

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)

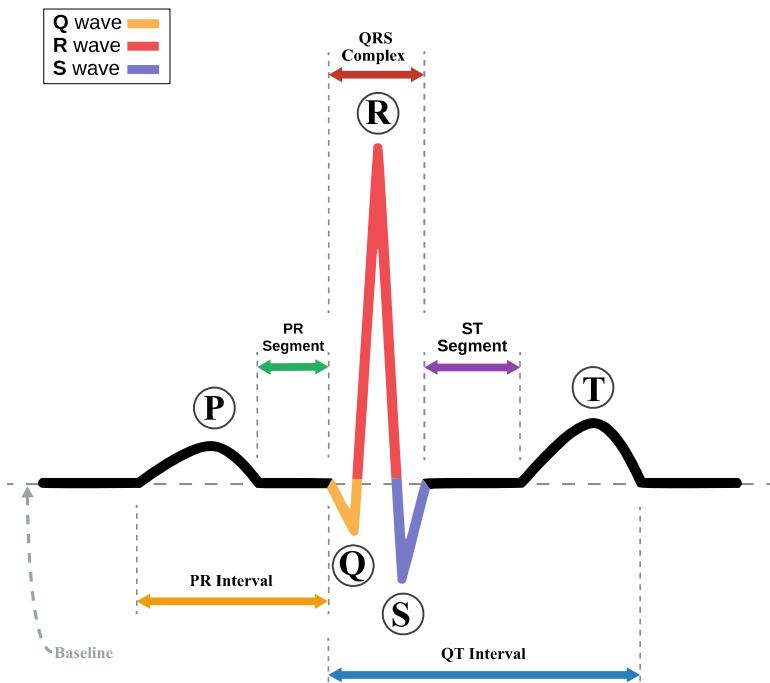
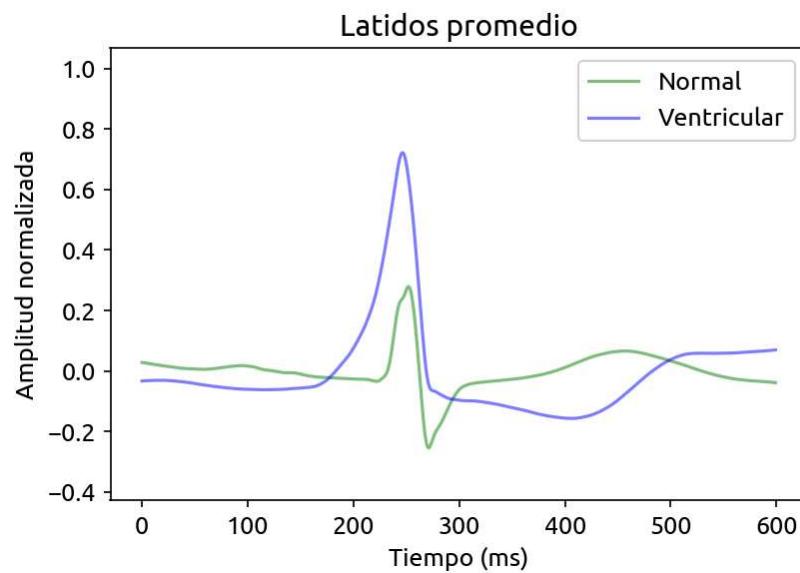
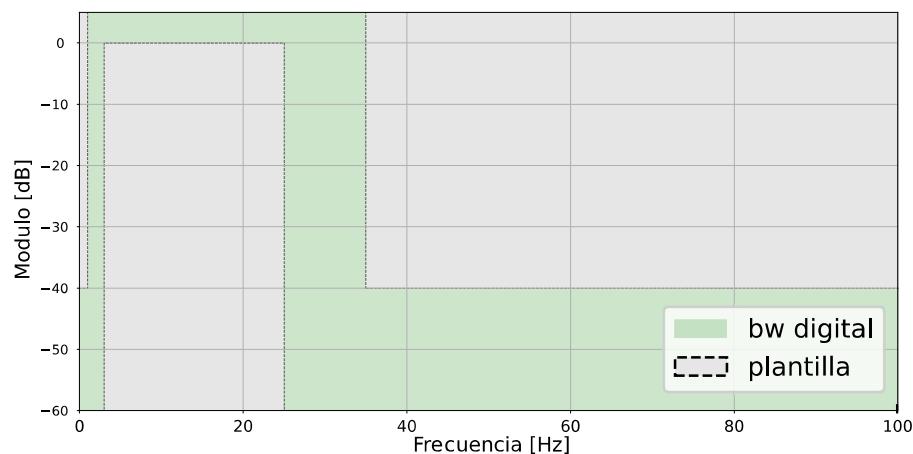
- **ecg_lead:** Registro de ECG muestreado a $fs = 1 \text{ kHz}$ durante una prueba de esfuerzo
- **qrs_pattern1:** Complejo de ondas QRS normal
- **heartbeat_pattern1:** Latido normal
- **heartbeat_pattern2:** Latido de origen ventricular
- **qrs_detections:** vector con las localizaciones (en # de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





By Agateller (Anthony Atkielski), converted to svg by atom. - SinusRhythmLabels.png, Public Domain, [Link](#)

```

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. frecc = np.array([0,0,ws1,wp1,wp2,ws2,nyq_frec,nyq_frec])
16. gains = np.array([-atenuacion, -atenuacion, -ripple, -ripple, -atenuacion, -atenuacion])

```

b) ¿Cómo obtuve 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: Preseños filtro pasa/bloque las aproximaciones de módulo de máxima planicidad, Chebyshev y Cauer. Para los FIR, utilice las

Ayuda: Tómese en cuenta que las aproximaciones de mediano de [maxima planicie](#), [chebyshov](#) y [cuerpo](#). Para los FIR, 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) |