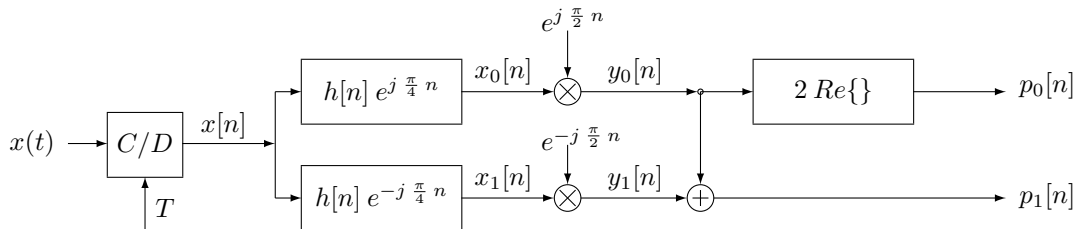
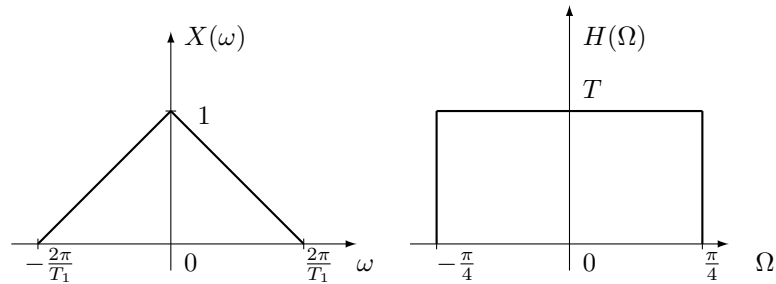


Aclaración: Todos los desarrollos deben estar debidamente justificados. Aquellos desarrollos que no tengan una justificación clara en cada uno de sus pasos no serán válidos. Se pide también prolijidad y letra clara. Para aprobar es necesario probar conocimiento en todos los ejercicios. Si un ejercicio no se aborda el examen no será aprobado aunque los otros ejercicios estén resueltos adecuadamente. Aclare en esta misma hoja nombre, padrón, cuatrimestre y práctica en que cursó la materia.

1. Sea la señal de tiempo continuo $x(t) = \cos(400\pi t) + \cos(500\pi t)$, la cual es muestreada, a una frecuencia $fs Hz$ mayor que la propuesta por el teorema del muestreo, obteniendo la señal discreta finita $x_N[n] = x(n/fs)$, con $n = 0..N - 1$.
 - a) Si $fs = 1000 Hz$, determine el valor de N mínimo tal que la DFT $X_N(k)$ presente cuatro deltas. Graficar $X_N(k)$.
 - b) Utilizando el valor de N encontrado en el ítem a), generamos una nueva secuencia $y_{2N}[n]$ completando con N ceros al final de la secuencia $x_{2N}[n]$. Graficar en forma aproximada $Y_{2N}[k]$.
 - c) Utilizando el valor de N encontrado en el ítem a), generamos una nueva secuencia $x_{2N}[n] = x(n/fs)$, con $n = 0..2N - 1$. Graficar $X_{2N}(k)$.
 - d) Discuta los pro y contras de utilizar un valor de N potencia de dos para estimar la DFT de la secuencia finita $x_N[n]$.
 - e) Repita, si es posible, el ítem a) con una $fs = 500 Hz$.
2. Sea el sistema de la figura:



Se considera que el bloque C/D es un convertidor analógico digital ideal de período de muestreo T que es la mitad del período máximo para evitar el solapamiento. El bloque $2Re\{\}$ devuelve el doble de la parte real de la entrada. La señal $x(t)$ y la respuesta al impulso del filtro $h[n]$, tiene el espectro de frecuencias, $X(\omega)$ y $H(\Omega)$ periódico 2π , respectivamente representado en las siguientes figuras.



Se pide representar los espectros de frecuencia de $x[n]$, $x_0[n]$, $x_1[n]$, $y_0[n]$, $y_1[n]$, $p_0[n]$ y $p_1[n]$.

3. Se desea diseñar un filtro FIR de fase lineal tipo II (respuesta al impulso con simetría par y con número de coeficientes par). La respuesta al impulso debe ser real y la función de transferencia debe tener un cero en $z = \frac{1}{2} + j\frac{1}{2}$. El orden del filtro debe ser el mínimo posible. Se pide:
 - a) Diagrama de polos y ceros.
 - b) Función de transferencia y respuesta al impulso. Ayuda: utilice geometría en el plano z para simplificar los cálculos algebraicos al operar sobre la función de transferencia.

Nombre y Apellido:.....

Nro. de padrón:

Cuatrimestre de cursada:.....

Curso: Martes - Miércoles tarde - Miércoles noche