

---

## IEE239 - PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES DIGITALES

LABORATORIO 02 - GUÍA PRÁCTICA  
MARTES, 27 DE SEPTIEMBRE DEL 2016

Horario: 07M2.

Duración: 1 hora.

Está terminantemente prohibido el uso de material adicional.

La evaluación es estrictamente personal. Está terminantemente prohibido copiar código externo (ejemplos de clase, material en línea, etc.).

---

### (5 puntos) Banco de filtros de DFT

Un banco de filtros es un arreglo de filtros que permiten operar una señal como paquetes con contenido en diferentes bandas de frecuencia. Al respecto, existen 2 tipos de bancos de filtros: Bancos de filtros de análisis que permiten separar una señal en diferentes subbandas y Bancos de filtros de Síntesis, que permiten reunir o reformar una señal a partir de subbandas de frecuencia. Se muestra a continuación un banco de filtros de DFT de  $N$  canales de análisis:

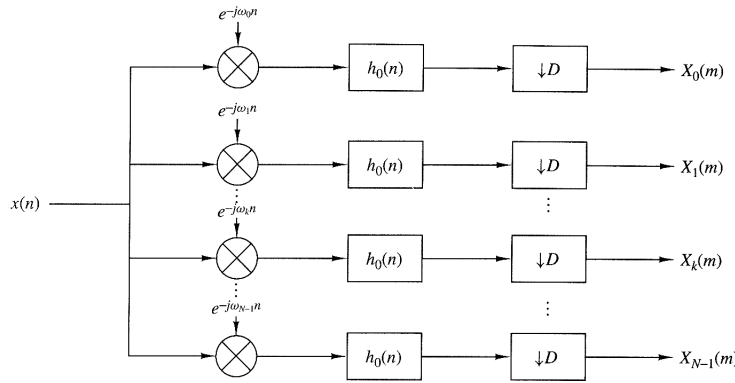


Fig. 1: Banco de filtros de análisis de  $N$  canales

Este banco de filtros tiene como particularidad el que sus salidas  $X_k(m)$  forman una DFT de  $N$  puntos de la señal de entrada usando  $N$  muestras de la señal ( $x[i]$  hasta  $x[i + N - 1]$ ). En contraste, el filtro de síntesis siguiente permite reconstruir  $x[n]$  a partir de  $X_k(m)$ :

Considerando  $\omega_i = 2\pi i/N$  y  $D = N$ , se le pide:

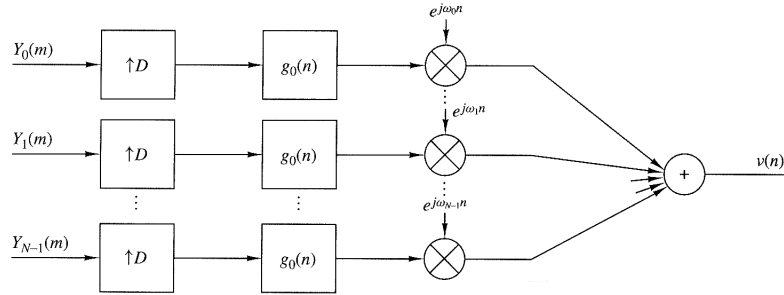


Fig. 2: Banco de filtros de síntesis de  $N$  canales

- a. (1 punto) Genere la siguiente secuencia con 32000 muestras:

$$x[n] = \cos(2\pi f n)$$

Considere  $f = 8KHz$ . Grafique la señal en el espacio de muestras, calcule su DFT y grafique el espectro de magnitud.

- b. (2 puntos) Implemente usando MATLAB el banco de filtros de análisis para  $N = 16$  e ingrese la secuencia generada  $x[n]$  en el apartado anterior. ¿La secuencia de salida corresponde a una DFT aproximada de la señal de entrada para 16 puntos?. Verifique lo anterior usando el comando `fft` en una usando 16 muestras de la señal.
- c. (2 puntos) Implemente usando MATLAB el banco de filtros de síntesis para  $N = 16$  y conéctelo con el banco de filtros de análisis. ¿Usando los 2 bancos de filtros se puede recuperar la señal de entrada? Justifique. Muestre esto gráficamente mostrando las señales de entrada y salida ( $x[n]$  y  $y[n]$  respectivamente) del sistema producto de unir los 2 bancos de filtros. Si se produce distorsión, justifique a qué se debe.