| **Filtro** | **Información de aplicación** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| --- | --- | --- | --- |
| Filtro de Mediana (T5) | Cambia el píxel de en medio de una ventana por la mediana de los valores de la ventana | Es robusto frente a pixeles outliers. Sirve para eliminar anomalías como pixeles muertos (oscuros) y pixeles con mucha intensidad/impulsivo/shot (muy luminosos) | Varia la iluminación de la imagen final |
| Filtro Punto a Punto (Negativo) (T6) | Cambia cada píxel por su inverso (Los blancos pasan a ser negros y viceversa) | Realza los puntos muy brillantes y oscuros. Se usa para resaltar radiografías. | - |
| Filtro Punto a Punto (logarítmica) (T6) | Se realiza una transformación logarítmica de la intensidad de cada píxel | Los pixeles oscuros son más brillantes y los brillantes se equiparan entre sí (no son tan intensos). Se usa para realce de las componentes frecuenciales más altas en el espectro de una imagen. | - |
| Filtro Punto a Punto (Potencial) (T6) | Se realiza una transformación potencial que depende de γ, si γ ≥ 1 los píxeles se intensifican, y sino pues se oscurecen | Aumentar o disminuir la luminosidad de una imagen | - |
| Ecualización de Histograma (T6) | Se realiza un cambio de distribución del histograma original de la imagen | Aumenta el contraste de la imagen ajustando los niveles de intensidad de los pixeles | Puede dar como resultado una imagen muy distorsionada de la realidad |
| Operador Aritmético Promedio (T6) | Cambia de varias instantáneas tomadas de la misma escena cada píxel por el promedio del píxel en todas las instantáneas | Sirve para eliminar anomalías como pixeles muertos (oscuros) y pixeles con mucha intensidad/impulsivo/shot (muy luminosos) | No es robusto frente a outliers |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Filtro** | **Información de aplicación** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| Filtro de Paso Bajo (Box Filter y promedio ponderado) (T7) | Se realiza el cálculo del promedio a partir del conjunto de píxeles definidos por la máscara y unos coeficientes. | Se atenúan las  variaciones bruscas de intensidad, mejorando la calidad de la imagen y ensalzar sus estructuras | El efecto de suavizado o desenfoque sobre algunas de las estructuras caracterizadas por componentes frecuenciales elevadas. Puede eliminar detalles finos en la imagen o hacer que la imagen parezca borrosa. |
| Filtro de Paso Alto (T7) | Se realiza las derivadas en cada píxel para ver las discontinuidades, atenuando las áreas en las que la variación es poco relevante | Realzar los  detalles más finos de una imagen o, también, corregir el desenfoque. Ensalza los contrastes | - |
| Operadores basados en Gradientes (Prewitt, Sobel y Canny) (T7) | Se realiza las derivadas de cada píxel basándose en el gradiente para identificar bordes. | Identifica los bordes de una imagen | Prewitt y Sobel utilizan máscaras solo en vertical y horizontal |
| Filtro de erosión (T8) | Reduce el tamaño de los objetos en la imagen | Puede eliminar pequeños detalles no deseados o reducir el tamaño de objetos no importantes (Elimina pixeles blancos de la imagen) | Puede eliminar detalles importantes o afectar la forma de los objetos. |
| Filtro de dilatación (T8) | Aumenta el tamaño de los objetos en la imagen | Puede rellenar espacios vacíos en los objetos o aumentar el tamaño de los objetos pequeños (Expande pixeles blancos de la imagen) | Puede causar la unión de objetos que no deberían estar conectados o aumentar el ruido en la imagen. |
| Filtro de apertura (T8) | Consiste en aplicar una erosión seguida de una dilatación | Puede eliminar pequeños detalles no deseados sin afectar la forma general de los objetos en la imagen. | Puede eliminar detalles importantes o afectar la forma de los objetos. |
| Filtro de cierre (T8) | Consiste en aplicar una dilatación seguida de una erosión | Puede rellenar espacios vacíos en los objetos y unir objetos que deberían estar conectados sin afectar la forma general de los objetos en la imagen. | Puede unir objetos que no deberían estar conectados o aumentar el ruido en la imagen. |
| Filtro de gradiente (T8) | Resta la imagen dilatada de la imagen erosionada | Puede resaltar los bordes de los objetos en la imagen. | Puede resaltar el ruido en la imagen o suavizar los bordes de los objetos. |
| Filtro de top-hat (T8) | Resta la imagen original de la imagen abierta | Puede resaltar objetos pequeños y detalles finos en la imagen. | Puede eliminar objetos importantes o afectar la forma de los objetos. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Algoritmo** | **Información de aplicación** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| Segmentación por regiones usando Semillas (T10) | Algoritmo que segmenta la imagen en diferentes regiones | Por su sencillez e interactividad permite encontrar una primera  aproximación de la segmentación muy certera en aquellas imágenes donde el contraste sea muy alto. | Solo funciona con pixeles adyacentes. No funciona bien si la región no es homogénea o tiene geometría complicada |
| Segmentación por regiones usando Split and Merge (T10) | Encontrar segmentos con funciones de similaridad y pertenencias más precisas que el de semillas | Este algoritmo es paralelizable. | Una vez que dos segmentos han sido separados, jerárquicamente están separados en ramas diferentes, el algoritmo no evaluará si pueden ser fusionados en un mismo segmento (Se encargará el post-procesado) |
| Segmentación por regiones usando algoritmos de la serpiente (ACM y GVF) (T10) | Encontrar la forma de un objeto utilizando una forma de circunferencia, normalmente | GVF es mejor que ACM en:  1) Obtención de formas que presentan concavidades  2) GVF es capaz de trabajar en escala de grises | GVF converge a contornos definidos de forma subjetiva, es  decir, se aprecian a nivel visual, pero no están claramente definidos |
| Segmentación por regiones usando Watershed (T10) | Encontrar regiones en base a la maximización del gradiente de una imagen | Divide en regiones la imagen de nivel de grises, y se usa más en tiempo real. | Produce normalmente sobresegmentación y puede deberse a diferentes aspectos como la diferencia de texturas o patrones, ruido o incluso cambios en las tonalidades del color |
| Crecimiento de regiones basado en grafos, Graph-cuts (T10) | Representa los píxeles como nodos de un grafo y segmenta en base al peso de las conexiones entre pixeles. | Efectiva con objetos de forma irregular o texturas complejas. | Graph-cuts puede tener dificultades para manejar imágenes con ruido o bordes difusos, lo que puede resultar en segmentaciones inexactas.  Graph-cuts puede ser computacionalmente costoso en comparación con otras técnicas de segmentación, especialmente cuando se trabaja con imágenes de alta resolución. |
| Crecimiento de regiones basado en grafos, Agregación multiescala (T10) | Representa los píxeles como nodos de un grafo y agrupa los nodos en base a un criterio de similaridad. Realiza este proceso iterativamente sobre las capas hasta que, o bien se alcanza un número determinado de segmentos,  o bien se verifica una condición de calidad | La técnica de agregación multiescala puede procesar rápidamente imágenes de alta resolución en tiempo real. La agregación multiescala es resistente al ruido y puede manejar imágenes con bordes difusos. | La agregación multiescala puede no ser adecuada para imágenes con detalles finos o texturas complejas, ya que tiende a suavizar demasiado los bordes y los detalles de la imagen. La agregación multiescala puede requerir una configuración adecuada de los parámetros para obtener una segmentación precisa. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Caracterización estadística parcial** | **Definición** | **Ejemplo de aplicación** |
| Máximo y mínimo (T11) | El valor máximo es el número más grande en un conjunto de datos, mientras que el valor mínimo es el número más pequeño. | En un conjunto de datos de alturas de personas, el máximo podría ser 2,10 metros y el mínimo podría ser 1,50 metros. |
| Media (T11) | La media es el valor promedio de un conjunto de datos, calculado sumando todos los valores y dividiéndolos por la cantidad de valores. | Si tenemos un conjunto de datos de calificaciones de un examen, podemos calcular la media para obtener una idea general del desempeño de los estudiantes. |
| Mediana (T11) | La mediana es el valor central de un conjunto de datos ordenados. | Si tenemos un conjunto de datos de ingresos, la mediana sería el ingreso que divide a la mitad el conjunto de datos en términos de magnitud. |
| Moda (T11) | La moda es el valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos. | Si tenemos un conjunto de datos de gustos de helado, la moda sería el sabor que más se menciona. |
| Varianza (T11) | La varianza mide la dispersión de un conjunto de datos con respecto a su media. | Si tenemos un conjunto de datos de precios de propiedades, la varianza nos indicaría cuánto varían los precios con respecto al promedio. |
| Asimetría (T11) | La asimetría mide la falta de simetría en un conjunto de datos. | Si tenemos un conjunto de datos de salarios, una distribución asimétrica a la derecha significa que hay pocos valores altos y muchos valores bajos. |
| Curtosis (T11) | La curtosis mide la forma de la distribución de un conjunto de datos, específicamente, mide la cantidad de datos en las colas de la distribución. | Si tenemos un conjunto de datos de rendimientos de inversión, una distribución leptocúrtica significa que hay muchos valores cercanos a la media y pocos valores lejos de ella. |
| Percentiles (T11) | Los percentiles dividen un conjunto de datos ordenados en 100 partes iguales, cada una de las cuales representa el porcentaje correspondiente del conjunto de datos. | Si tenemos un conjunto de datos de estaturas, podemos decir que el percentil 75 corresponde a la altura a la que el 75% de las personas son más bajas. |
| Rango intercuartil (T11) | El rango intercuartil es la diferencia entre el percentil 75 y el percentil 25 de un conjunto de datos. | Si tenemos un conjunto de datos de precios de viviendas, el rango intercuartil nos dirá cuánto varían los precios en el 50% central de los datos. |
| Entropía (T11) | La entropía mide la incertidumbre de un conjunto de datos. | Si tenemos un conjunto de datos de resultados de lanzamientos de una moneda cargada, la entropía sería alta si los resultados son equitativos y la moneda es difícil de predecir. |
| Complejidad de Lempel-Ziv (T11) | La complejidad de Lempel-Ziv mide la cantidad de patrones distintos en un conjunto de datos. | Si tenemos un conjunto de datos de texto, la complejidad de Lempel-Ziv nos dirá cuántas palabras distintas hay en el texto. |
| Medida de la tendencia central (T11) | La medida de la tendencia central es cualquier estadística que represente la ubicación | Nos ayuda a observar el grado de variabilidad de una serie temporal |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Características derivadas del análisis en**  **frecuencia** | | **Definición** |  | | --- | --- | | **Ejemplo de aplicación** |
| Ancho de banda (T11) | El ancho de banda es la distancia entre las frecuencias más altas y más bajas de una señal. | En el análisis de señales de audio, el ancho de banda podría usarse para determinar la calidad de la señal. |
| Formantes (T11) | Los formantes son las frecuencias que se enfatizan en una señal de audio y que dan lugar a la percepción de diferentes sonidos. | En el análisis del habla, los formantes se utilizan para identificar diferentes vocales y consonantes. |
| Entropía espectral (T11) | La entropía espectral mide la distribución de energía en diferentes frecuencias de una señal. | En el análisis de señales de electroencefalografía (EEG), la entropía espectral puede usarse para identificar patrones de actividad cerebral asociados con diferentes estados de conciencia. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Algoritmos (Textura)** | **Información de aplicación** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| Matriz de Coocurrencia de Haralick (T12) | Matriz que me representa el número de ocurrencias de un mismo patrón en las 4 posibles direcciones para detección de texturas | Gracias a la obtención de la matriz de coocurrencias de Haralick podemos obtener un gran número de descriptores estadísticos | - |
| Patrones Binarios Locales (T12) | Permite obtener una transformación pixel a pixel de la imagen en base al valor de los píxeles vecinos. | Son muy simples computacionalmente y es robusto frente a los cambios monótonos, por ejemplo, variaciones de iluminación | El resultado de la transformación variará si la imagen es rotada, por lo que deberíamos usar una extensión denominada extensión del operador LBP |
| Transformaciones Unitarias (T12) | Se realizan transformaciones como la de Chebishov para la detección de repeticiones de textura | Tenemos de forma visible usando gráficas de las texturas presentes en la imagen | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Algoritmos (detección de objetos)** | **Información de aplicación** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| Transformada Wavelet (T13) | Son una evolución del algoritmo STFT (alternativa a la transformada de Fourier que toma en cuenta los instantes de tiempo de las señales) que soluciona el problema de las ventanas de tamaño fijo, implementando ventanas de tamaño variable | 1.- Detección de fronteras entre colores y formas  2.- Reconocimiento de patrones repetitivos  3.- Filtrado de ruido  4.- Compresión de imágenes  5.- Interpretación de series no estacionarias | - |
| Filtro de Gabor (T13) | Son una particularidad de STFT donde la ventana tiene una distribución gaussiana. | Se utiliza para los mismos usos que la wavelet, pero sobre todo se usan en temas relacionados con la biometría | - |
| Transformada SIFT (T13) | Es una transformada que se basa en la obtención de los puntos característicos de una imagen, es decir, detectar aquellas regiones  de la imagen en las que se producen diferencias de gradiente significativas a ambos lados de dicho punto. | Detección de objetos parcialmente visibles en la imagen. Además, es invariante de la rotación | - |