



VIGILADA MINEDUCACIÓN



Nombre: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

## Ingeniería Biomédica

### PSIM– Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas

**Examen Final– 21/05/24**

**Primer Semestre de 2024**

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

**Fecha:** 21/05/24

**Duración:** 60 Minutos

**Porcentaje:** 20 %

**No. Pág:** 3

**No. Preg:** 9

**Tot. de ptos:** 100

### Instrucciones:

Solo para uso del profesor:

Pregunta    Total  
Número    Marks    Score

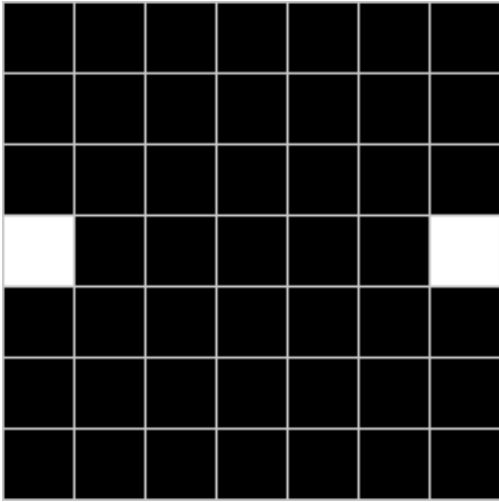
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
Total		

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. Responad 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**. Sin embargo, **TODO** el material debe estar escrito con su puño y letra.
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".

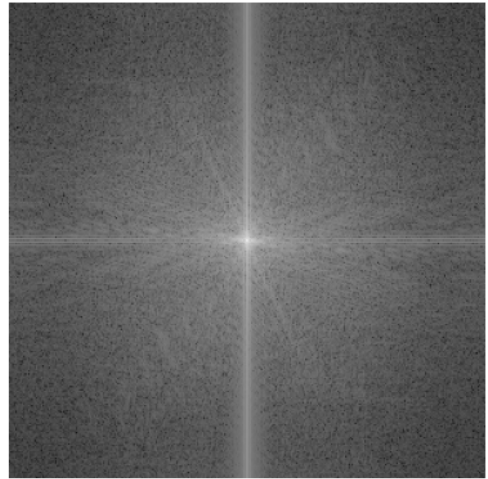
**Pregunta 1:** [20 puntos]

- (a) (5 puntos) En la Figura 1a, se presenta un espectro de magnitud para una imagen desconocida. Cuales de las siguientes afirmaciones son correctas:
- ☐ La resolución de la imagen es de 70x70.
  - ☐ La imagen tiene solo variaciones de intensidad lumínica verticales.
  - ☐ La imagen tiene solo variaciones de intensidad lumínica horizontales.
  - ☐ La imagen puede presentar variaciones de intensidad lumínica parásitas, debidas al fenómeno de Gibbs.
  - ☐ Ninguna de las respuestas es verdadera.
- (b) (5 puntos) En la Figura 1b, se observa un espectro de magnitud de una imagen desconocida. Cuales de las siguientes afirmaciones son correctas?
- ☐ La resolución espacial de la imagen es desconocida.
  - ☐ Las variaciones de la intensidad luminica verticales son mayores que las horizontales.
  - ☐ La imagen se asemeja a un tablero de ajedrez donde se intercalan puntos blancos y negros.
  - ☐ Ninguna de las respuestas es verdadera.
- (c) (5 puntos) "La transformación de Fourier es muy útil porque permite porque permite el procesamiento de señales no homodásticas". Esta frase es:
- ☐ Verdadera porque la transformación de Fourier de una señal ubica los cambios de frecuencias, sin el uso de ninguna operación extra de procesamiento.
  - ☐ Verdadera pero solo para cambios puntuales en la variabilidad de la señal y solo si se usa en conjunto con una estrategia de ventaneo de la señal.
  - ☐ Falsa porque la transformación de Fourier no calcula variaciones en frecuencia.
  - ☐ Falsa porque la transformación de Fourier no calcula TODAS las alteraciones de la variabilidad de la señal.
  - ☐ Ninguna de las respuestas es válida.
- (d) (5 puntos) Cual(es) de las siguientes afirmaciones es(son) correctas
- ☐ En la transformada corta de Fourier se hace un compromiso en el análisis frecuencial a favor de un realizar un análisis temporal básico.
  - ☐ La transformada de Fourier permite la ubicación de cualquier cambio abrupto o discontinuidad en la señal.
  - ☐ La transformada de Fourier solo procesa señales no estacionarias
  - ☐ Una señal estacionaria no tiene cambios en su variabilidad en el total de su duración.
  - ☐ Todas las afirmaciones son falsas.
- (a) (5 puntos) "La transformada Wavelet es un operación donde se obtiene una descomposición de la señal". Cual o Cuales de las siguientes afirmaciones responde mejor a la veracidad de la anterior frase:
- ☐ Es verdadera porque toma la señal y calcula coeficientes de senos y cosenos; los cuales corresponden a las componentes de señal.
  - ☐ Es falsa porque no todas las señales se pueden integrar.
  - ☐ Es verdadera porque con esta transformación se calculan los componetes de una señal basandose en funciones de energía finita de duración limitada.
  - ☐ Es falsa porque esa transformación no existe.
  - ☐ todas las demas respuestas no son viables.
- (b) (5 puntos) Se desea hacer el análisis de la variabilidad de ritmo cardíaco. Cual(es) de los siguientes procedimientos son los más apropiados para cumplir esta tarea.
- ☐ Tomo el ECG y hago un filtro pasa altas de 60Hz porque a esta frecuencia se encuentra el ritmo cardíaco medio.
  - ☐ Tomo el ECG y le aplico una transformación de Fourier dado que esta operación calcula las variaciones en frecuencia.
  - ☐ Tomo el ECG y le aplico una transformación de Wavelet con una wavelet madre tipo db4 para poder estudiar los cambios de variabilidad.
  - ☐ Tomo el EMG y le aplico una transformación de Wavelet con una wavelet madre tipo db4 para poder estudiar los cambios de variabilidad.
  - ☐ Ninguno de los procedimientos es válido.
- (c) (5 puntos) En la transformada Wavelet, la función de escalamiento es:
- ☐ La función de escalamiento no existe
  - ☐ La función de escalamiento es el factor que más influye en la localización tiempo-frecuencia.
  - ☐ La función de escalamiento es especialmente útil en el análisis de señales no estacionarias.
  - ☐ En el análisis multiresolución la función de escalamiento es determinada por los procesos de submuestreos (downsampling) sucesivos.
  - ☐ Ninguna de las otras afirmaciones es válida
- (d) (5 puntos) En el análisis multiresolución, el banco de filtros depende de la función de escalamiento.
- ☐ Falso
  - ☐ Verdadero
- (e) (10 puntos) En la figura 1d, grafique la salida de una operación de dilatación con la información de la figura 1c

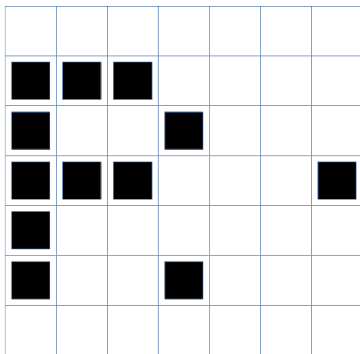
**Pregunta 2:** [30 puntos]



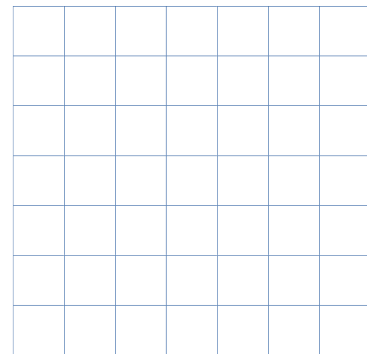
(a) Espectro de Magnitud. Pregunta 1A



(b) Espectro de Magnitud. Pregunta 1B



(c) Imagen binaria



(d) Espacio para la respuesta