

PLANIFICACIÓN 2020

Procesamiento Digital de Imágenes

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable	
Ingeniería en Informática	César Ernesto Martínez	
Departamento	Carga Horaria	
Informática	Carga Horaria Cuatrimestral	105 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i>	20 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
Carácter	Formación Experimental	12 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	20 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería	16 hs
Enrique Marcelo Albornoz	Proyectos y diseños de procesos	20 hs
Leandro Ariel Bugnon	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	7 hs
Enzo Ferrante	<i>EVALUACIONES</i>	10 hs
César Ernesto Martínez		

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Concepto de imagen digital y niveles de procesamiento. Percepción visual humana y adquisición digital de imágenes. Operaciones en el dominio espacial y frecuencial. Restauración de imágenes. Procesamiento en color. Compresión de imágenes.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivo general:

Introducir al alumno en el tratamiento digital de las imágenes, extendiendo la teoría de muestreo y representación unidimensional vista en Procesamiento Digital de Señales, a las señales bidimensionales.

Objetivos particulares:

Que el alumno:

- logre conocer los aspectos fundamentales de la representación digital de imágenes y de su tratamiento digital,

- realice trabajos experimentales que reflejen situaciones reales típicas,
- desarrolle su capacidad de análisis aplicando diversas estrategias para resolución de problemas,
- aumente su creatividad para proponer nuevas soluciones o técnicas alternativas a las existentes,
- sea capaz de leer, reproducir y analizar críticamente publicaciones de nivel científico,
- aprenda a utilizar correctamente la terminología técnica específica,

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Procesamiento Digital de Señales (indispensable).

Álgebra lineal.

Programación.

Estadística.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases de teoría: se desarrollarán como exposiciones de aproximadamente 2 horas semanales, donde se introducirán los conceptos teóricos de cada unidad temática. El estudio de los temas contenidos en estas presentaciones deberá complementarse con la bibliografía recomendada y las guías de trabajos prácticos de cada tema. Este enfoque obliga a una participación activa del alumno en su propia formación aumentando su independencia y fortaleciendo sus capacidades para el autoaprendizaje.

La última unidad del programa corresponde al *Seminario de aplicaciones*, donde se expondrán en formato congreso (15 ó 20 minutos) temas de investigación y desarrollo que llevan adelante los integrantes de la cátedra, alumnos que realizan su Proyecto Final de Carrera en temas de la asignatura, o bien especialistas invitados a tal efecto. Los contenidos de esta unidad no serán evaluados.

Clases de práctica: en las prácticas de laboratorio se implementarán en computadora las diferentes técnicas de procesamiento digital de imágenes. Al comenzar cada clase se explicarán, durante aprox. 30 minutos, las características del trabajo a realizar, asociado al tema desarrollado previamente en la clase teórica, así también como particularidades de implementación cuando resulte necesario. Se atenderá a los grupos de trabajo durante aprox. 3 horas y media. Los prácticos son intensivos por lo que los alumnos reciben orientación y apoyo durante la clase, pero deben desarrollar también actividades en forma autónoma.

La herramienta sugerida para la resolución de los ejercicios es el lenguaje de programación C con la librería dedicada OpenCV (que posee un conjunto de rutinas desarrolladas especialmente para el procesamiento de imágenes y hacen más directa la implementación de los casos planteados).

El último trabajo práctico de la asignatura corresponde al *Trabajo de Aplicación*, el cual consiste en el desarrollo de un proyecto en áreas de interés para el Ingeniero Informático. El objetivo de este trabajo es integrar los conocimientos de la asignatura y acercar a los alumnos a la investigación. La propuesta del proyecto podrá ser original de los alumnos, o especificado por la cátedra. Se solicitará un informe escrito donde conste la introducción al problema, los métodos y materiales utilizados para su resolución, los resultados obtenidos y sus respectivas conclusiones, así como la implementación computacional (en soporte electrónico). Este informe se complementará con una presentación oral de 15 minutos al resto del alumnado en una sesión especial de teoría, que será realizada dentro del período de cursado.

Los informes entregados en cada cursado serán depositados en la Biblioteca de la Cátedra (Centro SINC de la FICH) y las versiones electrónicas junto a los códigos serán subidos a la página web de la cátedra. De esta manera, quedan a disposición de toda la comunidad universitaria y pueden servir de referencia bibliográfica en trabajos posteriores de los alumnos.

Cada docente brindará una hora semanal para *consultas* presenciales, que permitan evacuar las dudas que pudieran surgir en cualquiera de las actividades planteadas.

La asistencia a cualquiera de las clases es optativa y altamente recomendable.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: Unidad VI: Morfología matemática
Descripción/Contenidos: Operaciones matemáticas, lógicas y relacionales con imágenes. Morfología matemática binaria: erosión, dilatación, transformación hit-or-miss. Morfología de imágenes en grises. Aplicaciones.

Título: Unidad I: Introducción al Procesamiento Digital de imágenes
Descripción/Contenidos: Concepto de imagen digital y PDI. Niveles de procesamiento y disciplinas relacionadas. Espectro electromagnético y de luz. Ejemplos de campos de aplicación.

Sensado de imagen y adquisición. Muestreo y cuantización de imágenes: conceptos básicos, resolución, cuantificación. Formatos de las imágenes digitales.

Título: Unidad II: Operaciones en el dominio espacial
Descripción/Contenidos: Conceptos básicos. Transformaciones puntuales de niveles de gris: negativo, logarítmica, potencia. Procesamiento de histograma: ecualización y especificación. Realce mediante operaciones aritméticas (adición, sustracción, multiplicación, división) y operaciones lógicas (AND, OR, XOR). Fundamentos de filtrado espacial. Filtros espaciales: promediado, pasa-bajos, pasa-altos, máscara difusa, no lineales (mediana, adaptativo, variante). Pseudocolor y procesamiento de imágenes en color.

Título: Unidad III: Operaciones en el dominio frecuencial
Descripción/Contenidos: Señales y sistemas en dos dimensiones. Transformada bidimensional de Fourier y su inversa: definición, propiedades y representación gráfica. Importancia de la magnitud y la fase. Filtros frecuenciales: pasa-bajos, pasa-altos, fenómeno de Gibbs. Filtrado homomórfico. Correspondencia entre filtrado en el dominio espacial y frecuencial.

Título: Unidad IV: Restauración de imágenes
Descripción/Contenidos: Modelo del proceso degradación / restauración de una imagen. Origen de la degradación. Modelos de ruido. Restauración por filtrado espacial y frecuencial. Filtrado inverso. Filtrado de Wiener.

Título: Unidad V: Nociones de segmentación
Descripción/Contenidos: Detección de discontinuidades (punto, línea, borde). Detección de límites y unión de segmentos: procesos locales y globales (transformada Hough). Segmentación basada en regiones: concepto básico, algoritmos de crecimiento de regiones.

Título: Unidad VII: Introducción a la visión computacional
Descripción/ Arquitectura de un sistema completo para seguimiento de objetos. Técnicas de
Contenidos: modelado de fondo y detección de objetos en movimiento. Visión estereoscópica

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: Computer Imaging: Digital Image Analysis and Processing
Autores: S. Umbaugh
ISBN: **Editorial:** CRC Press Book
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Digital Image Processing
Autores: K. Castleman
ISBN: **Editorial:** Prentice Hall
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Digital Image Processing, 3rd. Edition
Autores: R. Gonzalez and R. Woods
ISBN: **Editorial:** Prentice-Hall
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Image Processing - The Fundamentals (2dn ed)
Autores: M. Petrou and C. Petrou
ISBN: **Editorial:** Wiley
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Image Processing. Principles and applications
Autores: T. Acharya and A. Ray
ISBN: **Editorial:** Wiley-Interscience
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: OpenCV 2. Computer Vision Application Programming Cookbook
Autores: R. Laganiere
ISBN: **Editorial:** Packt Publishing
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: The Image Processing Handbook (4th ed)
Autores: J. Russ
ISBN: **Editorial:** CRC Press Book
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: Digital Image Processing - An algorithmic Introduction Using Java
Autores: W. Burger and M. J. Burge
ISBN: **Editorial:** Springer
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Image Processing and Analysis: Variational, PDE, Wavelet and Stochastic Methods
Autores: T. Chan and J. Shen
ISBN: **Editorial:** SIAM
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Learning OpenCV
Autores: G. Bradski and A. Kaehler
ISBN: **Editorial:** O'Reilly
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities
Autores: E. R. Davies
ISBN: **Editorial:** Elsevier
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Introducción a OpenCV
Semana: 1
Horas: 4
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez, César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad I
Semana: 1
Horas: 1
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad II - 1ra. parte (Transformaciones espaciales)
Semana: 2
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Problemas de aplicación de la Unidad I
Semana: 2
Horas: 4
Tipo: EP
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad II - 2da. parte (Filtrado espacial)
Semana: 3
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Transformaciones espaciales
Semana: 3
Horas: 4
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez

Observaciones: En todas las prácticas de laboratorio se incluyen actividades de resolución de ejercicios en aula.

Actividad: Unidad II: manejo del color
Semana: 4
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Manejo del color
Semana: 4
Horas: 3
Tipo: TP
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante

Actividad: Visita al Laboratorio de Marcha del CRI (Jerárquicos Salud)
Semana: 5
Horas: 2
Tipo: PC
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez
Descripción: Visita al CRI para conocer y ver en funcionamiento el Laboratorio de Marcha que posee el Centro, basado en el procesamiento de múltiples cámaras para captura y análisis del movimiento de pacientes.

Actividad: Problemas de aplicación - 1º parte
Semana: 6
Horas: 8
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez
Observaciones: Corresponde a la realización de problemas seleccionados de cada guía de trabajos prácticos (se entrega un reporte sobre discusión de resultados)

Actividad: Unidad III: dominio frecuencial
Semana: 6
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad IV: restauración
Semana: 7
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Dominio frecuencial
Semana: 7
Horas: 4
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez

Actividad: Restauración
Semana: 8
Horas: 4
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad V (Segmentación)
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Consultas para parcial 1
Semana: 8
Horas: 4
Tipo: O
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez
Descripción: Consultas

Actividad: Parcial 1 (Unidades I a III completas)
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: E
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Asignación de trabajos de aplicación
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Segmentación
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad VI: morfología
Semana: 10
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Morfología
Semana: 10
Horas: 4
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante

Actividad: Avance en el Trabajo de Aplicación
Semana: 10
Horas: 4
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Unidad VII: visión computacional
Semana: 11
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Visión computacional
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Problemas de aplicación - 2º parte
Semana: 11
Horas: 8
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Visión computacional
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Revisión de los Trabajos de Aplicación
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez, César Ernesto Martínez, César Ernesto Martínez

Actividad: Avance en el Trabajo de Aplicación
Semana: 12
Horas: 4
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez, César Ernesto Martínez, César Ernesto Martínez

Actividad: Seminario de aplicaciones
Semana: 13
Horas: 3
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Evaluación de práctica
Semana: 13
Horas: 4
Tipo: E
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez

Actividad: Parcial 2 (Unidades IV a VI)
Semana: 14
Horas: 2
Tipo: E
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Presentación de los Trabajos de Aplicación
Semana: 14
Horas: 3
Tipo: P/D
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, César Ernesto Martínez

Actividad: Recuperatorios de parciales
Semana: 16
Horas: 2
Tipo: E
Docentes a Cargo: César Ernesto Martínez

Actividad: Recuperatorio de examen de práctica
Semana: 16
Horas: 3
Tipo: O
Docentes a Cargo: Enrique Marcelo Albornoz, Leandro Ariel Bugnon, Enzo Ferrante, César Ernesto Martínez
Descripción: Recuperatorio de práctica

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Debe obtener un puntaje mínimo de 40% en cada una de las evaluaciones (2 parciales de teoría, 1 evaluación de trabajos prácticos y el Trabajo de Aplicación).

Para Promocionar: Debe obtener un puntaje mínimo de 60% en cada una de las evaluaciones como mínimo y promedio general 70% en promedio (2 parciales de teoría, 1 evaluación de trabajos prácticos y el Trabajo de Aplicación).

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: 1 instancia de evaluación
 Evaluación de teoría: examen oral individual

Para Alumnos 3 instancias de evaluación:

Libres:

1) trabajo de aplicación: realización del trabajo de aplicación, presentación de un informe y exposición oral en idénticas condiciones a las mencionadas para el cursado regular. Los alumnos deberán ponerse en contacto con la cátedra hasta un mes antes de la fecha prevista de examen, para la asignación del proyecto. La instancia de exposición oral será realizada en fecha a acordar con la cátedra.

2) evaluación de práctica: examen escrito a libro abierto y con computadora sobre un ejercicio práctico. La duración será estipulada oportunamente en función de la complejidad del ejercicio (mínimo: 1 hora, máximo: 3 horas).

3) evaluación de teoría: examen oral individual

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 04-05-2020 Título: Parcial 1

Temas / Descripción: Unidades I a III inclusive

Fecha: 08-06-2020 Título: Parcial 2

Temas / Descripción: Unidades IV a VII inclusive

TRABAJOS PRÁCTICOS

Fecha: 18-06-2020 Título: Parcial de práctica

Temas / Descripción: Unidades I a VII inclusive

RECUPERATORIOS

Fecha: 22-06-2020 Título: Recuperatorio de teoría

Temas / Descripción:

Fecha: 25-06-2020 Título: Recuperatorio de examen de práctica

Temas / Descripción: Examen integrador a libro abierto. Se toma un problema abierto en ingeniería, que incluya uno o más temas del programa completo.

COLOQUIOS

Fecha: 11-06-2020

Título: Trabajo de Aplicación

Temas /
Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura