

Procesado de Señal – Hoja de problemas 1

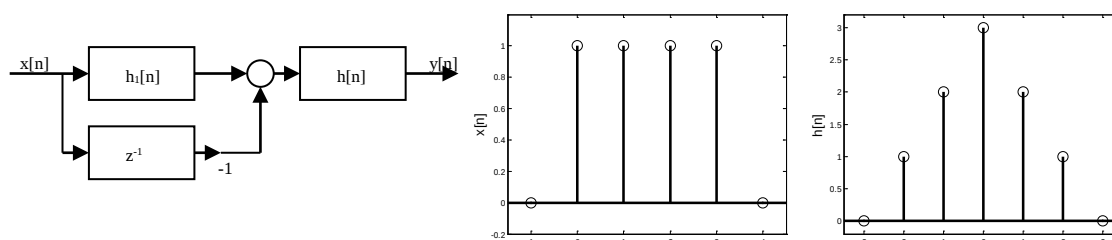
1.1 Considere la señal analógica $x_a(t)=3\cos(100\pi t)$ donde t está expresado en segundos. La señal $x_a(t)$ se muestrea con un período $T_s=1/300$ s.

- Obtenga la frecuencia de la señal discreta resultante $x[n]$ y compruebe si se trata de una secuencia periódica.
- Calcule las muestras de $x[n]$ en un período.
- Determine un valor de la frecuencia de muestreo para que la señal muestreada alcance un valor de pico de 3.
- Repita el proceso para $x_a(t)=3\sin(100\pi t)$.

1.2 Una señal analógica contiene frecuencias hasta 20 kHz.

- ¿Qué frecuencias de muestreo se pueden emplear para que sea posible una reconstrucción de la señal a partir de sus muestras?
- Si se considera que la frecuencia de muestreo es de 16 kHz, ¿qué ocurriría con una señal de 10 kHz presente en la señal?
- ¿Qué ocurriría con una señal de 18 kHz?

1.3 Un sistema digital tiene la estructura representada en la figura. Sabiendo que $x[n]$ y $h[n]$ vienen definidas por las representaciones de las figuras, y $h_1[n]=\{1,1,1,1\}$, calcule la salida del sistema.



1.4 Considere el sistema definido por la ecuación en diferencias $y[n]=x^2[n]+1$.

- Calcule la respuesta al impulso del sistema.
- Determine si el sistema es estable.

1.5 Determine la respuesta al impulso de los sistemas definidos por $h_1[n]=u[n]-u[n-4]$ y $h_2[n]=u[n+4]-u[n]$ cuando se combinan en paralelo y en cascada.

1.6 La correlación entre dos señales $x[n]$ e $y[n]$ viene dada por la expresión:

$$r_{xy}(l) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)y(k-l)$$

Determine que relación existe entre la convolución de $x[n]$ e $y[n]$ y su correlación r_{xy} . Determine si la correlación de dos secuencias es conmutativa. ¿Qué relación existe entre $r_{xy}[n]$ y $r_{yx}[n]$?

1.7 El sistema L de la figura es lineal. Además, se sabe que cuando las entradas son $x_1[n]$, $x_2[n]$ y $x_3[n]$, las salidas son respectivamente $y_1[n]$, $y_2[n]$ e $y_3[n]$.

- Determinar si el sistema es invariante.
- Calcular la salida $y[n]$ cuando la entrada es $x[n] = \delta[n]$.

