



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
VISIÓN ARTIFICIAL

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura:				Área de docencia: Interacción Hombre-Máquina		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Dr. Felipe Orihuela Espina Dra. Adriana Vilchis Gonzalez		Programa revisado por: Dra. María Enriqueta Barilla Pérez
				Fecha de elaboración : 21 de Noviembre de 2005		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41084	2	0	2	4	Curso	Integral
Unidad de Aprendizaje Antecedente Geometría Analítica Física Básica				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería en Computación (Facultad. de Ingeniería, Centros Universitarios: Atlacomulco, Ecatepec, Texcoco, Valle de Chalco, Valle de México, Valle de Teotihuacán, Zumpango)						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

La visión artificial intenta emular la visión humana. Sin embargo el proceso cognitivo por el cual las imágenes recibidas por el ojo son interpretadas por el cerebro, tiene aspectos que se escapan a nuestro conocimiento. Aún estamos bastante lejos por tanto de llegar a replicar la visión humana, pero hay avances muy significativos en áreas determinadas. La visión artificial es hoy por hoy uno de los campos con más proyección de cara al mercado de trabajo para cualquier egresado de Ingeniería en Computación.

La estructura planteada consta de seis unidades de competencia. Las dos primeras pueden considerarse básicamente un repaso de lo establecido en la unidad de aprendizaje Tratamiento de Imágenes, enfocándose a la visión de bajo nivel y de nivel intermedio donde ya se extraen las características de la imagen. En la tercera, centrados ya en la visión de alto nivel, se estudian los métodos de reconocimiento y clasificación de la imagen. La cuarta unidad de competencia se encarga de presentar la teoría de grafos y el emparejamiento de imágenes. La quinta forma uno de los pilares de la unidad de aprendizaje con lo relativo al reconocimiento de patrones. Se cierra la unidad de aprendizaje con el reconocimiento automático de objetivo (ATR).

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentar al alumno con los fundamentos y algoritmos básicos de visión artificial y presentarle el campo de visión artificial como uno de los campos con aplicaciones potenciales más variadas en el mercado de trabajo.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

El alumno será capaz de:

- Desarrollar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.
- Aplicar algoritmos ya existentes para el tratamiento de imágenes digitales.
- Desarrollar la capacidad de extrapolación de algoritmos entre distintas ramas de conocimiento de la ingeniería informática.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

- Investigación de nuevas soluciones en visión de bajo nivel.
- Control de calidad en procesos industriales por computadora.
- Aplicaciones industriales variadas: seguridad, animación, infografía, teledetección, etc.
- Análisis de imágenes médicas.
- Retoque fotográfico y efectos especiales visuales (cine, televisión,...).
- Visión robótica.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula y Laboratorio de computadoras.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Reconocer los campos de trabajo de la visión artificial y comprender los fundamentos básicos en visión de bajo nivel.
2. Extraer y analizar características de una imagen, entendiendo ambos procesos como visión de nivel intermedio.
3. Clasificar imágenes acorde a métodos estadísticos y estructurales de reconocimiento de la imagen.
4. Emparejar imágenes mediante distintas técnicas y estructuras tales como los grafos.
5. Reconocer patrones por métodos estadísticos, de clustering y sintácticos.
6. Aplicar la técnica de reconocimiento automático de objetivo (ATR).



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Reconocer los campos de trabajo de la visión artificial y comprender los fundamentos básicos en visión de bajo nivel.	Aproximaciones a la visión artificial desde el reconocimiento de formas. Modelo general de un sistema de visión. Aplicaciones: Análisis de imágenes multiespectrales, OCR, Análisis de imágenes médicas (diagnóstico automatizado y asistido), control de calidad e inspección industrial, seguridad, visión robótica. Visión de bajo nivel. Revisión de probabilidad y álgebra lineal. Operaciones de píxel (umbrales, realce), de histograma (igualación y especificación), de vecindad (filtros espaciales y en frecuencia), y morfológicas (erosión y dilatación). Detección de discontinuidades; fillos y contornos.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los componentes básicos que componen un sistema visión. - Comprender y aplicar los algoritmos elementales procesamiento de imágenes propias de la visión de bajo nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros. - Participación crítica y argumentativa. - Mostrar una actitud propositiva. - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas.
Estrategias didácticas: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor. Resolución de problemas.		Recursos requeridos: Libros de texto, Apuntes del docente, Pizarrón, Proyector (de cañón o transparencias), Laboratorio de computadoras con herramientas para la implementación de técnicas de procesamiento de imágenes digitales.	Tiempo destinado: 5 horas



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Avance de proyecto semestral.	Eficiencia en la codificación de algoritmos necesarios para completar el proyecto semestral.	20% de avance



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Extraer y analizar características de una imagen, entendiendo ambos procesos como visión de nivel intermedio.	<p>Visión de nivel intermedio. Segmentación. Umbrales. Texturas. Regiones. Evaluación de la calidad de la segmentación. Transformada de Hough. Detección de líneas, círculos, elipses y huecos. Reducción de la complejidad computacional. Adelgazado y esqueleto. Descriptores de forma. Transformaciones de cadena. Características simples. Momentos. Códigos de cadena. Descriptores de Fourier. Plantillas deformables. Superficies cuádricas. Descripción de forma. Inferencia de formas 3D a partir de imágenes. Descriptores de textura. Relajación y restauración. Consistencia. La aproximación de MAP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender y aplicar los algoritmos elementales para extracción de características propios de la visión de bajo nivel. - Construir descriptores. - Inferir información tridimensional a partir de imágenes bidimensionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros. - Participación crítica y argumentativa. - Mostrar una actitud propositiva. - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas.
<p>Estrategias didácticas: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor.</p>		<p>Recursos requeridos: Libros de texto, Apuntes del docente, Pizarrón, Proyector (de cañón o transparencias), Laboratorio de computadoras con herramientas para la implementación de técnicas de procesamiento de imágenes digitales.</p>	<p>Tiempo destinado: 5 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Avance de proyecto semestral.		Eficiencia en la codificación de algoritmos necesarios para completar el proyecto semestral.	40% de avance



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Describir y reproducir el proceso que ocurre durante la adquisición, compresión y almacenamiento de la imagen.	Clasificar imágenes acorde a métodos estadísticos y estructurales de reconocimiento de la imagen.	<ul style="list-style-type: none"> - Recreación de información tridimensional a partir de imágenes bidimensionales. - Desarrollar la capacidad analítica ante problemas de reconocimiento de imágenes. - Tener nociones sobre análisis de movimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros. - Participación crítica y argumentativa. - Mostrar una actitud propositiva. - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas.
Estrategias didácticas: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor. Resolución de problemas.		Recursos requeridos: Libros de texto, Apuntes del docente, Pizarrón, Proyector (de cañón o transparencias), Laboratorio de computadoras con herramientas para la implementación de técnicas de procesamiento de imágenes digitales.	Tiempo destinado: 5 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Avance de proyecto semestral.		Eficiencia en la codificación de algoritmos necesarios para completar el proyecto semestral.	60% de avance



UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Emparejar imágenes mediante distintas técnicas y estructuras tales como los grafos.	Emparejamiento de imágenes; por representación icónica, de características simples, de invariantes geométricos. Conceptos teóricos sobre grafos. Propiedades de grafos. Implementación de estructuras de grafos. Gráfico de adyacencia de regiones. Emparejamiento de grafos. Registrado de imágenes (image registering)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer, implementar y generar estructuras de grafos. - Predecir, emparejar y estimar la posición y velocidad de un objeto móvil en una secuencia de imágenes - Registrar imágenes de la misma escena tomadas en distintos instantes de tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros. - Participación crítica y argumentativa. - Mostrar una actitud propositiva. - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas.
Estrategias didácticas: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor. Resolución de problemas.		Recursos requeridos: Libros de texto, Apuntes del docente, Pizarrón, Proyector (de cañón o transparencias), Laboratorio de computadoras con herramientas para la implementación de técnicas de procesamiento de imágenes digitales.	Tiempo destinado: 5 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Avance de proyecto semestral.		Eficiencia en la codificación de algoritmos necesarios para completar el proyecto semestral.	80% de avance



UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Reconocer patrones por métodos estadísticos, de clustering y sintácticos.	Reconocimiento de patrones estadísticos. Teorema de Bayes. Diseño de un clasificador. Clasificador cuadrático. Métodos del vecino más cercano. Clustering. Distancia entre clusters. Algoritmos de clustering. Métodos de optimización en clustering. Reconocimiento de patrones sintáctico. Tipos de gramática. Reconocimiento de formas usando estructuras gramáticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Entender el reconocimiento de patrones como una de las técnicas más clásica de visión artificial. - Conocer y aplicar algunos algoritmos básicos de reconocimiento de patrones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros. - Participación crítica y argumentativa. - Mostrar una actitud propositiva. - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas.
Estrategias didácticas: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor. Resolución de problemas.		Recursos requeridos: Libros de texto, Apuntes del docente, Pizarrón, Proyector (de cañón o transparencias), Laboratorio de computadoras con herramientas para la implementación de técnicas de procesamiento de imágenes digitales.	Tiempo destinado: 8 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Avance de proyecto semestral.		Eficiencia en la codificación de algoritmos necesarios para completar el proyecto semestral.	90% de avance



UNIDAD DE COMPETENCIA VI:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Aplicar la técnica de reconocimiento automático de objetivo (ATR).	Reconocimiento automático de objetivo (ATR). Jerarquía de niveles. Componentes de un sistema ATR. Rendimiento de algoritmos. Temas de visión únicos de ATR. Algoritmos. La transformada de Hough en ATR. Técnicas morfológicas. Códigos de cadena	- Tener nociones sobre el área de aplicación de ATR como una de las técnicas de vanguardia de la visión artificial.	- Tolerancia a las opiniones de otros. - Participación crítica y argumentativa. - Mostrar una actitud propositiva. - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas.
Estrategias didácticas: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor. Resolución de problemas.		Recursos requeridos: Libros de texto, Apuntes del docente, Pizarrón, Proyector (de cañón o transparencias), Laboratorio de computadoras con herramientas para la implementación de técnicas de procesamiento de imágenes digitales.	Tiempo destinado: 4 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Avance de proyecto semestral.	Eficiencia en la codificación de algoritmos necesarios para completar el proyecto semestral.	100% de avance	



IX. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se sugieren los siguientes porcentajes para la evaluación:

- 30% Tareas y ensayos
- 30% Exámenes parciales
- 40% Proyecto final

X. REFERENCIAS

1. Davies, E. Roy "Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities" Ed. Elsevier-Morgan Kaufmann 3ª Ed. ISBN 0122060938
2. Snyder, Wesley E.; Qi, Hairong "Machine Vision" Cambridge University Press (2004) ISBN 052183046X
3. Faugeras, Olivier "Three dimensional computer vision: A geometric viewpoint" The MIT Press (1993) ISBN 0262061589
4. Trucco, Emanuele; Verri, Alessandro "Introductory techniques for 3D computer vision" Ed. Prentice Hall (1998) New Jersey ISBN 0132611082
5. Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E. **Digital Image Processing**. Ed. Prentice Hall (2008) 3ª Edición. ISBN-10: 013168728X.
6. Petrou, Maria.; Bosdoganni, P. **Image Processing: The Fundamentals**. Ed. WileyBlackwell (1999). ISBN-10: 0471998834.