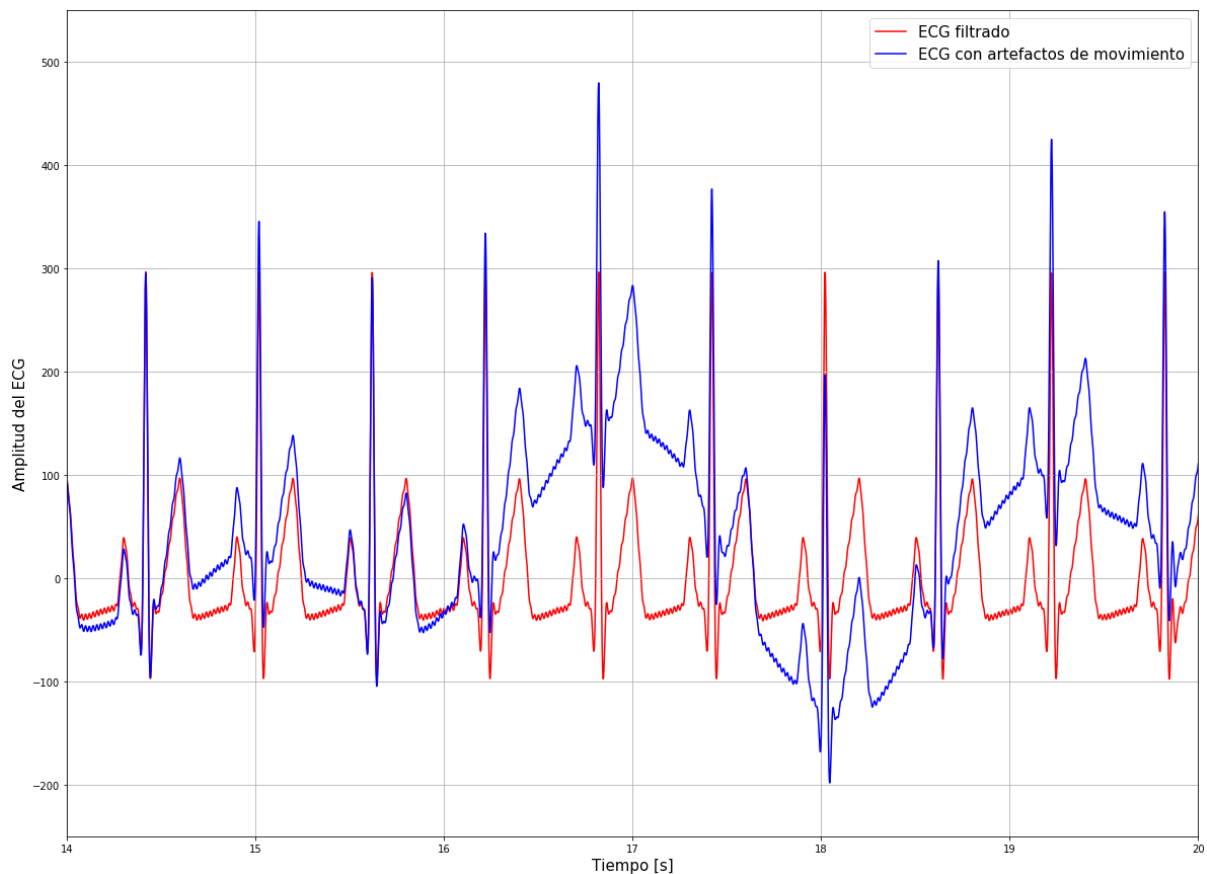


Recuperatorio 10-11-2022

Práctica

Se desea implementar un sistema de filtrado que permita remover de una señal de ECG artefactos producto del movimiento del paciente. La señal cuenta además con algunas interferencias productos de armónicos superiores de la señal de línea (50Hz).



1. Proponga la función de transferencia analógica de un filtro pasa-banda con los siguientes requerimientos:
 - Atenuación menor a 0.1dB en la banda de paso (0.67 Hz a 40 Hz).
 - Atenuación de al menos 30dB para frecuencias menores a 0.2 Hz, para remover los artefactos de movimiento.
 - Se desea utilizar la sección pasabajos del filtro pasa-banda como filtro anti-alias. La señal será adquirida a una frecuencia de 300Hz con un CAD de 16 bits y $V_{ref}=5V$.

- Cuenta con la señal [ecg_860Hz.txt](#) (muestreada a 860Hz) para analizar el espectro y obtener los requisitos.
2. Factorice la $H(s)$ obtenida en el punto anterior e implemente la sección pasa-bajos de manera analógica calculando los componentes del circuito activo que la realice. Utilice valores comerciales.
 3. Simule el circuito activo obtenido en el punto anterior en LTSpice utilizando valores comerciales de componentes y compare la respuesta en frecuencia obtenida con la del sistema original. Indique si la considera adecuada.
 4. Implemente la sección restante de manera digital.
 5. Ensaye el filtro digital diseñado sobre la señal [ecg_300Hz.txt](#), de manera de verificar el correcto funcionamiento del filtro. Dicha señal ya ha sido filtrada con un filtro pasa-bajos y remuestreada.
 6. Diseñe un filtro FIR con PyFDA de similares características al obtenido a partir de la factorización.
 7. Grafique dos figuras presentando la versión filtrada superpuesta con la versión original. Una figura para el dominio temporal y otra para el dominio frecuencial.

* Nota:

Para cargar la señal puede utilizar los siguientes comandos:

```
filename = 'ecg_860Hz.txt'    # nombre de archivo
data = np.loadtxt(filename)  # carga de la señal (se encuentra en V)
fs = 860                     # frecuencia de muestreo 860Hz
```

Teoría

Responda verdadero o falso según corresponda. Justifique su respuesta.

Responder en un archivo de texto a parte

1. Los conversores sigma-delta aplican el concepto de sobremuestreo pero incorporan un modulador sigma-delta para conformación del ruido.
2. Una de las diferencias entre los filtros de Sallen-Key y Múltiple Realimentaciones es el tipo de aproximación que permiten implementar.
3. En los filtros FIR de ventana rectangular, al aumentar el tamaño de la ventana aumenta el orden del filtro.