



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial	SEMESTRE: V

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementa sistemas de visión artificial con base en los algoritmos de segmentación de zonas de interés, extracción de características y reconocimiento.

CONTENIDOS:	I. Fundamentos de visión artificial. II. Segmentación III. Reconocimiento de objetos en la imagen IV. Visión en múltiples dimensiones. V. Seguimiento de movimiento.			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje basado en problemas	
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje orientado proyectos	
	d) Basado en la lógica de la disciplina		d) Aprendizaje autónomo	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	e) Heurístico		e)	
	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	
	Solución de casos	X	Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Ejercicios resueltos en equipo Programas de cómputo funcionando según requerimientos	
	Reportes de prácticas	X		
Evaluaciones escritas	X			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Corke, P.	2017	<i>Robotics, Vision and control</i>	Springer / 9783319544120
	Davies, E.R.	2018	<i>Computer Vision</i>	Academic press / 9780128092842
	Gonzales, R. y Woods, R.	2018	<i>Digital Image Processing</i>	Pearson / 9780133356724
	Nixon, M. y Aguado, S.	2019	<i>Feature Extraction and Image Processing</i>	Academic Press / 9780128149768
	Szeliski, R.	2011	<i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i>	Springer / 9781848829350

*Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 2 DE 88

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial		
SEMESTRE: V	ÁREA DE FORMACIÓN: Formación Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica- práctica / Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Enero 2022	CRÉDITOS:	
	TEPIC: 7.5	SATCA: 6.6
INTENCIÓN EDUCATIVA		
<p>La Unidad de Aprendizaje de visión artificial contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Inteligencia Artificial desarrollando conocimientos y habilidades técnicas para diseñar, implementar y evaluar sistemas de visión artificial en la resolución de problemas que así lo requieran. Todo ello asumiendo una actitud de responsabilidad y ética en su desempeño profesional y personal. Asimismo, se consolidan habilidades transversales como el trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y la toma de decisiones.</p> <p>Esta unidad se relaciona de manera antecedente con fundamentos de inteligencia artificial.</p>		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE		
<p>Implementa sistemas de visión artificial con base en los algoritmos de segmentación de zonas de interés, extracción de características y reconocimiento.</p>		

TIEMPOS ASIGNADOS
HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0
HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5
HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0
HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0
HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 31.0
HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:
Comisión de Diseño del Programa Académico.

APROBADO POR:
Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.
22/10/2020

AUTORIZADO Y VALIDADO POR:
<hr/>
Ing. Juan Manuel Velázquez Peto Director de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 3 DE 88

UNIDAD TEMÁTICA I Fundamentos de visión artificial	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Identifica la visión artificial, sus tareas y las similitudes con la visión humana	1.1 Sistema visual humano	1.5	0.0	0.0
	1.2 La naturaleza de la visión 1.2.1 El proceso de reconocimiento 1.2.2 Ubicación de objetos 1.2.3 Análisis de escena 1.2.4 Visión como gráficos inversos	3.0		1.0
	1.3 Niveles de visión artificial 1.3.1 visión de bajo nivel 1.3.2 Visión de nivel intermedio 1.3.3 Visión de alto nivel	1.5		1.0
	1.4 Aplicaciones	1.0		1.0
	Subtotal	7.0	0.0	3.0

UNIDAD TEMÁTICA II Segmentación	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Procesa imágenes para segmentar las regiones de interés	2.1 Fundamentos 2.1.2 Detección de puntos, líneas y bordes 2.1.3 Umbralizado	1.5	1.5	1.5
	2.2 Análisis de forma en imágenes binarias 2.2.1 Funciones de distancia 2.2.2 Esqueletos y adelgazamiento	3.0	1.5	1.5
	2.3 Análisis de perímetro 2.3.1 Seguimiento de perímetro 2.3.2 Perfil centroidal 2.3.3 Códigos de cadena	3.0	1.5	3.0
	2.4 Segmentación 2.4.1 Conexión entre píxeles imágenes 2.4.2 Etiquetado y conteo 2.4.3 Filtrado de tamaño 2.4.4 Segmentación por crecimiento de regiones 2.4.5 Segmentación por separación-combinación de regiones 2.4.6 Segmentación de regiones usando agrupamiento y súper píxeles	4.5	3.0	3.0
	Subtotal	12.0	7.5	9.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 4 DE 88

UNIDAD TEMÁTICA III Reconocimiento de objetos en la imagen	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Reconoce objetos en la imagen con base en la extracción de características descriptoras de las regiones en la imagen	3.1 Sistemas de reconocimiento de imágenes 3.1.1 Características descriptoras de imágenes 3.1.2 Flujo de datos en un sistema de análisis de imágenes	1.5	0.0	1.5
	3.2 Características descriptoras de perímetro 3.2.1 Descriptores básicos 3.2.2 Números de forma 3.2.3 Descriptores de fourier 3.2.4 Momentos estadísticos	1.5	1.5	1.5
	3.3 Descriptores de región 3.3.1 Descriptores básicos 3.3.2 Descriptores topológicos 3.3.3 Descriptores de textura	3.0	1.0	1.5
	3.4 Componentes principales	1.5	1.0	1.5
	3.5 Otras medidas para reconocimiento de formas	1.5	1.0	1.5
	3.6 Clasificación 3.6.1 Patrones y clases 3.6.2 Patrón vectorial 3.6.3 Patrón estructural 3.6.4 Clasificación	4.5	1.5	
	Subtotal	13.5	6.0	7.5
UNIDAD TEMÁTICA IV Visión en múltiples dimensiones	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
UNIDAD DE COMPETENCIA Obtiene información de un mundo en tres dimensiones utilizando diferentes técnicas y herramientas.	4.1 La percepción de profundidad. 4.1.1 Visión estéreo y 2.5 dimensiones.	1.5	0.5	0.5
	4.2 Múltiples dimensiones. 4.2.1 Tres dimensiones. 4.2.2 Más de tres dimensiones.	1.5	1.0	0.5
	4.3 Técnicas de percepción de profundidad. 4.3.1 Nubes de puntos. 4.3.2 Luz estructurada.	3.0	1.5	1.5
	4.4 Indicadores 3D en imágenes 2D. 4.4.1 Perspectiva. 4.4.2 Marcadores.	3.0	1.5	1.5
	4.5. Aplicaciones. 4.5.1 Reconstrucción de objetos 3D usando vistas 2D 4.5.2 Render de Volúmen. 4.5.3 Voxels.	2.0	1.5	1.5
	Subtotal	11.0	6.0	5.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 5 DE 88

UNIDAD TEMÁTICA V Seguimiento de movimiento	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Crea programas que dan seguimiento al movimiento de los objetos mediante herramientas y algoritmos.	5.1 Fundamentos. 5.1.1 Cambios a través del tiempo. 5.1.2 Detección de cambios.	1.5	1.5	1.0
	5.2 Herramientas. 5.2.1 Geometría afín. 5.2.2 Estructura afín. 5.2.3 Triangulación.	3.0	1.5	1.0
	5.3 Flujo óptico. 5.3.1 Vectores de Movimiento. 5.3.2 Rutas de movimiento.	3.0	3.0	2.0
	5.4 Seguimiento de movimiento. 5.4.1 Trayectorias. 5.4.2 Restricciones.	3.0	1.5	2.0
	Subtotal	10.5	7.5	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 6 DE 88

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Desarrollo de conceptos teóricos e indagación documental con lo que elaborará organizadores gráficos.2. Solución de ejercicios en equipo de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los temas.3. Solución de ejercicios y problemas de manera individual que incorporen los conceptos aprendidos.4. Realización de prácticas.5. Elaboración de programas de cómputo según los requerimientos.	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mapas mentales, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, mapas cognitivos.2. Ejercicios resueltos en equipo.3. Problemas y ejercicios resueltos de manera individual.4. Reporte de prácticas5. Programas de cómputo funcionando según los requerimientos

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Detector de puntos líneas y bordes	II	Laboratorio de cómputo
2	Análisis de forma en imágenes binarias	II	
3	Análisis de perímetro	II	
4	Segmentación	II	
5	Características descriptoras de perímetro	III	
6	Características descriptoras de región	III	
7	Componentes principales	III	
8	Clasificación 1	III	
9	Clasificación 2	III	
10	Percibir la profundidad con nubes de puntos o luz estructurada.	IV	
11	Reconstruir un objeto 3D usando la percepción de profundidad.	IV	
12	Calcular el flujo óptico de un video.	V	
13	Dar seguimiento al movimiento en un video.	V	
		TOTAL DE HORAS: 27.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 7 DE 88

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento							
					Libro	Antología	Otros					
B	Corke, P.	2017	<i>Robotics, Vision and control</i>	Springer / 9783319544120	X							
B	Davies, E.R.	2018	<i>Computer Vision</i>	Academic press / 9780128092842	X							
C	Forsyth, D.A., Ponce, J.	2011	<i>Computer Vision: A Modern Approach</i>	Pearson Education / 9780136085928								
B	Gonzales, R. y Woods, R.	2018	<i>Digital Image Processing</i>	Pearson / 9780133356724	X							
C	Jahne, B.; HauBecker, H. y Geibler, P.	1999	<i>Handbook of Computer Vision and Applications Volume 2 Systems and Applications</i>	Academic Press / 0123797721	X							
C	Jahne, B.; HauBecker, H. y Geibler, P.	1999	<i>Handbook of Computer Vision and Applications Volume 3 Systems and Applications</i>	Academic Press / 012379773X	X							
B	Nixon, M. y Aguado, S.	2019	<i>Feature Extraction and Image Processing</i>	Academic Press / 9780128149768	X							
B	Szeliski, R.	2011	<i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i>	Springer / 9781848829350	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Peter Corke, (2020). "Robotics, Vision & Control", Recuperado el 10 de octubre de 2020 de: https://www.petercorke.com/RVC1/					X		X	X	X			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Visión artificial

HOJA 8 DE 8

PERFIL DOCENTE: Ingeniero en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Computación o áreas afines, con grado de Maestría.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Al menos dos años de docencia a nivel superior.	En procesamiento digital de imágenes En Visión artificial En Inteligencia artificial. En el Modelo Educativo Institucional (MEI)	Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC	Compromiso social e Institucional Congruencia Empatía Honestidad Respeto Responsabilidad Tolerancia Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Liderazgo

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Edgar Armando Catalán Salgado
Profesor Coordinador

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

M. en C. Rafael Norman Saucedo Delgado
Profesor colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso García
Subdirector Académico ESCOM

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director Académico UPIIC