

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CC5508	Procesamiento y Análisis de Imágenes			
Nombre en Inglés				
Image Processing and Analysis				
SCT	Créditos	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	6	3	-	7
Requisitos			Carácter del Curso	
CC3001 Algoritmos y Estructuras de Datos			Electivo para ICC y para el Magister en Ciencias mención Computación.	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Procesamiento y Análisis de Imágenes (PAI) representa una desafiante y dinámica área en ciencias de la computación. Luego de una explosión de interés durante los 70's y los 80's, los últimos años fueron caracterizados por un significativo crecimiento de aplicaciones reales en áreas como: teleanálisis, análisis biomédico, diagnóstico médico, control de seguridad, reconocimiento óptico de texto, detección y reconocimiento de objetos.</p> <p>Considerando la gran importancia que ha cobrado hoy en día el procesamiento y análisis de imágenes, en este curso se brinda una introducción a los aspectos fundamentales de esta área así como se discuten aplicaciones reales; y se motiva al estudiante a proponer innovadoras aplicaciones en este contexto.</p> <p>Los resultados de aprendizaje esperados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los fundamentos del procesamiento y análisis de imágenes. - Entender y aplicar algoritmos de PAI en la solución de problemas reales. - Entender, evaluar y decidir qué algoritmos son más apropiados en problemas específicos. - Entender y aplicar algoritmos de segmentación de imágenes. - Entender y aplicar algoritmos para la representación y reconocimiento de objetos visuales. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología docente consiste en clases teóricas, tipo exposición, dadas por el docente en sala de clases. Además, se motiva y valora la dinámica participación del alumno.</p> <p>Para el mejor desarrollo de las clases, el alumno contará con material docente (slides, papers, referencias bibliográficas), los que estarán disponibles en la página del curso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Controles (40%) • 4 Tareas computacionales (60%)

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Fundamentos de Procesamiento de Imágenes	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> – Motivación, visión computacional y procesamiento de imágenes. – Digitalización de señales, teoría del muestreo Nyquist, dominio de Fourier y convolución. – La imagen: representación y sus propiedades. – Acercamiento a Matlab – Operaciones de Punto – Detectores de Borde – Filtros Lineales y no lineales – Operadores Morfológicos y aplicaciones (skeleton). – Espacios de Color. 	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer y entender los fundamentos de PAI. – Determinar potenciales aplicaciones de PAI. – Conocer Matlab, como herramienta para el desarrollo de aplicaciones basadas en PAI. – Conocer y aplicar operaciones elementales en PAI en problemas de moderada complejidad. 	<p>[Sonka] Caps. 1, 2 y 13. [González] Caps 1, 2, 10.1. [Parker] Caps. 1, 2, 3 y 6. [Bradski] [Laganiere]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Segmentación	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> – Binarización (Thresholding). Aplicaciones en OCR. – Segmentación basada en Regiones: Crecimiento de regiones, división y mezcla, watershed. – Segmentación basada en clustering: K-Means, Mean-Shift. – Modelos de contornos activos y level sets. – Segmentación basada en grafos: Graph cut, Grab cut. 	<ul style="list-style-type: none"> – Entender el problema de la segmentación de imágenes. – Conocer y aplicar técnicas basada en regiones, modelos activos y grafos para segmentar imágenes. – Conocer diversos contextos en los que la segmentación de imágenes es crítica (Ej. bioanálisis). 	<p>[Sonka] Caps 6 y 7. [Nixon] Cap 6. [González] Cap 10. [Parker] Cap 4.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Detección de Características en Imágenes y Videos	5	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> – Transformada de Hough: Detección de líneas, círculos, elipses. – Representación basada en color, forma y textura. – Detección de Puntos de Interés. – Descriptores de forma (momentos) y topología (skeletons). – Tracking en videos basados en características. – Filtros de Kalman – Flujo óptico y sus aplicaciones. 		<ul style="list-style-type: none"> – Conocer y entender algoritmos para detectar información relevante en una imagen, que permita una representación de alto nivel. – Entender los algoritmos para seguir objetos (tracking) y describir campos de movimiento/deformación en videos (flujo óptico). 	<p>[Nixon] Caps. 4, 5, 7 y 8 [Parker] Caps. 5, 8 y 9. [González] Caps. 11, 12. [Sonka] Caps. 8, 9 y 10. [Szeliski] Caps. 7, 8.</p>

Bibliografía	
<ul style="list-style-type: none"> • [González] R. González and R. Woods, “Digital Image Processing”, 3rd Ed, Prentice Hall, 2008. • [Sonka] M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, “Image Processing, Analysis and Machine Vision”, 3rd. Ed., Thomson, 2008. • [Nixon] M. Nixon and A. Aguado, “Feature Extraction & Image Processing”, 2nd Ed, Academic Press, 2008. • [Parker] J. R. Parker, “Algorithms for Image Processing and Computer Vision” 2nd Ed, Wiley Publishing Inc. 2011. • [Szeliski], R. Szeliski, “Computer Vision, {Algorithms and Applications}”, Springer, 2011. <p>Bibliografía Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Bradski] G. Bradski, A. Kaehler, “Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library”, O’Reilly Media, 2008. • [Laganiere] R. Laganiere, “OpenCV 2 Computer Vision Application Programming”, Packt Publishing, 2011. 	

Vigencia desde:	Otoño 2016
Elaborado por:	José M. Saavedra – Mauricio Cerda