

Universidad Metropolitana

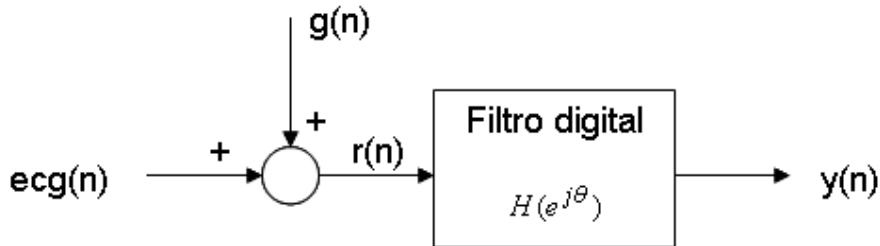
Procesamiento Digital de Señales

Proyecto 1

– Diseño de filtros digitales –

Fecha de entrega: martes 18/11/2014 (Hora de clase)

Considere el esquema de la figura:



La señal $ecg(n)$ debe obtenerse a partir del archivo `a01m.mat`, el cual posee las características siguientes:

```
Source: record apnea-ecg/a01 Start: [00:02:00.000]
val has 1 row (signal) and 6000 columns (samples/signal)
Duration: 1:00
Sampling frequency: 100 Hz Sampling interval: 0.01 sec
Row Signal Gain Base Units
1 ECG 200 0 mV
```

Modifique la amplitud de la señal ecg de forma de restringirla al intervalo $[-1, 1]$.

1. Contamine la señal $ecg(n)$ con $g(n) = 0.25 \cos(\theta_1 n)$ donde θ_1 debe seleccionarse a partir de la tabla siguiente:

ESTUDIANTE	VALOR NUMÉRICO DE θ_1
Meng Ting Chi	$\pi/16$
Fares Akel	$\pi/8$
Akemi Figueroa	$3\pi/16$
Joseph Michel Mousad	$\pi/4$
Miguel Faggioni	$5\pi/16$
Roberto Schael	$3\pi/8$
María García	$7\pi/16$
Sergio Eduardo Villamizar	$\pi/2$

Diseñe un filtro “notch” que permita recuperar la señal $ecg(n)$ de la señal $r(n) = ecg(n) + g(n)$.

2. Considere ahora la situación $r(n) = ecg(n) + g(n)$, con $g(n) = g_1(n) + g_2(n) + g_3(n)$, donde:

$$g_1(n) = 0.15 \cos(\theta_a n),$$

$$g_2(n) = -0.25 \sin(\theta_b n + \frac{\pi}{12}),$$

$$g_3(n) = 0.20 \cos(\theta_c n)$$

Diseñe un filtro “peine” (comb) no recursivo que cancele las frecuencias analógicas

$$f_a = \frac{50}{3} \text{ Hz}, f_b = \frac{100}{3} \text{ Hz} \text{ y } f_c = 50 \text{ Hz}.$$

¿Cómo modifica su diseño, si adicionalmente debe cancelar el valor DC de la señal $ecg(n)$?

3. Debe presentar un reporte que incluya:

- Breve teoría de señales ECG.
- Diseños efectuados (incluir ecuación diferencia del filtro y códigos matlab)
- Gráficos pertinentes: usar dos ventanas, en la superior graficar $r(n)$ y en la inferior $ecg(n)$ y $y(n)$ simultáneamente. Y en el caso de la respuesta en frecuencia: la de arriba es para la magnitud y la inferior para la fase.
- Diagramas de ceros y polos.
- Comentarios.

4. Recomendaciones generales:

- Cuidar la presentación.
- La señal electrocardiográfica se lee usando la instrucción *load* y la respuesta del filtro se obtiene con *filter*. Usar *help* para informarse sobre su utilización.