



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

I.- Datos de identificación de la Unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Centro de Investigación en Computación (CIC)									
Nombre del Programa académico:	Doctorado en Ciencias de la Computación (DCC)									
	X	Doctorado				Orientación profesional				
		Maestría			X	Orientación científica				
		Especialidad				Especialidad médica				
Sesión de colegio donde se propuso:	1ª Ordinaria 2024			Fecha de propuesta:			29 de enero de 2024			
Nombre de unidad de aprendizaje:	Análisis Morfológico de imágenes									
	Clave de la unidad de aprendizaje:		24A8759			Créditos:		5		REP 2017
	Semanas por semestre		18		Horas a la semana:		4		Horas totales: 72	
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria:				Optativa:		X		Observaciones:	
	Semestre:									
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		X		Ciencias Sociales y Administrativas				Ciencias Médico Biológicas	
									Interdisciplinario	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

II. Aprendizajes que, al finalizar, el estudiantado deberá demostrar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
1. Conocer el alcance de la morfología matemática para el análisis morfológico de las imágenes digitales. 2. Conocer los fundamentos de las imágenes digitales. 3. Conocer el conjunto de operadores de la teoría de conjuntos que se le aplican a las imágenes digitales. 4. Conocer sobre relaciones de orden, la geometría discreta y las funciones de distancia. 5. Conocer las propiedades de las transformaciones de las imágenes digitales. 6. Conocer a profundidad los diversos operadores morfológicos relacionados con el análisis morfológico de las imágenes digitales. 7. Conocer las transformaciones y métricas geodésicas que se utilizan. Conocer los métodos fundamentales de segmentación. 8. Conocer los campos de aplicación del análisis morfológico de las imágenes digitales.	El usuario, ya sea para capturar las imágenes, mejorarlas y utilizarlas ventajosamente, debe: • Poder determinar, subjetivamente, la calidad de una imagen, de acuerdo a las necesidades del usuario. • Conocer a fondo las propiedades de los operadores morfológicos con que contará para el análisis de imágenes digitales. • Poder determinar a priori con certeza sus propósitos al analizar morfológicamente una imagen digital. • Conocer la forma en que un usuario debe aplicar los operadores morfológicos al analizar las imágenes digitales. • Conocer el alcance y las exigencias de los operadores morfológicos de análisis aprendidos. • Saber utilizar los sistemas de procesamiento de las imágenes digitales más comunes, al menos el IPST y el OPENCV. Saber explorar la red Internet, para buscar la información relacionada con la morfología matemática que le podría servir para sus propósitos.	• Independencia • Creatividad • Responsabilidad • Honestidad • Colaborativo • Proactivo • Curiosidad científica



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Este rubro debe centrarse en los aspectos que resuelven o indagan la(s) disciplina(s) o tema(s) que se aborda(n), tome en cuenta que no se desea registrar aquí el estado del arte que guarda un conocimiento acumulado dentro de un área específica, sino la respuesta que se da con esta planeación didáctica ante una problemática definida.

Dentro de las Ciencias de la Computación, procesar y analizar las imágenes digitales mediante computadoras se ha convertido en una tarea indispensable para todos aquellos que requieren disponer de imágenes para resolver los problemas que le interesa acometer. La morfología matemática (MM) brinda al usuario que trabaja con las imágenes digitales, un sinnúmero de ventajas para llevar a cabo el análisis de las mismas, entre ellas, que las exigencias de la calidad de las imágenes puede ser menor, y que su análisis es completamente general, toda vez que el humano ve y analiza las imágenes mediante principios morfológicos, simplemente reconociendo en ellas los patrones visuales que ya conoce. La MM le facilita al usuario eliminar de las imágenes digitales todo lo que no le interesa en ellas, dejando sólo lo que le es útil para su análisis. El poder del análisis morfológico de las imágenes digitales, con los operadores que le brinda, le da un poder al usuario que no es posible conseguir con el análisis de las imágenes mediante los métodos lineales utilizados hasta ahora.

III. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias

Anote las disciplinas con las que se relacionan los temas de estudio de esta planeación. Tome en cuenta que su registro estará justificado si contempla información efectiva (y evidente) para el aprendizaje propuesto.

Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento

Se retoman del programa académico según corresponda.

Sectores sociales

Sectores sociales donde puedan promoverse los productos académicos que resultan del natural ejercicio formativo que se está planificando. Enuncie los sectores o grupos que considere viables.

En la actualidad no hay un área en la técnica y la tecnología, ni disciplina académica, en la que no impacte de alguna forma el procesamiento de las imágenes digitales (PID). Las áreas de aplicación del PID son tan variadas que es deseable organizarlas de alguna forma que los métodos de análisis morfológico se apliquen a todas ellas. Afortunadamente, por la generalidad que brinda la morfología matemática, no existe dificultad para que se apliquen los operadores morfológicos al análisis de un vasto campo de aplicación.

Un estudiante con sólidos conocimientos relacionados con el procesamiento morfológico de las imágenes digitales (PMAD), contará con unas poderosas herramientas de análisis que no disponía hasta el momento de conocer el poder de sus operadores, incrementándose notable y ventajosamente su capacidad de desempeñar su labor como profesional, en cualquier rama de la ciencia y en cualquier etapa o faceta de su desarrollo.

- Sectores productivos o de entretenimiento.
- Sector público o privado.
- Sectores personales o comunitarios.
- Sector de investigación o servicios.
- Sector académico.
- Sector consultoría y asesoría.
- Sector financiero.
- Sector de comunicaciones y transportes.
- Y un largo etcétera, donde la información a procesar pueda representarse mediante una imagen digital.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

Estrategia de asociación:
Integre sintéticamente las consideraciones para delimitar cómo interactúa el estudiante con los sectores de la sociedad (previamente considerados) en función de la mediación de conocimientos que se pretende abordar y los aspectos que resuelve o indaga.

Los conocimientos que se adquieran en este curso le permiten al participante desempeñarse como un profesional capaz de trabajar en sus proyectos de tesis de grado o posgrado de cualquier especialidad, en alguna de sus etapas, ya sean estos de corto, mediano o largo plazo, así como en proyectos vinculados con instituciones públicas o privadas.

IV. Secuencia programática

Integre el conjunto de saberes, conceptos, procedimientos globales que se trabajan para lograr la propuesta definida. Se presentan numerados en forma de lista.

Contenido temático (incluya el tiempo requerido si lo considera apropiado)

1. GENERALIDADES	4 horas
1.1 Origen de la morfología matemática	
1.2 Alcance del análisis de imágenes morfológico	
2. NOCIONES BÁSICA	8 Horas
2.1. De espacios continuos a espacios discretos	
2.2. Imágenes discretas	
2.3. Transformaciones de imagen a imagen	
2.4. Operadores de conjuntos aplicados a imágenes	
2.5. Relaciones de orden	
2.6. Geometría discreta	
2.7. Distancias discretas y funciones de distancia	
2.8. Propiedades de las transformaciones de imagen	
3. EROSIÓN Y DILATACIÓN	10 horas
3.1. Elementos de estructura	
3.2. Erosión	
3.3. Dilatación	
3.4. Propiedades	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

3.5. Enlaces con otras transformaciones	
3.6. Sobre la selección del elemento de estructura	
3.7. Gradientes morfológicos	
3.8. Cálculo de erosiones y dilataciones	
4. APERTURA Y CLAUSURA	10 horas
4.1. Apertura morfológica	
4.2. Clausura morfológica	
4.3. Propiedades	
4.4. Apertura y clausura algebraicas	
4.5. Sombrero de copa	
4.6. Gradiente multiescala	
4.7. Una aplicación industrial	
4.8. Cálculo de aperturas y clausuras	
5. ACIERTA-O-FALLA Y ESQUELETOS	10 horas
5.1. Transformación Acierta-o-Falla	
5.2. Adelgazamiento y Acierto delgado	
5.3. Engrosamiento y Fallo grueso	
5.4. Esqueletos euclidianos	
5.5. Esqueletos discretos	
5.6. Cálculo de las transformaciones acierta o falla y de los esqueletos	
6. TRANSFORMACIONES GEODÉSICAS	8 horas
6.1. Transformaciones geodésicas elementales	
6.2. Reconstrucción morfológica	
6.3. Operadores basados en la reconstrucción	
6.4. Interpolación de datos de contorno	
7. MÉTRICAS GEODÉSICAS	6 horas
7.1. Distancia geodésica	
7.2. Operadores basados en la distancia geodésica	
7.3. Geodesia generalizada	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

8. FILTRAJE	8 horas
8.1. Definición de filtro morfológico	
8.2. Diseño de un filtro morfológico	
8.3. Filtros secuenciales alternantes	
8.4. Filtros autoduales	
8.5. Mapeos conmutados	
8.6. Una aplicación práctica	
9. SEGMENTACIÓN	8 horas
9.1. Técnicas de segmentación de imágenes	
9.2. La transformación de cuencas	
9.3. Segmentación controlada por marcadores	
9.4. Estudio de casos	

V. Referencias

Documentales / electrónicas

1. Morphological Image Analysis. Principles and Applications, 2nd. Ed. Soille, Pierre Springer, 2010
2. Introducción a la Morfología Matemática a. Juan Luis Díaz de León Santiago, Cornelio Yáñez Márquez b. Fondo de Cultura Económica; IPN; UNAM, 2003
3. An Introduction to Morphological Image Processing a. Edward R. Dougherty b. SPIE Optical Engineering Press, 1992
4. Mathematical Morphology and Its Applications to Image Processing Serra, Joan and Soille, Pierre (Eds.) Kluwer Academic Publishers, 1994
5. Image Analysis and Mathematical Morphology Serra, Joan



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

London: Academic Press vol.1, 1982	
6.	Image Analysis and Mathematical Morphology Serra, Joan Theoretical Advances, London: Academic Press vol. 2, 1992
7.	Digital Image Processing, 2nd. ed. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods Prentice Hall, 2002
8.	Digital Image Processing, 3rd. ed. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods Prentice Hall, 2008
9.	Digital Image Processing, 4th. ed. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods Pearson, 2018

VI. Créditos y responsivas

Responsabilidad		Nombre completo	Clave de nombramiento
	Coordinador (Autor)	Dr. Edgardo Manuel Felipe Riverón	3711-EC-05/2001061
	Participante (Coautor)		
Otro...			