

# Modulación y Procesamiento de Señales

## Primer Parcial 2021

Tecnólogo en Telecomunicaciones - FING/CURE  
Universidad de la República

10 de mayo de 2021

### Indicaciones:

- La prueba es de carácter individual.
- La prueba debe entregarse antes del lunes 17 de mayo de 2021 a las 8:00 am (hora del servidor), en un único archivo en formato PDF.
- Se evaluará explícitamente la claridad, prolijidad y presentación de las soluciones, desarrollos y justificaciones.
- Pueden utilizarse resultados teóricos del curso sin hacer su deducción siempre que la letra no lo exija explícitamente. Se evaluará la correcta formulación y validez de hipótesis.
- Puede utilizarse todo el material del curso, incluyendo ejemplos de práctico, siempre y cuando se especifique su procedencia (además de justificar su validez o aplicabilidad).

### Problema 1 [4 pts.]

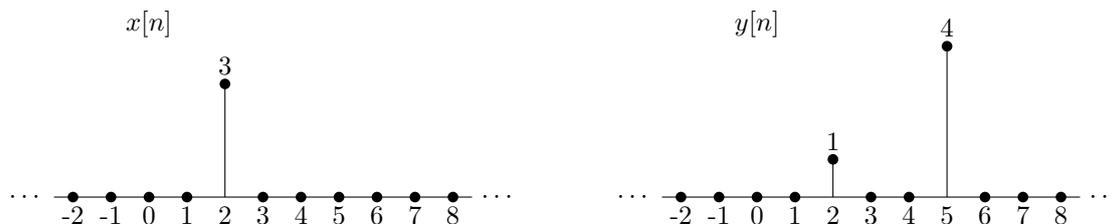
- ¿Qué significa que una señal sea periódica?
- Dé un ejemplo de señal periódica y otro de señal no periódica y explique por qué es o no es periódica en cada caso.

### Problema 2 [5 pts.]

- ¿Qué significa que un sistema es estable BIBO?
- Dé un ejemplo de un sistema lineal y estable BIBO explicando por qué es lineal y estable BIBO.
- Dé un ejemplo de un sistema no lineal y no estable BIBO explicando por qué no es lineal ni estable BIBO.

### Problema 3 [5 pts.]

A un sistema S, lineal e invariante en el tiempo, se le ingresó una entrada  $x[n]$  y su salida resultó ser  $y[n]$ :



- Calcule y dibuje la respuesta al impulso.
- ¿El sistema es causal?
- Realice un diagrama de bloques del sistema.

## Problema 4 [6 pts.]

La siguiente transformada Z caracteriza un filtro digital lineal e invariante en el tiempo:

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1}{2(z+2)(z-\frac{1}{2})}$$

- (a) Relice un diagrama de polos y ceros indicando las posibles regiones de convergencia e indicando cuál/es corresponde/n a un sistema estable y cuál/es corresponde/n a un sistema causal.

A partir de ahora (y hasta el final del problema) trabajaremos con el caso en que la transformada de Fourier existe:

- (b) i. Halle la transformada de Fourier del sistema.  
ii. Utilizando los conceptos de valor propio y secuencia propia, calcule la salida para la entrada

$$x[n] = 3e^{j5\pi n}$$

- (c) A partir de la transformada Z, halle la respuesta al impulso del sistema.  
(d) Encuentre una ecuación en diferencias entre la entrada  $x[n]$  y la salida  $y[n]$  de la forma:

$$y[n] = \sum_{k=0}^N a_k x[n-k] + \sum_{k=1}^M b_k y[n-k]$$

- (e) i. ¿Cuál es la mínima cantidad de retardos con la que se puede implementar el sistema?  
ii. Realice un diagrama de bloques del sistema utilizando la mínima cantidad de retardos.