

# Tarea 5

## Transformada Discreta de Fourier

Procesamiento Digital de Señales, FI, UNAM, 2022-2

Nombre: \_\_\_\_\_

1. Grafique, en el plano complejo, los factores Twiddle  $W_N^k = e^{-j\frac{2\pi}{N}k}$  para  $N = 10$ .
2. Calcule, a mano, la Transformada Discreta de Fourier (DFT) de las siguientes señales:
  - a)  $x(n) = [20, 5]$
  - b)  $x(n) = [3, 2, 5, 1]$
3. Considere una señal  $x(n)$  y su correspondiente DFT,  $X(k)$ . Se sabe que  $x(n)$  tiene 9 muestras y se conocen los siguientes valores de su DFT:

$$\begin{aligned}X(0) &= 3.1 \\X(2) &= 2.5 + 4.6j \\X(4) &= -1.7 + 5.2j \\X(6) &= 9.3 + 6.3j \\X(8) &= 5.5 - 8.0j\end{aligned}$$

Determine las muestras faltantes. **Pista:** Utilice las propiedades de simetría para la DFT de una señal real.

4. Se sabe que la DFT de una señal  $x_1(n)$  está dada por  $X_1(k) = [5, 6, 1, 2, 9]$ . Suponga una nueva señal

$$x_2(n) = W_5^{-2n}x_1(n)$$

donde  $W_5$  se refiere a los factores Twiddle para  $N = 5$ . Obtenga la DFT de la señal  $x_2(n)$ . **Pista:** Utilice las propiedades de desplazamiento en el tiempo y la frecuencia.

5. Calcule a mano la convolución circular de 7 puntos de las siguientes secuencias:

a)

$$\begin{aligned}x(n) &= [1, 2, 3, 0, 0, 0, 0] \\h(n) &= [1, 2, 3, 0, 0, 0, 0]\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}x(n) &= [1, 2, 3, 0, 0, 0, 0] \\h(n) &= [0, 0, 0, 0, 1, 2, 3]\end{aligned}$$