



Programa de Tratamiento de Imágenes por Computadora

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Tratamiento de imágenes por computadora.

2. CRÉDITOS

Número de créditos de la unidad curricular. Un crédito equivale a 15 horas de trabajo que tiene en cuenta las horas que corresponde a clase y trabajo asistido y las horas de trabajo estrictamente personal.

10 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Comprende una descripción de la formación que se espera que el estudiante posea al finalizar el curso.

Se introducirán los conceptos principales del tratamiento de imágenes por computadora. Se abarcarán los distintos aspectos de un área muy extensa de manera de dejar claros los conceptos generales subyacentes y abrir la puerta a un estudio más detallado por parte del estudiante. Al finalizar el curso el estudiante comprenderá los fundamentos del tratamiento de imágenes por computadora, tendrá experiencia en programación de algoritmos de tratamiento de imágenes y podrá encarar proyectos de aplicación en esta área.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Comprende una descripción de la distribución de horas de clase asignadas en horas de práctico, horas de teórico, horas de laboratorio, etc., y las horas estimadas de dedicación no presencial del estudiante. Además, si se requiere la participación de los estudiantes en actividades, indicar cómo es dicha participación. A modo de ejemplo: presentaciones, realización de trabajos, monografías, prácticas de laboratorio, informes, visitas, etc.

Se realizarán clases teóricas de dos horas a razón de dos por semana y clases de prácticas/laboratorio de dos horas a razón de una por semana durante 10 semanas. El curso tendrá un coordinador y profesor principal y un conjunto de otros docentes que participarán en algunos temas. Los estudiantes programarán algoritmos e integrarán otros algoritmos a partir de librerías a fin de impulsarlos a consolidar los conceptos a través de la práctica. Las primeras prácticas tendrán un carácter más guiado que las siguientes, buscando subsanar posibles carencias en la formación previa.

Se realizarán conexiones con aspectos básicos o avanzados de otras disciplinas a fin de impulsar a los estudiantes a aplicar conocimientos ya adquiridos en unidades curriculares de la carrera de grado y/o a asomarse a la investigación en curso.

5. TEMARIO

Incluye una descripción general de los grandes temas del curso y de los subtemas incluidos en cada uno de ellos.

1. Introducción.

Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

Procesamiento de imágenes: problemas y aplicaciones. Relaciones con disciplinas vecinas. Pasos fundamentales en el procesamiento de imágenes: Esquema general de un sistema de visión por computadora.

- 2. Percepción de imágenes.
El sistema visual humano. Representación de Marr.
- 3. Modelo de imagen.
Relación del modelo con el modelo de la visión humana. Modelo de color. Modelo de ruido. Concepto de Apertura. Relación con la multiresolución. MTF. Ejemplos prácticos.
- 4. Representación digital de una imagen.
Arreglos de datos multidimensionales. Imágenes vectoriales. Discretización espacio temporal. Cuantificación.
- 5. Adquisición de imágenes.
Sistema de adquisición, iluminación, óptica.
- 6. Transformaciones geométricas
Transformaciones geométricas. Interpolación.
- 7. Transformadas
Transformadas 2D. Transformada de Fourier. Transformada de Karhunen-Loeve. Transformada de coseno. Propiedades principales y aplicaciones.
- 8. Mejoramiento
Planteamiento del problema. Operaciones sobre el histograma. Filtros lineales: promediado. Filtros no lineales: mediana. Filtros en el espacio de frecuencias. Difusión isotrópica y anisotrópica.
- 9. Restauración
Iluminación no uniforme: modelo multiplicativo, estimación. Distorsiones geométricas: modelo, estimación, calibración. Modelos de ruido. Modelo de la degradación. Métodos de restauración.
- 10. Características y puntos de interés
Niveles de gris, puntos de interés y descriptores (Harris, SIFT, SURF, etc.)
- 11. Textura
Descriptores de textura (estadística, estructural, matrices de co-ocurrencia, banco de filtros, ...).
- 12. Color
Representación y espacios de color, segmentación de color.
- 13. Visión monocular y binocular
Modelo de cámara, geometría estéreo.
- 14. Segmentación

Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

Detección de discontinuidades vs regularidades. Funcional de Mumford-Shah. Detección de bordes: Sobel, Canny, Smooth Contours. Espacio de escalas. Detección de regiones. Transformada de Hough.

15. Morfología binaria.

Erosión y Dilatación. Cerradura y Apertura. Esqueleto.

16. Estructuras de representación y descriptores de regiones

Etiquetado. Búsqueda de puntos con máxima curvatura. Interpolación de curvas. Momentos, factor de forma, medidas geométricas, medidas estadísticas.

17. Reconocimiento de patrones aplicado a imágenes y video.

Descripción de un sistema de reconocimiento de patrones. Conjunto entrenamiento, validación y test. Medidas de desempeño. Aprendizaje supervisado, no supervisado, semi-supervisado, por refuerzos. Selección y extracción de características. Algunos algoritmos.

18. Procesamiento de video

Estructura de un video digital. Compresión de video. Flujo óptico. Background subtraction.

6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

Tema	Básica	Complementaria
1-12, 14-16	(1)	(4),(7),(9),(10)
2	(2)	
10	(4)	(9),(10)
13	(3)	
17	(4)	(8)
18	(5)	

6.1 Básica

1. Gonzalez, R.C., and R.E. Woods. Digital Image Processing. Pearson/Prentice Hall, 2008. ISBN:9780131687288
2. Marr, D. Vision: A Computational Investigation Into the Human Representation and Processing of Visual Information. Mit Press. MIT Press, 2010.
3. Hartley, R. and Zisserman, A., 2003. Multiple view geometry in computer vision. Cambridge university press.
4. Szeliski, R., 2010. Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer Science & Business Media. (<http://szeliski.org/Book>)
5. Richardson, I.E., 2010. The H.264 Advanced Video Compression Standard, Wiley.

6.2 Complementaria

Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

6. Computer and Robot Vision. Robert M. Haralick y Linda G. Shapiro. Addison Wesley Publishing Co., 1992. ISBN 0-201-10877-1
7. Jain, A.K. Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall Information and System Sciences Series. Prentice Hall, 1989
8. Bishop, C. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
9. Burger, W., Burge, M., Principles of Digital Image Processing: Core Algorithms. Springer, 2009.
10. Burger, W., Burge, M., Principles of Digital Image Processing: Advanced Methods. Springer, 2013.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos

Los conocimientos indispensables para seguir la unidad curricular.

Programación básica, matemática para ingeniería

7.2 Conocimientos Previos Recomendados:

Los conocimientos complementarios que pueden ayudar a un mejor aprovechamiento del curso. No incluye la información de previaturas. Las unidades curriculares previas serán definidas por cada carrera que tome la unidad curricular y serán incluidas en el anexo B.

Muestreo y procesamiento digital de señales

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular

A1) INSTITUTO

Indicar el Instituto a cargo de la unidad curricular.

Instituto de Ingeniería Eléctrica

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Tema 1 (2 hs de clase) Tema 2 y 3 (2 hs de clase)
Semana 2	Tema 4 (2 hs de clase) Tema 5 (2 hs de clase)
Semana 3	Tema 6 (2 hs de clase) Tema 7 (2 hs de clase)
Semana 4	Tema 7 (2 hs de clase) Tema 8 (2 hs de clase)
Semana 5	Tema 9 (2 hs de clase) Tema 9 (2 hs de clase)
Semana 6	Tema 10 (2 hs de clase) Temas 11 y 12 (2 hs de clase)
Semana 7	Tema 13 (2 hs de clase) Tema 14 (2 hs de clase)
Semana 8	Tema 14 (2 hs de clase) Tema 14 (2 hs de clase)
Semana 9	Tema 15 y 16 (2 hs de clase) Tema 17 (2 hs de clase)
Semana 10	Tema 18 (2 hs de clase) Charla de aplicaciones (2 hs de clase)
Semana 11	
Semana 12	
Semana 13	
Semana 14	
Semana 15	

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Una descripción de la metodología de evaluación que se aplicará, así como también los criterios de aprobación (puntajes y pesos relativos de cada instancia de evaluación; distinguir entre aprobación del curso, exoneración total y/o parcial, modalidad del examen, etc.). Se deberá explicar cómo se evaluarán las actividades que se mencionan en el ítem "Metodología de enseñanza". Los procedimientos de evaluación se deben definir teniendo presente la Bedelia de Facultad, en el sentido de adoptar metodologías implementables desde el punto de vista administrativo.

Se dictarán 40 horas de clases teóricas y 20 horas de clases prácticas durante las primeras semanas del semestre así como prácticos a realizar en el laboratorio. A los efectos de la aprobación de la unidad curricular, habrá un trabajo individual a realizar por los estudiantes que será evaluado en tres entregas intermedias, y un proyecto final en grupos de dos estudiantes. Se estima que la carga horaria de estas tareas prácticas individuales rondará las 60 horas por estudiante y el proyecto final rondará

las 30 horas por estudiante. Las primeras prácticas tendrán una tutoría importante por parte de los docentes.

La unidad curricular no tiene examen.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Indicar si en la unidad curricular los estudiantes podrán acceder o no a la Calidad de Libre.

No aplica.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos:

Cupos máximos:

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*

ANEXO B para la carrera Ingeniería Eléctrica

(Un anexo distinto para cada carrera que tome la unidad curricular. En caso de que a dos o más carreras les corresponda información idéntica en este anexo, se utilizará el mismo anexo, explicitando cuáles son todas esas carreras.) Esta(s) parte(s) del anexo incluye(n) los aspectos que son particulares de cada carrera que tome la unidad curricular.

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

El área de formación (materia, según la anterior nomenclatura) identifica las grandes áreas temáticas ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Cada comisión de carrera evaluará a qué área de formación corresponde la unidad curricular.

Telecomunicaciones

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Asimismo se sugieren como previas de curso, el examen de Señales y Sistemas y 7 créditos en Informática.

Alternativamente estarán habilitados a cursar quienes tengan aprobados el examen de Muestreo y Procesamiento Digital y 7 créditos en Informática. Se aprueba 6 en 6.

Examen: ~~NOTA~~

(Las unidades curriculares previas serán definidas por las carreras que tomen la unidad curricular en cuestión, teniendo en cuenta los conocimientos exigidos que figuran en el programa.)

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

28/5/2019 Exp. 060180-000772-07