



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 64764/2014

RESOLUCIÓN CD N° 433/2014

VISTO

El pedido presentado por el Dr. Damián Barsotti para que se incorpore la materia "Introducción a la Visión por Computadora" como materia Optativa de la Licenciatura en Ciencias de la Computación; y

CONSIDERANDO

Que se cuenta con el acuerdo de la Comisión Asesora de Computación y el aval del Consejo de Grado;

Que es conveniente agregar a la nómina de materias optativas, aprobada por Res. HCD N°207/02, la asignatura que se propone;

Que mediante Resolución HCS N° 122/02 se ha delegado en este cuerpo la facultad de modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Hacer lugar a lo solicitado por el Dr. Damián Barsotti y, en consecuencia, modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, incorporando a la misma la materia "Introducción a la Visión por Computadora".


ARTÍCULO 2º: Fijar como programa, correlativas y carga horaria de la materia, los detallados en el Anexo I que forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º: En cumplimiento con lo establecido en el Art. 2º de la Res. HCS N° 122/02, remítase a la Secretaria de Asuntos Académicos de la Universidad la presente resolución para su conocimiento y efectos.

ARTÍCULO 4º: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A QUINCE DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DE DOS MIL CATORCE.

nec.


Dra. SILVIA PATRICIA SILVEITI
SECRETARIA GENERAL
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 64764/2014

Res. CD N° 433/2014

**ANEXO I
PROGRAMA DE ASIGNATURA**

ASIGNATURA: Introducción a la Visión por Computadora	AÑO: 2015
CARÁCTER: Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año – Primer Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La visión por computadora es un campo de las ciencias de la computación que estudia el problema de la extracción de información "relevante" a partir de imágenes del mundo natural, p. ej. recuperar la estructura tridimensional de un objeto a partir de una o varias imágenes del mismo, o describir una imagen empleando conceptos de más alto nivel ("es una foto de un ave, en un parque") de manera automatizada. El abordaje de esta clase de problemas requiere del estudio de los procesos físicos de formación de las imágenes, del estudio de las técnicas de procesamiento y análisis de la información, como así también del estudio de las técnicas de reconocimiento y aprendizaje a partir de datos.

Durante el desarrollo de la materia se estudiarán los principios y problemas fundamentales en visión por computadora. Se hará hincapié en la formulación de algoritmos eficientes que permitan explotar las arquitecturas de cómputo paralelo y/o distribuido disponibles en la actualidad.

Objetivos: Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- Comprender los principios y problemas fundamentales en visión por computadora y reconocimiento de patrones.
- Abordar problemas que involucran el análisis automatizado de imágenes empleando información de alto nivel.
- Diseñar e implementar sistemas de visión por computadora de manera integral y efectiva.
- Disponer de las herramientas fundamentales para la comprensión y abordaje de problemas más complejos.

CONTENIDO

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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 64764/2014

Res. CD N° 433/2014

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. Problemas fundamentales. Detección y reconocimiento. *Sliding windows*. Mean-shift y métodos greedy. Reconocimiento de categorías de objetos. Modelos *Bag-of-Words*, VLAD y FV. Búsqueda por similitud y 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 vídeos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Richard Szeliski (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications* (1st ed.). Springer.
- Christopher M. Bishop (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- David A. Forsyth and Jean Ponce (2002). *Computer Vision: A Modern Approach*. Prentice Hall.
- R. Hartley, and A. Zisserman (2004), *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press.
- 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>



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 64764/2014

Res. CD N° 433/2014

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La modalidad consistirá en el dictado de clases teóricas magistrales, clases teórico-prácticas, clases en laboratorio y resolución de guías de ejercicios.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Aprobación de 4 prácticos de laboratorio (80%) y la realización de un proyecto final con coloquio (20%).

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

El alumno deberá:

- Aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

El alumno deberá:

- Aprobar todos los Trabajos Prácticos.
- Aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Álgebra (aprobada).
- Probabilidad y estadística (regularizada).
- Algoritmos y estructura de datos II (regularizada).

Para rendir:

- Álgebra (aprobada).
- Probabilidad y estadística (aprobada).
- Algoritmos y estructura de datos II (aprobada).