

Señales y Sistemas 2025

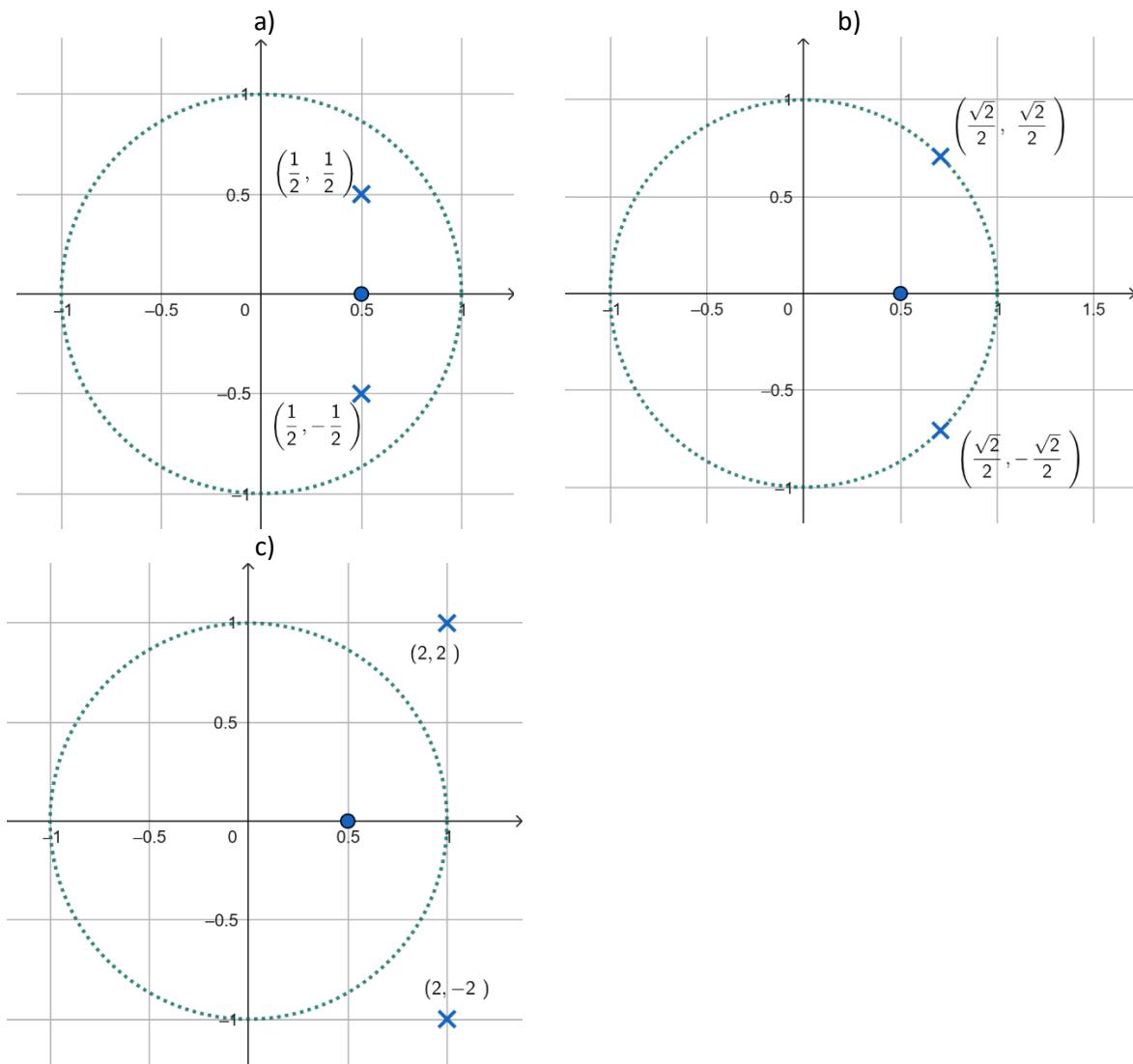
Trabajo Práctico N°7 - Discreto Transformada Z

Preguntas conceptuales: intente desarrollarlas con palabras y ecuaciones que pueda entender en su totalidad:

- ¿Cuál es la relación que existe entre la Transformada Z y la Transformada de Laplace?
- ¿Cuál es la ventaja de utilizar la Transformada Z en el análisis de sistemas discretos?
- ¿Qué se entiende por un diagrama de simulación?

Ejercicios prácticos:

- En base a los siguientes diagramas de polos y ceros, determinar la estabilidad del sistema y obtener la función de transferencia $H(z)$ para cada caso:





2. A la salida de un sistema de procesamiento digital se obtiene la siguiente señal:
 $x[n] = \{...0, 24, -1, (-2), 1, 0, 1, 8, 0, ...\}$. Encuentre la transformada Z de dicha señal y determine su región de convergencia.

3. Para la siguiente ecuación a diferencias $y[n] = x[n] - \frac{1}{2}x[n-1]$, hallar por simulación y verificar el resultado por la TZ y condiciones iniciales nulas:

- Respuesta para $x_1[n] = \delta[n]$
- Respuesta ante una entrada $x_2[n] = \{..0, 0, 0, -1, (0), 1, 0, 1, 0, 0, 0, ...\}$
- Respuesta para $x_4[n] = x_2[n-2]$
- Respuesta para $x_5[n] = x_2[n+2]$
- Proponer un diagrama de simulación para la ecuación a diferencias.

4. Determinar la salida $y[n]$ mediante tabla de simulación para el sistema definido por la siguiente ecuación a diferencias:

$$y[n] = -2y[n-1] + x[n-1] - x[n-2]$$

Considere $y[-1]=1$. Verifique por TZ.

5. Encuentre la Función Transferencia (FT) de los siguientes sistemas de Tiempo Discreto (TD) y halle una realización de simulación.

- $y[n+2] - 3y[n+1] + 2y[n] = x[n]$
- $y[n+2] - 3y[n+1] + 2y[n] = x[n+1] - x[n]$

6. Un sistema de muestreo de datos descrito por la Ecuación a Diferencias (EAD) $y[n+1] - y[n] = x[n]$, es controlado haciendo la señal $x[n]$ proporcional al error previo de acuerdo con: $x[n] = k\left(\frac{1}{2^n} - y[n-1]\right)$ siendo k una ganancia positiva y $\frac{1}{2^n}$ una entrada de referencia. Determine:

- Un diagrama de simulación que represente el sistema.
- El rango de valores de k para el cual el sistema es estable (recuerde que la estabilidad se relaciona con la ubicación de los polos).
- Haciendo $k = 2/9$ determine la respuesta del sistema si: $y[0] - y[1] = 0$



7. Para el sistema: $y[n+2] + 2y[n+1] + 2y[n] = x[n+1] \quad \forall n \geq 0$

- Demuestre que la FT del sistema es: $D(z) = \frac{z}{z^2 + 2z + 2}$
- Determine los polos.
- Demuestre que la respuesta al impulso del sistema está dada por:

$$h[n] = 2^{n/2} \sin \frac{3n\pi}{4} u[n]$$

8. Para el sistema caracterizado por la siguiente función de transferencia:

$$H(z) = \frac{z}{(z - 0,7)(z - 0,4)}$$

Utilizando la transformada z, encuentre la expresión algebraica de la salida del sistema cuando la entrada es $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{2}n\right)u[n]$.

Rta:

$$y[n] = \left[-0,6364 \cos\left(\frac{\pi}{2}n\right) + 0,4166 \sin\left(\frac{\pi}{2}n\right) + 1,0962(0,7)^n - 0,45977(0,4)^n \right] u[n]$$