



Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Matemática, Astronomía y Física

PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

TÍTULO: INTRODUCCIÓN A VISION POR COMPUTADORAS CON GPUs	
AÑO: 2015	CUATRIMESTRE: PRIMERO
CARGA HORARIA: 120	No. DE CRÉDITOS:
CARRERA/S: COMPUTACIÓN	
DOCENTE ENCARGADO: Dr. Jorge A. Sánchez	

PROGRAMA

- 1. Introducción:** Marco histórico. Formación de la imagen. Primitivas geométricas y transformaciones. Cámaras digitales. Aplicaciones. Computación masiva / paralela.
- 2. Procesamiento de imágenes:** transformaciones puntuales. Filtros lineales y no-lineales. Transformada de Fourier. Pirámides de resolución. Transformaciones geométricas. Interpolación.
- 3. Detección de características y *matching*:** Invarianza. Detectores de puntos y de regiones. Detectores de bordes. Transformada de Hough. Descriptores locales. Matching.
- 4. Alineación 2D-3D:** Modelo de cámara *pinhole*. Alineación por mínimos cuadrados. Algoritmos iterativos. RANSAC. Estimación de pose. Calibración de cámaras. Distorsiones del lente.
- 5. Estimación de movimiento:** Modelos de movimiento. Modelos paramétricos. Esquemas jerárquicos. Flujo óptico. El problema de apertura. Horn-Schunk. Flujo de escena.
- 6. *Structure-from-motion*:** Triangulación. SfM cuadro a cuadro. Reconstrucción perspectiva. Autocalibración. Factorización. Técnicas de *bundle adjustment*.
- 7. Reconocimiento:** Introducción al aprendizaje automático. Clustering y clasificación. Detección de objetos. Reconocimiento de instancias. Reconocimiento



de categorías. Modelos *Bag-of-Words*. Búsqueda de imágenes por contenido.

8. Visión estéreo y reconstrucción 3D: Geometría epipolar. Correspondencias ralas y densas. Restricciones. Métodos locales. Optimización global. Estéreo de múltiples vistas. Representación de superficies. Reconstrucción basada en modelos. Cámaras RGBD.

9. Tópicos avanzados: Arquitecturas profundas en visión por computadoras. Clasificación y búsqueda en gran escala. Reconocimiento de acciones en vídeo.

BIBLIOGRAFÍA

Richard Szeliski (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications* (1st ed.). Springer-Verlag New York, Inc.

David A. Forsyth and Jean Ponce (2002). *Computer Vision: A Modern Approach*. Prentice Hall.

Christopher M. Bishop (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics)*. Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, USA.

Kirk, D. B. and Wen-mei, W. H. (2012). *Programming massively parallel processors: a hands-on approach* (2nd ed.). Morgan Kaufman.

NVIDIA Inc., (2014) CUDA Toolkit Documentation, <https://docs.nvidia.com/cuda/index.html>

MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN

Prerequisitos: Álgebra, Modelos y Simulación, Algoritmos I, conocimientos de programación en C/C++

Evaluación: Aprobación de 4 prácticos de laboratorio. Para quienes cursan la materia como una de especialidad, se deberá realizar además una exposición oral sobre un tema de interés actual (a elección del alumno) en visión por computadoras.