

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CC5509	Reconocimiento de Patrones			
Nombre en Inglés				
Pattern Recognition				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	-	7
Requisitos			Carácter del Curso	
CC3002, CC3301			Electivo ICC	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Reconocimiento de patrones es una disciplina científica cuyo objetivo es la clasificación de objetos en un número de categorías o clases. Dependiendo de la aplicación, estos objetos pueden ser imágenes, audio, video o cualquier tipo de mediciones que requieren ser clasificadas. Los avances tecnológicos han convertido al reconocimiento de patrones en una disciplina relevante para el desarrollo de tecnología moderna. En este sentido, resulta muy importante capacitar a los futuros ingenieros en esta área, siendo éste el principal objetivo de este curso.</p> <p>Este curso está orientado tanto a estudiantes de pregrado como de posgrado e intenta cubrir las siguientes capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los fundamentos de reconocimiento de patrones.</li> <li>• Entender y aplicar apropiadamente algoritmos para describir imágenes y audio.</li> <li>• Entender y aplicar estrategias para reducir la dimensión de patrones.</li> <li>• Entender y aplicar estrategias de clasificación basadas en la Teoría de Decisión de Bayes.</li> <li>• Entender y aplicar clasificadores lineales y no lineales.</li> <li>• Entender y aplicar clasificadores basados en vocabulario.</li> <li>• Entender y aplicar clasificadores basados en Modelos Ocultos de Markov.</li> <li>• Entender y aplica algoritmos de clustering.</li> <li>• Evaluar apropiadamente algoritmos de reconocimiento de patrones.</li> <li>• Desarrollar aplicaciones innovadoras en esta área.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología docente consiste en clases teóricas, tipo exposición, dadas por el docente en sala de clase. Además, se motiva y valora la dinámica participación del alumno a través de la lectura de papers científicos y el desarrollo de tareas prácticas.</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"> <li>• 4 Tareas Computacionales (50%)</li> <li>• 1 Proyecto Final (40%)</li> <li>• Lectura y comentario de papers (10%)</li> </ul> <p>Para aprobar el curso es necesario tener nota aprobatoria en el promedio de tareas y en el proyecto.</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Descriptores de Imágenes y Audio	5	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Un acercamiento a OpenCV y Matlab.</li> <li>• Extracción de características: Geométricas, Cromáticas, de Formas. Momentos.</li> <li>• Extracción de características de bajo nivel: Orientaciones, HOG</li> <li>• Concavidades: Aplicación a Dígitos Manuscritos.</li> <li>• Extracción de características de textura</li> <li>• División Espacial.</li> <li>• Un simple clasificador: KNN. Funciones de distancia</li> <li>• Métricas de Evaluación: Recall-Presicion, ROC, Detection-Error Tradeoff.</li> <li>• MFCC, descriptor de audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender y aplicar algoritmos de extracción de características de forma.</li> <li>• Entender y aplicar algoritmos de extracción de características de color.</li> <li>• Entender y aplicar algoritmos de extracción de características de textura.</li> <li>• Entender y aplicar algoritmos de extracción de características basada en orientaciones.</li> <li>• Analizar casos de estudio: Reconocimiento de números manuscritos.</li> <li>• Aplicar un simple clasificador basado en KNN.</li> </ul>	<p>[Theodoridis] Cap 1, Cap 7. [Gonzalez] Cap 11 y Cap 12. [Bishop]</p>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Clasificadores Lineales y No Lineales	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de la dimensión: PCA, LDA, ICA, LLE, Isomap, NCA. Caso: Detección y reconocimiento de rostros.</li> <li>• Clasificación: Clasificadores Basados en Bayes . Clasificadores Lineales.</li> <li>• Support Vector Machine.</li> <li>• Clasificadores no Lineales. Árboles de Decisión. Redes Neuronales. SVM con kernel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender y aplicar algoritmos de reducción de la dimensión.</li> <li>• Entender y aplicar algoritmos basados en la Teoría de Decisión de Bayes.</li> <li>• Entender y aplicar el clasificador SVM.</li> <li>• Entender y aplicar redes neuronales.</li> <li>• Analizar casos de estudio: Clasificación de piel, categorización de imágenes.</li> </ul>	<p>[Theodoridis][Bishop]  [Marsland]  [Abe]  [Webb]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Modelos de Marko y Clustering	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos Ocultos de Markov (HMM), aplicación a texto manuscrito y audio.</li> <li>• Clustering: Conceptos Básicos. Algoritmos Secuenciales. Algoritmos Jerárquicos. Algoritmos Basados en Optimización. Mapas Auto-organizativos</li> <li>• Aplicaciones en la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender y aplicar HMM a reconocimiento de texto y audio.</li> <li>• Comprender los fundamentos de clustering.</li> <li>• Entender y aplicar algoritmos de clustering secuenciales y jerárquicos.</li> <li>• Entender y aplicar algoritmos de clustering basados en mapas auto-organizativos.</li> <li>• Proponer aplicaciones novedosas usando reconocimiento de patrones.</li> <li>• Casos de estudio: Detección de personas, clasificación de imágenes.</li> </ul>	<p>[Theodoridis], [Bishop], [Marsland], [Abe], [Webb]</p>

### Bibliografía

- [Bishop] Christopher M. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer Verlag Gmbh, 2010, ISBN 978-0-387-31073-2.
- [Theodoridis] S. Theodoridis and K. Koutroumbas, “Pattern Recognition”, 4th Ed, Elsevier Ltd, 2008, ISBN: 978-1597492720.
- [Marslan] S. Marsland, “Machine Learning. An Algorithmic Perspective”, Chapman and Hall/CRC, 2011, ISBN-13: 978-1420067187.
- [Abe] S. Abe, “Support Vector Machine for Pattern Classification”, 2n Ed. Springer, 2012, ISBN-13: 978-1447125488.
- [Webb] A. Webb and Keith Copsey, “Statistical Pattern Recognition”, John Wiley & Son, 2011. ISBN-13: 978-0470682272.
- [Gonzalez] R. Gonzalez and R. Woods, “Digital Image Processing”, 3rd Ed, Prentice Hall, 2008.

#### Bibliografía Complementaria

- [Szeliski], R. Szeliski, “Computer Vision, Algorithms and Applications”, Springer, 2011.

Vigencia desde:	Primavera 2014
Elaborado por:	José Manuel Saavedra