

Matemática Superior

Trabajo Práctico 1

Primer cuatrimestre 2021

Instrucciones:

- Fecha de presentación: 2 de Septiembre de 2020.
- Los grupos se conforman de 4 o 5 personas.
- Utilice todas las herramientas informáticas, lenguajes o herramientas en línea que considere convenientes (Mathematica, Wolfram Alpha, Qucs, Xcos, Sympy, Scilab, Octave, Scipy, Matplotlib, ImageJ, etc).
- Elabore un informe lo mas detallado posible, mencionando los problemas con los que se encontró intentando obtener las respuestas a las consignas.
- Subir al campus en un archivo comprimido único, **el informe en formato .pdf** y cualquier otro archivo que considere útil, como códigos u otros.

Problema 1. Señales biológicas: ECG.

En el archivo adjunto se tiene un muestreo de una señal de un electrocardiograma (ECG) de una duración total de 180 segundos. Cada período de pulsación se puede modelar por medio de tres ondas principales claramente identificadas: la primera llamada onda P, la segunda llamada complejo QRS, y la tercera onda T, correspondientes a las etapas diastólica tardía, sistólica y diastólica temprana, respectivamente.

Se pide:

1. Acondicione la horizontalidad de la señal, para que en el reposo la señal sea nula, o aproximadamente nula.
2. Obtenga por convolución una aproximación a la derivada primera y otra a la derivada segunda
3. Aplique las derivadas calculadas a la señal de ECG e indique justificando cual le parece mejor para localizar cada una de las 3 ondas (P, QRS y T). ¿Que podría realizar para modelarlo?
4. Separe de la señal las tres ondas, y luego reconstruya la señal periódica de ECG combinando en forma individual de cada componente filtrada. Limite la frecuencia de cada una utilizando Fourier de tal manera que en su reconstrucción su forma no se distorsione. ¿Como quedaría la reconstrucción del pulso completo uniendo estas tres ondas?
5. Realice el mismo proceso pero ahora con el pulso completo (las tres ondas) y compárelo con el proceso del punto anterior.
6. Extraiga y documente sus conclusiones durante todo el proceso.