



VIGILADA MINEDUCACIÓN



Nombre: _____

Código: _____

Curso: _____

Ingeniería Biomédica

PSIM– Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas

Primer Parcial– 27/02/2024

Primer Semestre de 2024

Línea de énfasis: **Procesamiento de Señales e Imágenes**

Fecha:

27/02/2024

Duración:

60 Minutos

Porcentaje: 15 %

No. Pág:

5

No. Preg:

5

Tot. de ptos:

100

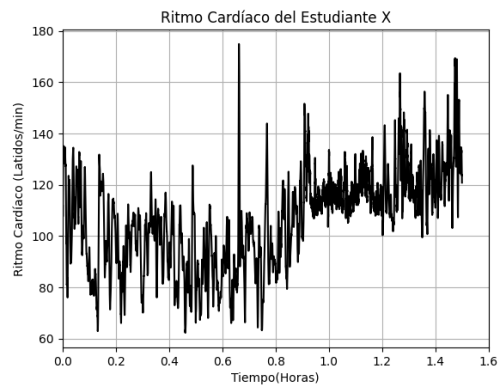
Instrucciones:

Solo para uso del profesor:

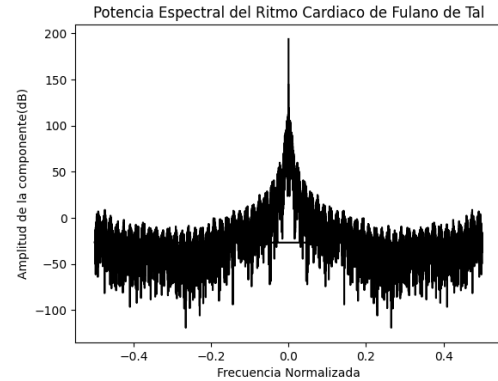
Pregunta Total
Número Marks Score

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
Total		

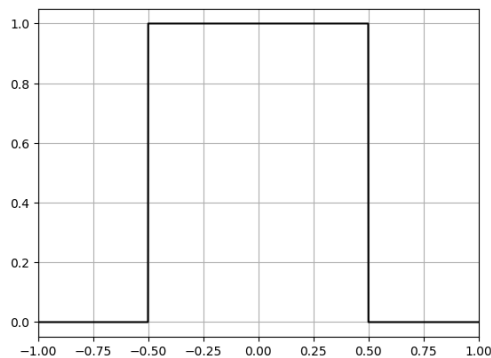
1. Escriba su nombre, su código y el código del curso (81) en el **extremo superior derecho** de esta página. Además marque cada hoja con su nombre en el campo Nombre de cada hoja (**esquina superior izquierda**).
2. Responda todas las preguntas en el espacio apropiado. Si se lo exige, escriba la mayor cantidad de explicaciones posible, de esto dependerá el número de puntos otorgados.
3. Preguntas sin responder se les dará **CERO (0)** puntos.
4. Este es un examen con **MATERIAL ABIERTO**.
5. Se **permite** calculadoras.
6. No se permite el uso de celulares.
7. No se permite compartir ningún tipo de material, ni producto de papelería.
8. N.A. significa ninguna de las anteriores. No confundir con NAN que significa "not a number".



(a) Ritmo Cardíaco del estudiante X



(b) Potencia Espectral del Ritmo Cardíaco de Fulano de Tal



(c) Candidata a función de densidad de probabilidad continua

- (5 puntos) En la Figura 1a, se muestra el ritmo cardíaco del estudiante "Fulano de Tal" durante el examen final de matemáticas. Si se sabe que existen 23387 componentes de señal la frecuencia de muestreo es:
 A. 15591.3333 Hz B. 1.0342 Hz C. 4.3309 Hz D. 10 Hz E. N.A.
- (5 puntos) La siguiente pregunta puede tener múltiples respuestas. En la Figura 1b, se observa el logaritmo de la potencia espectral de la señal de ritmo cardíaco. A que se refiere frecuencia normalizada?
☐ A que el eje de la frecuencia se divide entre la frecuencia de muestreo
☐ A que el eje de la frecuencia se divide entre dos veces la frecuencia de muestreo
☐ A que el eje de la frecuencia se divide entre 0.5 veces la frecuencia de muestreo
☐ A que el eje de la frecuencia se divide entre la frecuencia de Nyquist
☐ N.A.
- (5 puntos) Se solicita crear un filtro tipo Butterworth de orden 6 con una frecuencia de corte de 0.5Hz, para la señal. La línea de código más apropiada para tal fin es:
☐ b, a = signal.butter(6, 0.0577, "low")
☐ b, a = signal.butter(6, 4.3309, "low")
☐ b, a = signal.butter(6, 1.0342, "low")
☐ b, a = signal.butter(6, 0.2421, "low")
☐ N.A.
- (5 puntos) La siguiente pregunta puede tener múltiples respuestas. En la Figura 1b, se observa el logaritmo de la potencia espectral de la señal de ritmo cardíaco. Cuáles de las siguientes afirmaciones es correcta?
☐ La mayor cantidad de energía se encuentra a frecuencias bajas.
☐ El eje ordenado horizontal (el eje X) no tiene unidades, dado que es frecuencia normalizada.
☐ La frecuencia máxima de análisis de este gráfico de potencia espectral es $4.3309/2 = 2.1655$
☐ La mayor cantidad de energía se encuentra a frecuencias altas.
☐ N.A.
- (5 puntos) La siguiente pregunta puede tener múltiples respuestas. El propósito de utilizar el logaritmo de la potencia espectral es:
☐ No hay razón, es simplemente otra forma de mostrar la gráfica.

- ☐ Si existe razón, es porque el valor de potencia en 0 Hz es tan alto que oculta los detalles del resto de frecuencias.
 - ☐ Si existe razón, la potencia espectral se determina usando este logaritmo.
 - ☐ La segunda y la tercera respuesta son correctas.
 - ☐ N.A.
6. (5 puntos) El espacio muestral del experimento aleatorio es:
A. Entre -1 y 1 B. Entre -0.75 y 0.75 C. Entre -0.5 y 0.5
D. No se puede definir. E. N.A.
7. (5 puntos) La función representada en la Figura 1c se puede definir como una función de densidad de probabilidad?
A. Verdadero B. Falso
8. (5 puntos) El valor esperado de la función densidad de probabilidad es:
A. 1 B. 0 C. 0.5 D. -1 E. N.A.
9. (5 puntos) La siguiente pregunta puede tener múltiples respuestas. A partir de la Figura 1c cuales de las siguientes afirmaciones es correcta:
- ☐ En la función todos los elementos del experimento tienen una probabilidad menor a 1.
 - ☐ El eje coordenado (eje Y) representa la probabilidad
 - ☐ Dado que es una función de densidad de probabilidad, se debe calcular el área bajo la curva para determinar la probabilidad de un elemento.
 - ☐ La primera y tercera respuesta son correctas.
 - ☐ N.A.
10. (5 puntos) La siguiente pregunta puede tener múltiples respuestas. En términos de procesamiento de imágenes, cuales de las siguientes afirmaciones son correctas:
- ☐ Una imagen a color se representa como una sola matriz numérica (2 dimensiones)
 - ☐ Una imagen a color se representa como una matriz vectorial (cada uno de los componentes de la matriz es un vector de 3 componentes).
 - ☐ El sensor de una cámara digital basa su funcionamiento a través del control de una corriente por medio de un material sensible a la intensidad de la luz incidente.
 - ☐ La función de un lente en una cámara es controlar el paso de luz al sensor fotosensible
 - ☐ N.A.
11. (5 puntos) Cual es la distancia focal de una cámara tipo pinhole; tal que, un punto blanco ubicado en las coordenadas reales (1m, 1.5m, 5m) es detectado por el sensor ubicado en las coordenadas (1cm, 1.5cm)?
A. $f = 100$ B. $f = 0.01$ C. $f = 1$ D. $f = 10$ E. N.A.