FILTROS FIR

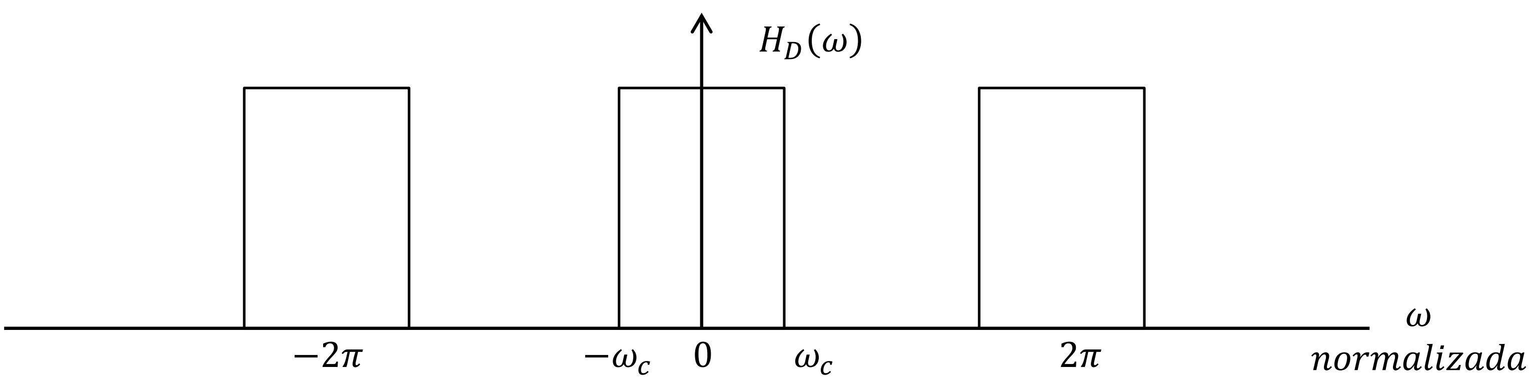
Muestreo de la frecuencia

MUESTREO DE LA FRECUENCIA

- Se elige la forma de *H(F)*,
- Se interpola y se emplea la DFT inversa para obtener los coeficientes *h(n)*
- Si *h(t)*:
  - Banda limitada
    - Reconstrucción perfecta (muestras - frecuencia de Nyquist), mediante interpolación con la función *senc*.
  - Sin banda limitada
    - Reconstrucción perfecta sólo en los instantes de muestreo

MUESTREO DE LA FRECUENCIA

- **Análogamente**
  - H(F) puede reconstruirse a partir de sus muestras usando la función *senc* de interpolación teniendo correspondencia exacta en los puntos de muestreo
  - Base de diseño de los filtros FIR



MUESTREO DE LA FRECUENCIA

Diseño

1. Las N muestras de $H_D(F)$ deben corresponder al intervalo de frecuencias digital $0 \leq F < 1$ con:

$$H_D[k] = H_D(F)\Big|_{F=k/N}, \quad k = 0,1,2,\dots,N-1$$

2. $h[n]$ real $\rightarrow$ su DFT $H[k]$ debe ser simétrica conjugada con respecto a $k=0.5N$.
   - $H[0]$ puede elegirse, ya que no tiene pareja (simetría)

MUESTREO DE LA FRECUENCIA

- Para N par, los extremos de $h[n]$ pueden ser no simétricos, se garantiza la simetría forzando $h[0] = h[N]$ (por ejemplo, ambas igual a $0.5h[0]$)

- Para que $h[n]$ sea causal debe retrasarse $\Rightarrow$ desplazamiento de fase lineal que produce la secuencia

$$H[k] = |H_D[k]|e^{j\phi[k]}$$

MUESTREO DE LA FRECUENCIA

- Considerando la simetría conjugada respecto a *k=0.5N,* la fase para las N/2 primeras muestras es:

$$\phi[k] = \frac{-\pi k(N-1)}{N}, \quad k = 0,1,2,\ldots,0.5(N-1)$$

- Para secuencias 3 y 4, se agrega una fase constante de 0.5π a $\phi[k]$, hasta *k=0.5N.*
- Las muestras restantes de H[k] se encuentran por simetría conjugada

MUESTREO DE LA FRECUENCIA

- Efecto Gibbs:
  - Se reduce variando gradualmente los valores de H(F) en sus discontinuidades.

EJERCICIO

- Realice un filtro con las siguientes especificaciones:

- Filtro pasabajas
  - Fm = 18 kHz;
  - N = 9;
  - Fc = 5 kHz;