

Programa de la asignatura

1. **Nombre de la asignatura:** Tratamiento de imágenes por computadora
2. **Créditos:** 10
3. **Objetivos de la asignatura:** 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:** Se realizarán clases teóricas de dos horas a razón de dos por semana durante 12 semanas. El curso tendrá un coordinador y profesor principal y un conjunto de otros docentes que participarán en algunos temas. Los estudiantes programarán algoritmos en software libre a fin de impulsarlos a consolidar los conceptos a través de la práctica y buscando una aproximación lúdica que aumente el interés por la asignatura. Las primeras prácticas tendrán un carácter más guiado que las sucesivas, buscando subsanar posibles carencias en la formación previa. Se realizarán conexiones con aspectos básicos o avanzados de disciplinas conexas a fin de impulsar a los estudiantes a aplicar conocimientos ya adquiridos en asignaturas de la carrera de grado y/o asomarse a la investigación en curso. Por ejemplo: se conectará con los conocimientos básicos adquiridos al enfocar temas como interpolación o transformaciones geométricas. Asimismo, al tocar la mejora de imágenes se estudiarán técnicas clásicas como los filtros de ventana pero también se abrirán las puertas a técnicas más modernas como la difusión anisotrópica.
5. **Temario.**
 - **Introducción.**
 - Procesamiento de imágenes: problemas y aplicaciones.
 - Una taxonomía del procesamiento de imágenes. Relaciones con disciplinas vecinas.
 - Pasos fundamentales en el procesamiento de imágenes:
 - Esquema general de un sistema de visión por computadora.
 - **Percepción de imágenes.**
 - El sistema visual humano.
 - Representación de Marr
 - **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.
 - **Representación digital de una imagen.**
 - Arreglos de datos multidimensionales.
 - Imágenes vectoriales.
 - Discretización espacio temporal.
 - Cuantificación.
 - **Adquisición de imágenes.**
 - Sistema de adquisición, iluminación, óptica, etc.
 - Arquitecturas.

Formatos de archivos.

- Temas diversos asociados.
 - Transformaciones geométricas. Transformadas homogéneas.
 - Interpolación bilineal.
 - Histograma.
- Transformadas
 - Transformadas 2D.
 - Transformada KLT y Coseno
 - Propiedades principales
 - Ejemplos y aplicaciones.
- Mejoramiento
 - Planteamiento del problema.
 - Operaciones sobre el histograma.
 - Modelos de ruido.
 - Filtros lineales: promediado.
 - Filtros no lineales: mediana.
 - Filtros en el espacio de frecuencias.
 - Difusión anisotrópica.
- Restauración
 - Iluminación no uniforme: modelo multiplicativo, estimación.
 - Distorsiones geométricas: modelo, estimación, calibración.
 - Modelo de la degradación
 - Métodos de restauración.
- Segmentación.
 - Detección de discontinuidades vs regularidades.
 - Detección de bordes:
 - Aproximación local sin información a priori: Sobel, Canny.
 - Discontinuidades en un espacio de características: Texturas.
 - Aproximación local con información a priori global: GMAC, GAC.
 - Aproximación Global con información a priori: Transformada de Hough.
 - Detección de regiones.
 - Segmentación y umbrales
 - Segmentación MAP
 - Split and Merge.
 - Segmentación utilizando información contextual.
- Morfología binaria.
 - Erosión y Dilatación
 - Cerradura y Apertura
 - Esqueleto
 - Idempotencia.
- Estructuras de representación.
 - Etiquetado
 - Chain coding
 - Grafos
 - Búsqueda de puntos con máxima curvatura.
 - Interpolación de curvas: puntos y splines.
- Descriptores
 - Momentos
 - Factor de forma
 - Medidas geométricas
 - Medidas estadísticas.

6. Bibliografía.

- Digital Image Processing. Rafael C. Gonzales y Richard E. Woods. Addison-Wesley Pub Co, 1992. ISBN: 0201508036
- Computer and Robot Vision. Robert M. Haralick y Linda G. Shapiro. Addison Wesley Publishing Co., 1992. ISBN 0-201-10877-1
- Flujos. Facundo Mémoli y Alberto Bartesaghi. Proyecto de Fin de Carrera, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Universidad de la República 1999.[sitio de flujos]
- La Visión. David Marr. Alianza Editorial, Madrid, 1982. ISBN: 84-206-6512-6
- Fundamentals of Digital Image Processing. Anil K. Jain. Prentice Hall Inc., New Jersey, 1989. ISBN 0-13-336165-9

7. Conocimientos previos exigidos y recomendados.

Muestreo y procesamiento digital de señales, programación básica, matemática para ingeniería.

ANEXOS

A. Cronograma tentativo (Clases teóricas)

- Introducción (1 clase).
- Percepción de imágenes (1 clase).
- Representación digital de una imagen (1 clase).
- Adquisición de imágenes (1 clase).
- Temas diversos asociados (1 clase).
- Transformadas (1 clase).
- Modelo de imagen (1 clase).
- La imagen como una señal estocástica (2 clases).
- Restauración (2 clases).
- Mejoramiento (2 clases).
- Segmentación (4 clases).
- Morfología binaria (1 clase).
- Estructuras de representación (1 clase).
- Descriptores (1 clase).

B. Modalidad del curso y procedimientos de evaluación

Se dictarán 44 horas de clases teóricas durante las primeras semanas del semestre así como prácticos a realizar en el laboratorio. A los efectos de la aprobación de la asignatura, habrá un trabajo individual a realizar por los estudiantes que será evaluado en tres entregas intermedias y un proyecto final por equipos. El laboratorio de software del IIE estará disponible para realizar estos trabajos así como para los prácticos. Se estima que la carga horaria de estas tareas rondará las 60 horas por estudiante. Las primeras prácticas tendrán una tutoría importante por parte de los docentes.

La asignatura no tiene examen.

C. Previaturas

- Muestreo y Procesamiento Digital de Señales (E-C) (Examen a Curso)
- Sistemas de Comunicación (C-C) (Curso a Curso)

APRÒB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 26/04/07 Exp. 060180-000772-07