representación del convertidor digital.
 - (d) Construir un método que reciba un vector de amplitudes y de tiempos. Devolver un vector con los valores enteros de la conversión digital y un vector con los tiempos de muestreo. Ver la figura 1.

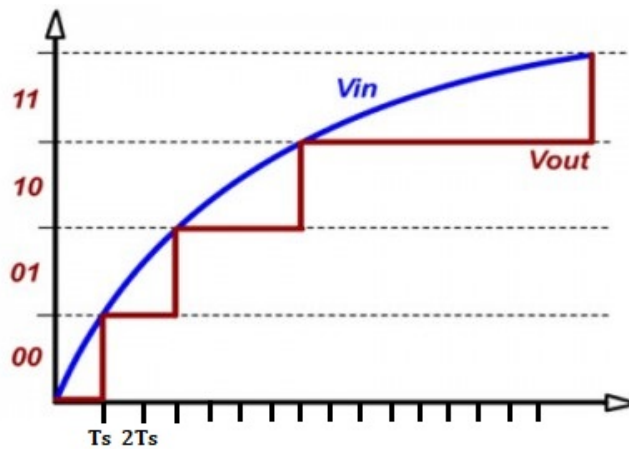


Figure 2: Ejemplo convertidor de 2 bits. Modificado de <https://www.elprocus.com/analog-to-digital-converter/>.

- (e) Escribir un código de prueba que verifique el correcto funcionamiento de la clase y graficar los resultados.
5. Simular la respuesta del siguiente circuito, asumir los valores para las constantes, usando la función *odeint*.

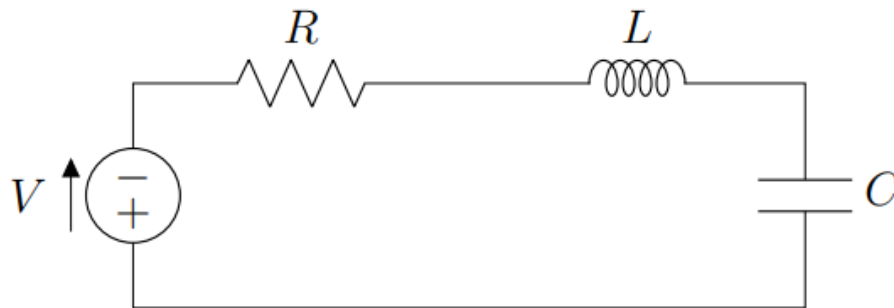


Figure 3: Circuito ejercicio 5.

Usar la siguiente ecuación diferencial

$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = V_0 \sin(\omega t).$$