

## PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

<b>TÍTULO: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN VISION POR COMPUTADORAS</b>	
<b>AÑO: 2016</b>	<b>CUATRIMESTRE: SEGUNDO</b>
<b>CARGA HORARIA: 120</b>	<b>No. DE CRÉDITOS:</b>
<b>CARRERA/S: COMPUTACIÓN, MATEMÁTICA, INGENIERIAS</b>	
<b>DOCENTE ENCARGADO: Dr. Jorge A. Sánchez</b>	

### PROGRAMA

- 1. Introducción:** Contexto y marco histórico. Teorías de la percepción. Reconocimiento visual. Formación de la imagen. Cámaras. Aplicaciones.
- 2. Procesamiento de imágenes:** Transformaciones puntuales. Filtros lineales y no-lineales. Convolución y correlación. Transformada de Fourier. Pirámides.
- 3. Características locales:** Invarianza. Detectores de esquinas, bordes y regiones. Descriptores de regiones. SIFT. HOG. LBP. BRIEF. Reconocimiento basado en *matching* de características. RANSAC. Transformada de Hough generalizada.
- 4. Introducción al aprendizaje automático en visión.** Modelos Bag-of-Words. Algoritmo *k*-means. Clasificación lineal. SVMs. Kernels. Funciones objetivo y optimización. SGD. Modelos no paramétricos. Protocolos de entrenamiento y evaluación. Métricas.
- 5. Búsqueda y clasificación.** Modelos VLAD. Vectores de Fisher. Algoritmo EM. PCA. Clasificación de imágenes. Cuantificadores de producto y clasificación en gran escala. Indexación y búsqueda por contenido. Hashing. *Embeddings* lineales.
- 6. Detección:** Ventanas deslizantes. Búsqueda aproximada. Supresión de no-máximos. Algoritmo *mean-shift*. Algoritmo de Viola-Jones. Boosting. Modelos basados en partes. Aprendizaje estructurado. Variables latentes. Modelo DPM. *Datasets* y métricas de evaluación.
- 7. Deep learning:** Perceptrón multicapa. Backpropagation. Redes convolucionales. Arquitecturas *deep* en vision por computadoras. Dropout. Modelos generativos. Autoencoders. Técnicas de adaptación y entrenamiento. Uso de muestras confrontativas. Visualización. Redes recurrentes. LSTM.

### **8. Tópicos avanzados:** *Tracking*

basado en aprendizaje. Reconocimiento de acciones en vídeo. Segmentación semántica. Generación de descripciones de imágenes. Aprendizaje *end-to-end*.

### **BIBLIOGRAFIA**

Richard Szeliski (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications* (1st ed.). Springer.

Christopher M. Bishop (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

Kevin P. Murphy (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.

Christopher M. Bishop (1995). *Neural networks for pattern recognition*. Oxford University press.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016). *Deep Learning*. MIT Press. Disponible en <http://www.deeplearningbook.org>

### **MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN**

**Prerequisitos:** Álgebra lineal y conceptos de probabilidad y estadística. Conocimientos de programación, preferiblemente lenguajes python y C++.

**Evaluación:** Aprobación de 4 prácticos de laboratorio. Exposición oral sobre un tema de interés actual en aprendizaje automático y/o visión por computadoras.