

ASIGNATURA: VISIÓN POR COMPUTADORA

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Visión por Computadora
Línea de investigación o de trabajo:	Investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías inteligentes.
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	32 – 32 – 64 – 128 - 8

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Apizaco	M.C José Juan Hernández Mora	Julio del 2006
Instituto Tecnológico de Apizaco 29 de enero del 2005	M.C Guadalupe Medina Barrera	Actualización de la asignatura para el nuevo plan de estudios.

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura optativa. Pre-requisito: CTS+I
Teoría de la Computación
Introducción a la Inteligencia Artificial

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno conocerá y manejará los conceptos y metodologías tradicionales de la Visión por Computadora y sus aplicaciones para la solución de problemas reales. El alumno investigará y entenderá las técnicas del procesamiento digital de imágenes y las aplicará a algún problema específico de visión artificial.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia introduce al alumno en la disciplina del Procesamiento Digital de Imágenes, le da a conocer las técnicas y metodologías fundamentales y le induce a la implementación y manipulación de las mismas. También se induce al alumno a desarrollar un espíritu crítico tanto de cada una de las técnicas y metodologías vistas, así como del estado del arte de la Visión Artificial.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes.</p> <p>Objetivo: Conocer los fundamentos del PDI, sus problemas y relaciones.</p> <p>Tiempo: 2 hrs. Teoría 2 hrs. Práctica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proceso visual humano. 2. Anatomía del sistema visual humano. 3. Diferencia entre PDI, Visión Artificial y Percepción Visual. 4. Los problemas del PDI y la Visión Artificial. 5. Modelo de un Sistema de Visión Artificial. 6. Aplicaciones.
2	<p>Fundamentos del Sensaje.</p> <p>Objetivo: Conocer y manejar los conceptos relacionados con la digitalización de imágenes y sus elementos.</p> <p>Tiempo: 2 hrs. Teoría 2 hrs. Práctica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo de una imagen digital. 2. Muestreo y Cuantización. 3. Relaciones entre píxeles. 4. Tipos de sensores.
3	<p>Mejoramiento de imágenes.</p> <p>Objetivo: Conocer e implementar las técnicas para el mejoramiento de imágenes.</p> <p>Tiempo: 6 hrs. Teoría 6 hrs. Práctica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoramiento basado en el histograma. <ol style="list-style-type: none"> a. Histograma de una imagen. b. Transformación del histograma. c. Ecuilización del histograma. d. Ecuilización local. 2. Filtrado de imágenes. <ol style="list-style-type: none"> a. Filtros espaciales. b. Filtros diferenciales.
4	<p>Segmentación.</p> <p>Objetivo: Conocer e implementar las técnicas para segmentar objetos o regiones en una imagen.</p> <p>Tiempo: 10 hrs. Teoría 10 hrs. Práctica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6 Segmentación por discontinuidades. <ol style="list-style-type: none"> a. Detección de puntos, líneas y bordes. b. Magnitud y orientación del gradiente. 7 Segmentación por similaridad. <ol style="list-style-type: none"> a. Umbralización simple. b. Umbralización óptima. c. Componentes conexas. d. Crecimiento de regiones. e. División y fusión de regiones. 8 Transformada de Hough.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
5	<p>Representación de objetos y descriptores.</p> <p>Objetivo: Conocer los tipos de descriptores e implementar las técnicas para representar objetos.</p> <p>Tiempo: 8 hrs. Teoría 8 hrs. Práctica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representación por contornos. <ol style="list-style-type: none"> a. Código de cadena. b. Firmas. c. Aproximaciones poligonales. 2. Representación por regiones. <ol style="list-style-type: none"> a. Momentos. b. Quad-trees. c. Esqueletos. 3. Descriptores. <ol style="list-style-type: none"> a. Geométricos. b. Topológicos.
6	<p>Introducción al Reconocimiento de Patrones.</p> <p>Objetivo: Dar una introducción a los fundamentos y las técnicas tradicionales en el Reconocimiento de Patrones.</p> <p>Tiempo: 4 hrs. Teoría 4 hrs. Práctica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clases y patrones. 2. Los problemas del Reconocimiento de Patrones. 3. Métodos estadísticos. <ul style="list-style-type: none"> • Distancia Mínima. • Correspondencias. • Redes Neuronales. 4. Métodos estructurales. <ul style="list-style-type: none"> • Correspondencia de cadenas. • Correspondencia de número de forma.

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El docente puede explicar las técnicas manejadas para cada tema, y el alumno puede implementarlas, aplicándolas a una variedad de imágenes e ir construyendo una herramienta integrada para el procesamiento digital de imágenes. También puede manejarse una aplicación en particular sobre la cual se pueden ir aplicando las técnicas manejadas en el curso e ir presentando resultados e intercambiando opiniones y propuestas de mejora a las técnicas mencionadas.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de ensayos versados sobre los problemas sugeridos en las unidades y relacionados con las lecturas de la bibliografía.
- Implementación de las técnicas vistas en cada unidad, criticando siempre la calidad de los resultados del procesamiento de la imagen con el fin de proponer mejoras y entender su funcionamiento.
- Exponer alguna aplicación, explicando cómo se implementan algunas de las técnicas vistas en el curso y el porqué de los resultados obtenidos.

9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Unidad 1.

Lecturas obligatorias:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. Digital Image Processing. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Haralick, R.M., Shapiro, L.G. Computer and Robot Vision, Volúmen I y II. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Pratt, W.K. Digital Image Processing, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. 1991.

Disponibles en línea en:

“Ilustraciones interactivas de percepción visual”

<http://www.salleurl.edu/~se03855/pvisual/Home/Indice.html>

Unidad 2.

Lecturas obligatorias:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. Digital Image Processing. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Haralick, R.M., Shapiro, L.G. Computer and Robot Vision, Volúmen I y II. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Pratt, W.K. Digital Image Processing, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. 1991.

Unidad 3.

Lecturas obligatorias:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. Digital Image Processing. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Gómez-Allende, Darío Maravall. “Filtrado frecuencial y espacial para el realce de imágenes digitales”, capítulo del libro: “Reconocimiento de formas y visión artificial”. Ra-ma y Addison Wesley Iberoamericana, 1994.

D.C. Marr and E. Hildreth, “Theory of edge detection”, Proc. Roy. Soc. London, Volumen B 207, pp. 187-217, 1980.

S.M. Smith. SUSAN: A new approach to low level image processing. Internal Technical Report TR95SMS1, Defence Research Agency, Chobham Lane, Chertsey, Surrey, UK, 1995. <http://www.fmrib.ox.ac.uk/~steve> for downloading.

Bibliografía complementaria:

Myler, Harley R., Weeks, Arthur R. The Pocket Handbook of Image Processing Algorithms in C. Prentice Hall PTR. USA, 1993.

Unidad 4.

Lecturas obligatorias:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. "Gradient Operators", capítulo del libro: "Digital Image Processing". Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. "Region-Oriented Segmentation", capítulo del libro: "Digital Image Processing". Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Kasturi, Rangachar., C. Jain., Ramesh. "Segmentation", capítulo del libro: "Computer Vision: Principles". IEEE Computer Society Press, Los Alamitos California, Vol. I, 1991.

Gómez-Allende, Darío Maravall. "Filtrado frecuencial y espacial para el realce de imágenes digitales", capítulo del libro: "Reconocimiento de formas y visión artificial". Ra-ma y Addison Wesley Iberoamericana, 1994.

D.C. Marr and E. Hildreth, "Theory of edge detection", Proc. Roy. Soc. London, Volumen B 207, pp. 187-217, 1980.

Nadler, Morton., Smith, Eric P. "Segmentation", capítulo del libro: "Pattern Recognition Engineering". John Wiley & Sons Inc. 1993.

Nadler, Morton., Smith, Eric P. "Patterns and Textures: Characterization and Segmentation", capítulo del libro: "Pattern Recognition Engineering". John Wiley & Sons Inc. 1993.

Bibliografía complementaria:

Myler, Harley R., Weeks, Arthur R. The Pocket Handbook of Image Processing Algorithms in C. Prentice Hall PTR. USA, 1993.

S.M. Smith. SUSAN: A new approach to low level image processing. Internal Technical Report TR95SMS1, Defence Research Agency, Chobham Lane, Chertsey, Surrey, UK, 1995. <http://www.fmrib.ox.ac.uk/~steve> for downloading.

J.F. Canny, "Finding edges and lines in images", M.I.T. Artificial Intell, Lab., Cambridge, MA, Rep. A1-TR-720, 1983.

Otsu, Nobuyuki. "A threshold selection method from gray-level histograms". IEEE Transactions on systems, man and cybernetics. No. 1, January 1979. p. 64.

Unidad 5.

Lecturas obligatorias:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. Digital Image Processing. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Haralick, R.M., Shapiro, L.G. Computer and Robot Vision, Volúmen I y II. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

Pratt, W.K. Digital Image Processing, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. 1991.

Nadler, Morton., Smith, Eric P. "Features", capítulo del libro: "Pattern Recognition Engineering". John Wiley & Sons Inc. 1993.

Bibliografía complementaria:

Myler, Harley R., Weeks, Arthur R. The Pocket Handbook of Image Processing Algorithms in C. Prentice Hall PTR. USA, 1993.

Unidad 6.

Lecturas obligatorias:

Nadler, Morton., Smith, Eric P. "Introduction: what is pattern recognition?", capítulo del libro: "Pattern Recognition Engineering". John Wiley & Sons Inc. 1993.

Nadler, Morton., Smith, Eric P. "Statistical Decision Methods: Some Background", capítulo del libro: "Pattern Recognition Engineering". John Wiley & Sons Inc. 1993.

Nadler, Morton., Smith, Eric P. "Structural and Hybrid Methods", capítulo del libro: "Pattern Recognition Engineering". John Wiley & Sons Inc. 1993.

Shulcloper, José Ruíz., Cabrera, Eduardo Alba., Cortés, Manuel Lazo., y el Grupo de Reconocimiento de Patrones Cuba-México. "Introducción al Reconocimiento de Patrones". CIC-IPN, Departamento de Ingeniería Eléctrica. 1995.

Gonzalez, R.C., Woods, R.E. Digital Image Processing. Addison-Wesley Publishing Company. 1992.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Unidad	No. de Práctica y Tiempo	Práctica
I	1 2 hrs.	Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes <ul style="list-style-type: none"> • Ver ¿Cuál es la problemática del PDI? • Analizar ¿Cuál es la relación entre el PDI, la Percepción Visual y la Visión Artificial?
II	2 2 hrs.	<u>Investigación en internet y después probar con sensores al alcance :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos y características de sensores en el mercado.

		<ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Nyquist.
III	3 2 hrs.	Implementar programa en C++ o Java, un programa para cargar imágenes y después obtener el histograma de la imagen
III	4 2 hrs.	Modificar el programa anterior para umbralizar la imagen en base al histograma
III	5 2 hrs.	Adicionar al programa de la práctica 4, un modulo que permita aplicar filtros a la imagen
IV	6 2 hrs.	Implementar algoritmos de segmentación basados en detección de bordes
IV	7 2 hrs.	Implementar algoritmos de segmentación basados en umbralización
IV	8 2 hrs.	Implementar algoritmos de segmentación basados en componentes conexas
IV	9 2 hrs.	Implementar algoritmos de segmentación basados en componentes crecimiento y fusión de regiones
IV	10 2 hrs.	Implementar algoritmos de segmentación basados en la transformada de Hough
V	11 2 hrs.	Implementación de un algoritmo que obtenga la representación de objetos por códigos de cadenas
V	12 1 hrs.	Implementación de un algoritmo que obtenga la representación de objetos por firmas
V	13 1 hrs.	Implementación de un algoritmo que obtenga la representación de objetos por aproximaciones poligonales
V	14 2 hrs.	Implementación de un algoritmo que obtenga la representación de objetos por medio de momentos
V	15 2 hrs.	Implementación de un algoritmo que obtenga la representación de objetos por medio de esqueletos

VI	16	4 hrs.	Realizar un análisis comparativo de diferentes métodos de reconocimiento de patrones
----	----	--------	--

Responsable: M.C. José Juan Hernández Mora;

jjhmora@yahoo.edu.mx