



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

PE Doctorado en Ingeniería de Sistemas

PROGRAMA ANALÍTICO

I. Datos de Identificación de la Unidad de Aprendizaje:

1. **Clave y nombre de la Unidad de Aprendizaje:** PD124 Procesamiento de imágenes y visión computacional

2. **Frecuencia semanal:** horas de trabajo presencial 4

3. **Horas de trabajo extra aula por semana:** 2

4. **Modalidad:** ☒ Escolarizada ☐ No escolarizada ☐ Mixto

5. **Período académico:** ☒ Semestral ☐ Tetramestral ☐ Modular

6. **LGAC:** Sistemas estocásticos y simulación

7. **Ubicación semestral:** 1-8

8. **Área curricular:** formación, libre elección

9. **Créditos:** 4

10. **Requisito:** Ninguno

11. **Fecha de elaboración:** 20/01/2010

12. **Fecha de la última actualización:** 10/06/2021

13. **Responsable(s) del diseño:**

095012 Dr. José Arturo Berrones Santos

096633 Dra. Satu Elisa Schaeffer



II. Presentación:

La *visión computacional* refiere al procesamiento automatizado de imágenes para extraer información para sistemas de toma de decisiones. En procesamiento de nivel bajo, se trabaja directamente con las imágenes para extraer propiedades como orillas, gradiente, profundidad, textura, color, etc. Procesamiento de nivel intermedio consiste generalmente en agrupar los elementos obtenidos en el nivel bajo, para obtener, por ejemplo, contornos y regiones, generalmente con el propósito de segmentación. Procesamiento de alto nivel, por último, consiste en la interpretación de los entes obtenidos en los niveles inferiores y se utilizan modelos y/o conocimiento *a priori* del dominio

III. Propósito(s):

Introducción a la visión computacional que trata de emular esta capacidad en las computadoras, de forma que, mediante la interpretación de las imágenes adquiridas, por ejemplo, con una cámara, se puedan reconocer los diversos objetos en el ambiente y su posición en el espacio.

IV. Competencias del perfil de egreso:

14. Competencias del perfil de egreso

P1) Realizar investigación original y resolver problemas en el área de toma de decisiones en ambientes operativos que pueden ser dinámicos o inciertos para lograr una asignación más efectiva de recursos y decidir el curso de acción óptimo para lograr objetivos establecidos.

P2) Resolver problemas concretos en sistemas de la industria, la academia o el sector público en base a las herramientas de la toma de decisiones con bases científicas para lograr el mejor diseño, análisis, planeación o gestión de dichos sistemas.

15. Competencias generales a que se vincula la Unidad de Aprendizaje:

<i>Declaración de la competencia general vinculada a la unidad de aprendizaje</i>	<i>Evidencia</i>
C2) Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida en el área de las ciencias para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.	Tareas
C3) Maneja las tecnologías de la información de acuerdo a los usos del campo de las ciencias y la comunicación como herramientas para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.	Tareas
C5) Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo, siguiendo los modelos de pensamiento científico para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social.	Tareas, proyecto
C11) Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.	Tareas, proyecto
C14) Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	Tareas, proyecto



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



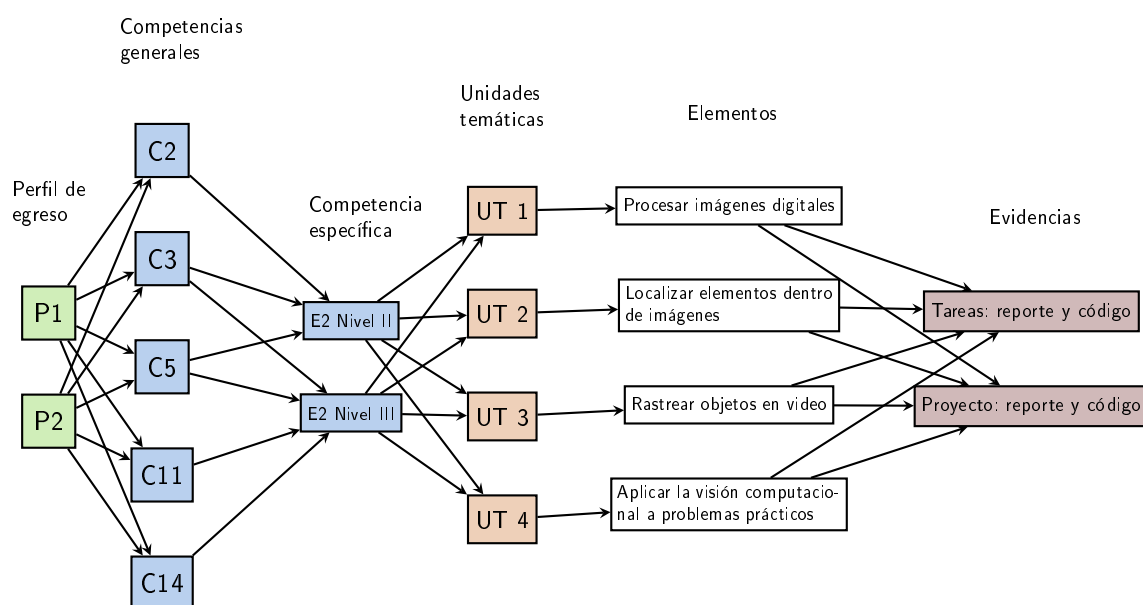
FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

16. Competencias específicas y nivel de dominio a que se vincula la unidad de aprendizaje:

Competencia Específica	Nivel I Inicial	Evidencia	Nivel II Básico	Evidencia	Nivel III Autónomo	Evidencia	Nivel IV Estratégico	Evidencia
E2) Resolver problemas concretos en sistemas de la industria, la academia o el sector público en base a las herramientas de la toma de decisiones con bases científicas para lograr el mejor diseño, análisis, planeación o gestión de dichos sistemas.			Identifica los principios de la ingeniería de sistemas necesarios para modelar y resolver un problema aplicado específico.	Tareas.	Resuelve problemas de libro de texto en el área de toma de decisiones con bases científicas.	Tareas, proyecto.		

V. Representación gráfica:





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

VI. Estructuración en capítulos, etapas o fases de la unidad de aprendizaje:

17. Desarrollo de las fases de la Unidad de Aprendizaje:

Se cubren los principios teóricos de la visión computacional. Se busca desarrollar habilidades en la resolución en casos prácticos concretos. Se necesita contar con un buen entendimiento de varios los conceptos matemáticos, especialmente de matemáticas discretas y probabilidad, o en el caso contrario, estar preparado a estudiarlos según necesidad. También se necesita conocimiento de programación. La sesiones son de cuatro horas cada una y son veinte semanas en total.

Unidades temáticas

- UT1** Umbrales y filtros (3 semanas)
- UT2** Detección y análisis formas (7 semanas)
- UT3** Detección de movimiento (3 semanas)
- UT4** Técnicas y aplicaciones (4 semanas)

La sesiones son de cuatro horas cada una y son veinte semanas en total. La primera semana es introductoria y las últimas dos semanas combinan elementos de las tres unidades temáticas en el contexto del proyecto integrador.

Temario semanal

1. Introducción; selección de temas de proyecto
2. UT1: Representación de colores
3. UT1: Histogramas y umbrales
4. UT1: Filtros y máscaras
5. UT2: Análisis de bordes
6. UT2: Análisis de formas
7. UT2: Detección de líneas
8. UT2: Detección de círculos
9. UT2: Detección de elipses
10. UT2: Detección de agujeros
11. UT2: Detección de polígonos y esquinas
12. UT3: Formatos de video
13. UT3: Detección de movimiento
14. UT3: Reconocimiento de objetos
15. UT4: Decomposición de wavelets
16. UT4: Reducción de ruido
17. UT4: Imágenes hiperespectrales
18. UT4: Procesamiento en tiempo real
19. Presentaciones de proyectos
20. Revisión de portafolios de evidencia

Unidad temática 1: Umbrales y filtros

Periodo: 3 semanas

Elementos de competencia:

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Tres (3) tareas semanales consistiendo cada una en un reporte escrito y código de la implementación de algoritmos de visión computacional de aplicación de umbrales y filtros.	Calidad de la redacción científica de los reportes; precisión y eficiencia de la implementación; cobertura de la experimentación.	Experimentación con ejemplos; lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; diseño y ejecución de experimentos; análisis y reportaje de resultados obtenidos.	Métodos diversos de umbralización y filtrado.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; lenguaje Python o similar; paquete \LaTeX para redacción científica; repositorios de públicos de código fuente.

Unidad temática 2: Detección y análisis formas

Periodo: 7 semanas

Elementos de competencia:

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Siete (7) tareas semanales consistiendo cada una en un reporte escrito y código de la implementación de algoritmos de visión computacional para la detección de formas.	Calidad de la redacción científica de los reportes; precisión y eficiencia de la implementación; cobertura de la experimentación.	Experimentación con ejemplos; lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; diseño y ejecución de experimentos; análisis y reportaje de resultados obtenidos.	Métodos diversos de detección de formas.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; lenguaje Python o similar; paquete \LaTeX para redacción científica; repositorios de públicos de código fuente.

Unidad temática 3: Detección de movimiento

Periodo: 3 semanas

Elementos de competencia:

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Tres (3) tareas semanales consistiendo cada una en un reporte escrito y código de la implementación de algoritmos de visión computacional para la detección de <i>movimiento</i> .	Calidad de la redacción científica de los reportes; precisión y eficiencia de la implementación; cobertura de la experimentación.	Experimentación con ejemplos; lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; diseño y ejecución de experimentos; análisis y reportaje de resultados obtenidos.	Métodos diversos de detección de movimiento.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; lenguaje Python o similar; paquete \LaTeX para redacción científica; repositorios de públicos de código fuente.

Unidad temática 4: Técnicas y aplicaciones

Periodo: 4 semanas

Elementos de competencia:

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Cuatro (4) tareas semanales que son reportes escritos y código de aplicaciones de visión computacional.	Calidad de la redacción científica del reporte; precisión del método aplicado; eficiencia de la implementación del método; cobertura de la experimentación.	Experimentación con ejemplos; lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; diseño y ejecución de experimentos; análisis y reportaje de resultados obtenidos.	Métodos diversos de visión computacional.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; lenguaje Python o similar; paquete \LaTeX para redacción científica; repositorios de públicos de código fuente.

VII. Evaluación integral de procesos y productos:

Las tareas son individuales; se recomienda estudiar juntos y discutir las soluciones, pero no se tolera ningún tipo de plagio en absoluto, ni de otros estudiantes ni de la red ni de libros — toda referencia bibliográfica tiene que ser apropiadamente citada. La entrega se realiza por un repositorio público que debe reflejar todas las fases del trabajo.

No habrá examen. Son 17 tareas (A1–A17) que reportan avances semanales de aplicación de la lectura de la semana para el proyecto del estudiante, otorgando por máximo 5 puntos por tarea:

NP = tarea omitida

5 = excede lo que se esperaba

4 = cumple con lo que se esperaba

3 = débil en alcance y/o calidad

2 = débil en ambos alcance y calidad

1 = sin contribuciones o méritos aunque fue entregada

0 = completamente inadecuado en alcance y calidad

El proyecto final (A18) otorga un máximo de 15 puntos, evaluados en los siguientes rubros

1. Variedad de técnicas de empleadas
2. Cobertura y validez de la experimentación
3. Claridad y relevancia de los resultados
4. Calidad de visualización científica
5. Calidad de redacción científica

con la escala:

3 = cumple con lo que se esperaba

2 = débil en alcance y/o calidad

1 = débil en ambos alcance y calidad

0 = inadecuado en alcance y calidad

Ponderación específica

Actividad																			Total
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	
Ponderación	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	15 %	100 %

VIII. Producto integrador de aprendizaje de la unidad:

18. Producto integrador de Aprendizaje:

Portafolio en un repositorio digital público que contiene los reportes escritos y los códigos de la implementación de todas las tareas y el proyecto integrador.



IX. Fuentes de apoyo y consulta:

19. Fuentes de apoyo y consulta

Básicas

- E.R. DAVIES, *Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities*, Morgan Kaufmann Publishers Inc. 2017. Quinta edición.
- M. ELGENDY, *Deep Learning for Vision Systems*, Manning Publications 2020.
- L. VENTURI & K. KORDA: *Hands-On Vision and Behavior for Self-Driving Cars: Explore visual perception, lane detection, and object classification with Python 3 and OpenCV 4*, Packt Publishing, 2020.
- R. KLETTE: *Concise Computer Vision: An Introduction Into Theory and Algorithms*, Springer, 2014.

Complementarias Artículos científicos especializados relacionados a los temas tratados, de preferencia publicados en revistas internacionales indizados recientes.