

**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología**

**Carrera: Ingeniería en Computación - Año 2017**

**Asignatura: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (E7Z)**

**Trabajo Práctico N°3**

**Tema: Ecuaciones de Diferencias**

**Problema 1.**

Encontrar las alternativas de solución de una ecuación de diferencias homogénea de primer orden:

$$I) \quad (a_0 E + a_1) y(k) = 0$$

Realizar un gráfico resumiendo todos los casos posibles de solución  $y(k)$ , para ello usar los siguientes valores de los coeficientes: a)  $a_0 = -1$ ,  $a_1 = 2$ ; b)  $a_0 = 1$ ,  $a_1 = 2$ ; c)  $a_0 = -2$ ,  $a_1 = 1$ ; d)  $a_0 = 2$ ,  $a_1 = 1$ ; e)  $a_0 = -1$ ,  $a_1 = 1$ ; f)  $a_0 = 1$ ,  $a_1 = 1$ .

Hacer lo mismo para la ecuación: II)  $(a_0 E^{-1} + a_1) y(k) = 0$

**Problema 2.**

Encontrar las alternativas de solución de una ecuación de diferencias homogénea de segundo orden:

$$(a_0 E^2 + a_1 E + a_2) y(k) = 0$$

Analizar los casos de: 1) Raíces Reales Diferentes, 2) Raíces Complejas Conjugadas y 3) Raíces Reales Dobles. Dar un ejemplo para cada caso.

$$(E^2 + 3E + 2) y(k) = 0; \quad (\text{Para graficar suponer } C_1 = C_2 = 1)$$

$$(E^2 - 2E + 2) y(k) = 0; \quad (\text{Para graficar suponer } C = 1/4; \varphi = 0^\circ)$$

$$(E^2 + 4E + 4) y(k) = 0; \quad (\text{Suponer } C_1 = 1/2; C_2 = -1/2)$$

**Problema 3.**

Encontrar la solución completa de la Ecuación de Diferencias No Homogénea:

$$(a_0 E + a_1) y(k) = \Phi(k),$$

a) Con condiciones iniciales nulas; b) Con condiciones iniciales no nulas, para los siguientes casos:

$$I) \quad \Phi(k) = A, \text{ siendo } A = \text{cte} \neq 0$$

$$II) \quad \Phi(k) = a.k^p, \text{ con } p=1; \text{ y } p \neq 1 \text{ (indicar la solución)}$$

Considerar los casos: a)  $(-a_1/a_0) \neq 1$ ; b)  $(-a_1/a_0) = 1$

$$III) \quad \Phi(k) = a.q^k \text{ Para: a) } q \neq (-a_1/a_0); \text{ b) } q = (-a_1/a_0)$$

$$IV) \quad \Phi(k) = a.\cos m.k; \Phi(k) = a.\sen m.k, \text{ siendo } a = \text{cte} \neq 0; m \neq 0 \text{ conocido}$$

**Problema 4.**

Resolver las ecuaciones de diferencias de primer orden no homogéneas

$$a) \quad (E + 1/3) y(k) = k, \quad y(0) = 1; \quad \text{con } k \geq 0$$

$$b) \quad (E - 0.5) y(k) = \sen k; \quad y(0) = 1; \quad \text{con } k \geq 0$$

c) Encontrar la solución completa de la ecuación de segundo orden:

$$(E^2 - 5E + 6) y(k) = k + 2^k; \quad (\text{sin condición inicial})$$