

Usando el archivo [ecg.mat](#) que contiene un registro electrocardiográfico (ECG) registrado durante una prueba de esfuerzo, junto con una serie de variables descriptas a continuación. Diseñe y aplique los filtros digitales necesarios para mitigar las siguientes fuentes de contaminación:

- Ruido causado por el movimiento de los electrodos (Alta frecuencia).
- Ruido muscular (Alta frecuencia).
- Movimiento de la línea de base del ECG, inducido en parte por la respiración (Baja frecuencia).

Ayuda: Los detalles de cómo acceder a [ecg.mat](#) los pueden encontrar en [lectura_sigs.py](#).

Archivo ECG.mat

(variables)

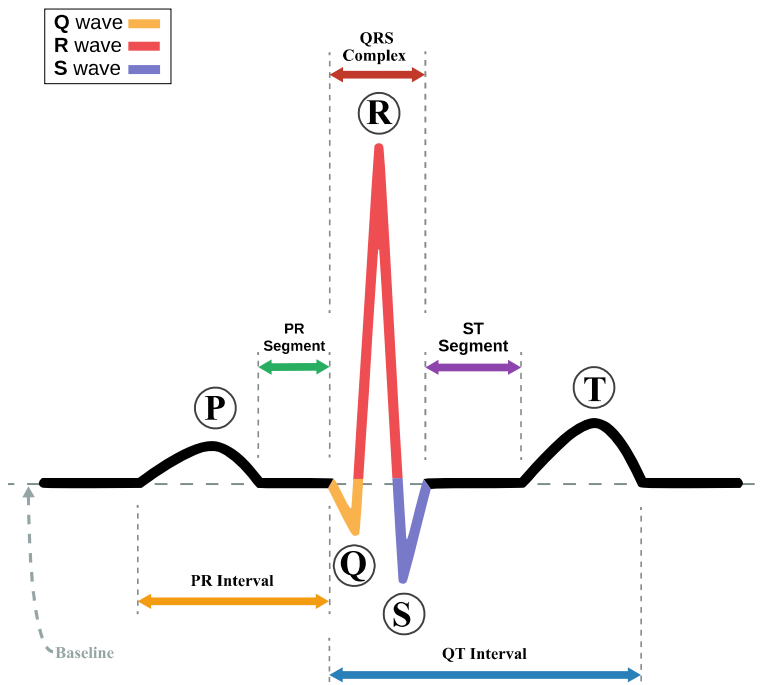
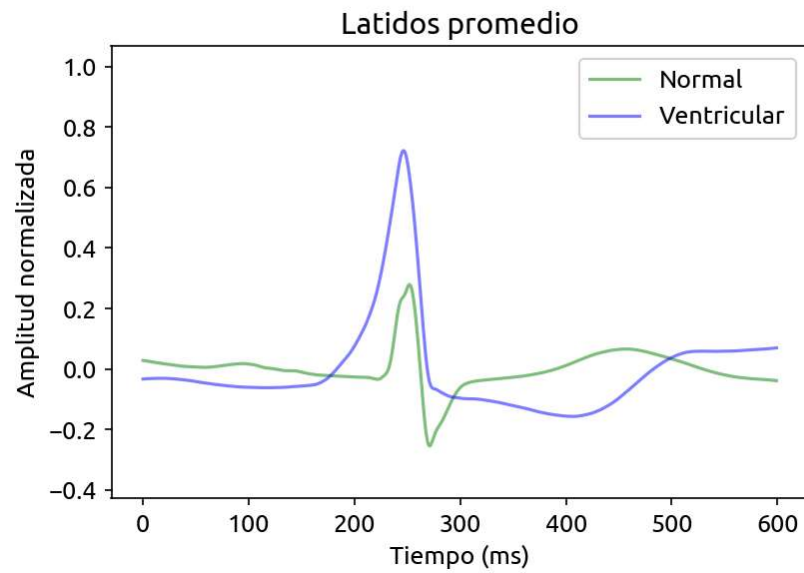
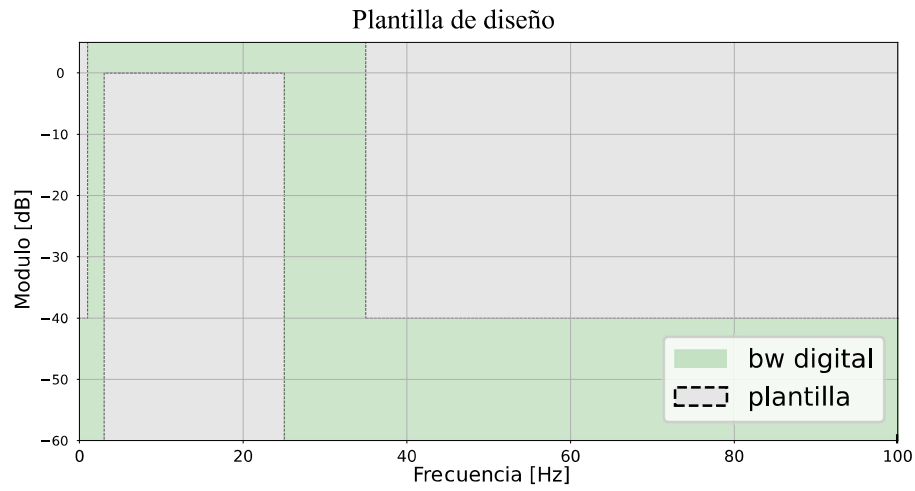
- **ecg_lead:** Registro de ECG muestreado a $f_s = 1 \text{ kHz}$ durante una prueba de esfuerzo
- **qrs_pattern1:** Complejo de ondas QRS normal
- **heartbeat_pattern1:** Latido normal
- **heartbeat_pattern2:** Latido de origen ventricular
- **qrs_detections:** vector con las localizaciones (en # de muestras) donde ocurren los latidos

Se pide:

a) Establezca una plantilla de diseño para los filtros digitales que necesitará para que la señal de ECG se asemeje a los latidos promedio en cuanto a suavidad de los trazos y nivel isoeléctrico nulo.

Ayuda: Utilice los resultados del ancho de banda estimado del ECG **en la Tarea Semanal 5**. Tome como referencia las siguientes morfologías promedio para evaluar cualitativamente la efectividad de los filtros diseñados.





```
7. atenuacion = 40 # dB
8.
9. ws1 = ?? # Hz
10. wp1 = ?? # Hz
11. wp2 = ?? # Hz
12. ws2 = ?? # Hz
13.
14. # plantilla normalizada a Nyquist en dB
15. freqs = np.array([0,0,ws1,wp1,wp2,ws2,nyq_freq,1])/nyq_freq
16. gains = np.array([-atenuacion,-atenuacion,-ripple,-ripple,-atenuacion,-atenuacion])
17.
18. # convertimos a veces para las funciones de diseño
```

b) ¿Cómo obtuvo dichos valores? Describa el procedimiento para establecer los valores de la plantilla.


c) Diseñe **al menos** dos filtros FIR y dos IIR para su comparación. Verifique que la respuesta en frecuencia responda a la plantilla de diseño.

Ayuda: Para los filtros FIR, puede utilizar las aproximaciones de módulo de [máxima planicidad](#), [Chebyshev](#) y [Cauer](#). Para los IIR, utilice las metodologías de [ventanas](#), [cuadrados mínimos](#) y [Parks-Mc Clellan-Remez](#). Todos implementados en [SciPy.Signal](#)

- d) Evalúe el rendimiento de los filtros que haya diseñado:
1. Verifique que filtra las señales interferentes.
 2. Verifique que es inocuo en las zonas donde no hay interferentes.

Ayuda: Utilice el siguiente código como referencia para analizar los puntos 1 y 2). **También puede incluir otras regiones que considere de interés.**

Bonus:

-  Proponga algún tipo de señal, ya sea de la TS anterior u otra que no haya sido analizada y repita el análisis. No olvide explicar su origen y cómo fue digitalizada.

Add submission

Submission status

Submission status	No submissions have been made yet
Grading status	Not graded

Last modified	-
Submission comments	▶ Comments (0)