

Nombre de curso: Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes usando Matlab

Nombre del docente: José Luis Vázquez Noguera

e-mail: jlvezquez@pol.una.py

- I.** Objetivo general del curso
 - Conocer los fundamentos teóricos del Procesamiento Digital de Imágenes (PDI) usando la herramienta Matlab

- II.** Conocimientos previos necesarios
 - Matemática Discreta
 - Algebra Lineal
 - Algoritmos
 - Programación

- III.** Competencias que desarrolla el curso
 - a)** Generales:
 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores con aplicación en ingeniería.
 - Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos y métodos.

 - b)** Especificas:
 - Capacidad de resolver problemas básicos usando Matlab.
 - Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales usando conocimientos de PDI.

- IV.** Resultado de aprendizaje del curso
 - Conocimiento básico de PDI, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.
 - Capacidad de resolver problemas de PDI con nuevas habilidades, destrezas y creatividad.

- V.** Contenidos detallados

1. Introducción
 - 1.1. Fundamentos
 - 1.2. Representación digital de imágenes
 - 1.3. Etapas fundamentales del procesamiento de imágenes
 - 1.4. Elementos de los sistemas de procesamiento digital de imágenes
 - 1.4.1. Adquisición de imágenes
 - 1.4.2. Almacenamiento
 - 1.4.3. Procesamiento
 - 1.4.4. Comunicación
 - 1.4.5. Presentación
2. Fundamentos de la imagen digital
 - 2.1. Un modelo de imagen simple
 - 2.2. Algunas relaciones básicas entre píxeles
 - 2.2.1. Vecinos de un píxel
 - 2.2.2. Conectividad
 - 2.2.3. Etiquetado de componentes conexas
 - 2.2.4. Relaciones, equivalencia y clausura transitiva
 - 2.2.5. Medidas de distancia
 - 2.2.6. Operaciones aritmético-lógicas
 - 2.3. Transformaciones básicas de la imagen
 - 2.3.1. Traslación
 - 2.3.2. Cambio de escala
 - 2.3.3. Rotación
3. Realce de la imagen en el dominio espacial
 - 3.1. Antecedes
 - 3.2. Transformaciones básicas de niveles de gris
 - 3.3. Procesamiento de Histogramas
 - 3.4. Estiramiento de contraste
 - 3.4.1. Funciones lineales a trozos
 - 3.4.2. Ecuilibración de histogramas
 - 3.5. Operaciones sobre vecindades
 - 3.6. Convolución espacial
 - 3.7. Filtros espaciales básicos
 - 3.8. Filtros espaciales de suavizado
 - 3.8.1. Promedio
 - 3.8.2. Gaussiano
 - 3.8.3. Mediana
 - 3.9. Filtros espaciales de realce
 - 3.10. Métricas de evaluación de mejora de imagen
4. Realce de la imagen en el dominio de la frecuencia
 - 4.1. Introducción

- 4.2. Antecedentes
- 4.3. Transformada Discreta de Fourier
 - 4.3.1. Transformada Discreta de Fourier 1D
 - 4.3.2. Transformada Discreta de Fourier 2D
- 4.4. Transformada de Fourier de una imagen
- 4.5. Transformada de Fourier de un Filtro
- 4.6. Teorema de convolución
- 4.7. Filtros de suavizado
- 4.8. Filtros de Realce
- 5. Restauración de la imagen
 - 5.1. Modelos del proceso degradación/restauración
 - 5.2. Ruido en Imágenes y su modelación
 - 5.2.1. Ruido Gaussiano
 - 5.2.2. Ruido Gamma
 - 5.2.3. Ruido Exponencial
 - 5.2.4. Ruido Uniforme
 - 5.2.5. Ruido Sal y Pimienta
 - 5.2.6. Ruido Periódico
- 6. Morfología matemática
 - 6.1. Preliminares
 - 6.1.1. Algunos conceptos básicos de teoría de conjuntos
 - 6.1.2. Imagen binarias, conjuntos, y operadores lógicos
 - 6.2. Dilatación y Erosión.
 - 6.2.1. Elemento estructurante
 - 6.2.2. Dilatación
 - 6.2.3. Erosión
 - 6.3. Combinación Dilatación y Erosión
 - 6.3.1. Apertura y clausura
 - 6.3.2. Transformación Hit or Miss
 - 6.4. Etiquetado de componentes conectados
 - 6.5. Reconstrucción morfológica
 - 6.5.1. Apertura por reconstrucción
 - 6.5.2. Rellenar huecos
 - 6.5.3. Eliminar objetos que tocan el borde
 - 6.6. Morfología en escala de grises
 - 6.6.1. Dilatación y Erosión
 - 6.6.2. Apertura y Clausura
 - 6.6.3. Reconstrucción

VI. Estrategias Didácticas

- Exposición oral de la teoría.
- Resolución individual y grupal de ejercicios.
- Utilización de herramientas informáticas para la resolución de problemas

VII. Evaluación

- El aprendizaje y conocimiento adquirido por el alumno se medirá por medio de la presentación de trabajos prácticos.

VIII. Bibliografía

Básica:

- R. González and R. Woods, Digital Image Processing, 2nd. Edition, Prentice-Hall, 2002.
-

Complementaria:

- S. Umbaugh, Computer Imaging: Digital Image Analysis and Processing, CRC Press Book, 2005.
- Distanti, Arcangelo, et al. Handbook of Image Processing and Computer Vision. Springer International Publishing, 2020.

IX. Cronograma del desarrollo del curso

Semana 1 - Introducción

Semana 2 - Fundamentos de la imagen digital

Semana 3 - Realce de la imagen en el dominio espacial

Semana 4 - Realce de la imagen en el dominio de la frecuencia

Semana 5 – Morfología matemática

