



FUNDAMENTOS DE COMPUTACIÓN GRÁFICA, IMÁGENES Y VISIÓN

Año 2021

Carrera:

Especialización en Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computador. Modalidad a Distancia.

Duración: 70 hs

Horas presenciales/VC: 25 (15 hs teoría y 10 hs práctica)

Horas no presenciales: 45 (15 hs teoría y 30 hs práctica)

OBJETIVOS GENERALES

Presentar conceptos básicos necesarios en procesamiento y análisis de imágenes digitales. El primer objetivo particular es caracterizar señales y sistemas multidimensionales discretos, su relación con el tratamiento de imágenes digitales y los principales operadores que nos permiten analizar el dominio transformado. El segundo objetivo particular es abordar técnicas de segmentación y generación de descriptores. Por lo tanto se introducen los fundamentos que son comunes a distintas etapas de procesamiento y análisis de imágenes, computación gráfica y visión por computador.

PROGRAMA

Conceptos básicos: Imágenes Digitales

Formación de imágenes. Fenómenos de percepción visual. Representación de imágenes digitales. Resolución. Relaciones básicas entre píxeles. Relaciones geométricas.

Señales y sistemas de tiempo discreto

Definición de señal. Clasificación. Señales discretas 1D – 2D. Linealidad. Sistemas invariantes al desplazamiento. Separabilidad. Respuesta Impulsiva. Convolución. Propiedades. Sistemas FIR/IIR. Estabilidad. Señales características. Señales Periódicas.

Operadores: Imágen Digital

Sistemas Lineales. Imágenes Digitales y Sistemas. Notación matricial. Separabilidad. "Point Spread Function" (PSF). Etapas Fundamentales. Procesamiento y análisis de Imágenes Digitales. Clasificación por la función de transferencia. Notación matricial.

Transformadas

Transformaciones unitarias. Separabilidad. Funciones Ortogonales. Transformada Discreta de Fourier. Propiedades. Notación matricial. Transformada rápida de Fourier. Transformada Haar, Walsh, Hadamard.

Segmentación de Imágenes Digitales

Definición. Detección de discontinuidades: puntos, líneas y bordes. Transformada de Hough. Histograma. Segmentación por umbral, local, global y adaptativo. Segmentación orientada a regiones. Métodos complementarios.

Generación de descriptores

Definición y objetivos. Propiedades. Esquemas de representación internos y externos. Códigos cadena, firmas y esqueletos. Firmas. Descriptores de Fourier. Momentos estadísticos. Clasificación de técnicas para caracterizar texturas.



COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE LA CARRERA

Conocimiento de la representación de señales e imágenes digitales y operaciones

Comprensión de las transformadas aplicadas al procesamiento de imágenes

Comprensión de algoritmos básicos de procesamiento de imágenes

Capacidad de realizar procesamiento de imágenes para detectar discontinuidades, segmentación y descriptores

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES Y DE INVESTIGACIÓN

Tareas en Laboratorio

Manejo básico de software de procesamiento de imágenes (GNU Octave, Python Image Library)

Aplicación de transformadas y análisis comparativos

Detección de discontinuidades y segmentación de imágenes obteniendo descriptores para caracterizar regiones

Investigación

Se les propondrán temas de investigación relacionados con lectura y comprensión de un paper científico que utilice algoritmos de procesamiento de imágenes.

CRONOGRAMA

Semana 1

Encuentro sincrónico inicial (presencial/VC)

Teoría/práctica: Conceptos básicos. Imágenes Digitales

Semana 2

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Señales y sistemas de tiempo discreto.

Semana 3

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Operadores. Imágen Digital

Semana 4

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Transformadas

Semana 5

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Segmentación de Imágenes Digitales

Semana 6

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Generación de descriptores

Semana 7 a 11

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Seguimiento de trabajo integrador

Semana 12

Encuentro sincrónico final (presencial/VC)



MODALIDAD DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Se realiza un encuentro presencial/VC inicial donde se presenta el curso.

Se cuenta con material de estudio compartido en el EVEA IDEAS. A lo largo del curso se proponen trabajos individuales teórico-prácticos de análisis, resolución de problemas e implementación de algoritmos. El seguimiento de los mismos se realiza tanto de forma asincrónica a través del EVEA como también mediante encuentros sincrónicos de seguimiento intermedio presenciales o por VC. Los alumnos podrán requerir encuentros sincrónicos adicionales de acuerdo a sus necesidades. Se utiliza la comunicación grupal mediante los foros del EVEA donde se plantean dudas y se producen intercambios entre alumnos y con los docentes. Se utiliza la mensajería del EVEA para brindar una tutoría permanente de forma privada.

Se define, junto al alumno y de acuerdo a sus intereses, un trabajo integrador que se presenta en un encuentro final presencial/VC donde el alumno expone su trabajo frente a docentes y compañeros, siendo esta una instancia más de aprendizaje para el grupo.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Rafael González y Richard Woods. Digital Image Processing 4ta edición Pearson 2017

Maria Petrou y Costas Petrou. Image Processing: The Fundamentals. 2da edición. Wiley 2010

Wilhelm Burger, Mark J. Burge. Principles of Digital Image Processing. Core Algorithms. Springer 2009

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Ashwin Pajankar. Python 3 Image Processing. BPB 2019

Chris Solomon, Toby Breckon. Fundamentals of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in Matlab. Wiley 2011

IEEE PROCEEDINGS - VISION, IMAGE AND SIGNAL PROCESSING ISSN 1350-245X

IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING ISSN 1057-7149 eISSN 1941-0042

INTERNATIONAL JOURNAL OF SIGNAL PROCESSING, IMAGE PROCESSING AND PATTERN RECOGNITION ISSN 2005-4254 (open access)

INTERNATIONAL JOURNAL OF IMAGE, GRAPHICS AND SIGNAL PROCESSING ISSN 2074-9074 eISSN 2074-9082 (open access)