

Procesamiento Digital de Imágenes

Hernán Darío Benítez R

16 de enero de 2009

Código:

Intensidad horaria: 3 horas/semana

Créditos:

Descripción

Objetivo general

Desarrollar habilidades para entender, usar y diseñar sistemas de procesamiento de imágenes que involucran la adquisición, mejoramiento, restauración, procesamiento de imágenes de color, procesado morfológico, segmentación, representación y descripción.

Metodología

- Clases presenciales
- Tareas y proyectos
- Sesiones de programación y uso de herramientas computacionales (Matlab) para casos de estudio

Prerequisitos

El curso asume un manejo de conceptos en algebra lineal y teoría de la probabilidad.

Descripción detallada del curso

- Introducción al procesamiento digital de imágenes (1 sesión) [1],[2]
 - Qué es el procesamiento digital de imágenes (PDI)?
 - Ejemplos de campos de aplicación
 - Pasos fundamentales en PDI
 - Componentes de un sistema de PDI
- Fundamentos de procesamiento digital de imágenes (1 sesión) [2],[3]
 - Elementos de la percepción visual
 - Luz y espectro electromagnético
 - Sensado y adquisición de imágenes
 - Muestreo y cuantización de imágenes
 - Relaciones básicas entre píxeles
 - Operaciones lineales y no lineales

- Mejoramiento de imágenes en el dominio espacial (2 sesiones) [4],[5]
 - Transformaciones básicas en niveles de gris
 - Procesamiento con histograma
 - Mejoramiento usando operaciones aritmético-lógicas
 - Bases del filtrado espacial
 - Filtros espaciales de suavizado
 - Filtros espaciales de realce
- Mejoramiento de imágenes en el dominio frecuencial (2 sesiones) [4],[5],[2]
 - Introducción a la transformada de Fourier
 - Filtros de suavizado en el dominio de la frecuencia
 - Filtros de realce en el dominio de la frecuencia
 - Filtrado homomórfico
- Restauración de imágenes (2 sesiones) [4],[5],[2]
 - Modelo del proceso de restauración/degradación de imagen
 - Modelos de ruido
 - Restauración en la presencia de ruido
 - Reducción periódica de ruido por filtrado en el dominio de la frecuencia
 - Degradaciones lineales e invariantes a la posición
 - Estimación de la función de degradación
 - Filtrado inverso
 - Filtro de Wiener
- Procesamiento de imágenes de color (2 sesiones) [4],[6],[2]
 - Fundamentos de color
 - Modelos de color
 - Procesamiento de imágenes de pseudocolor
 - Transformaciones de color
 - Suavizado y realce
 - Segmentación por color
- Procesamiento morfológico de imágenes (2 sesiones) [4],[5],[2],[7]
 - Dilación y erosión
 - Apertura y cerrado
 - Algoritmos morfológicos básicos
- Segmentación de imágenes (2 sesiones) [4],[5],[2],[8]
 - Detección de discontinuidades
 - Detección de bordes
 - Umbralización
 - Segmentación basada en regiones
- Representación y descripción (2 sesiones) [4],[9],[2]
 - Representación

- Descriptores de frontera
- Descriptores de región
- Uso de componentes principales para descripción

Evaluación

- Laboratorios - 25 % (5 laboratorios)
- Examen 1 - 20 %
- Examen 2 - 30 % (Final acumulativo)
- Proyecto - 25 %

Laboratorios

- Las guías de laboratorio se desarrollan de manera individual y el informe se debe escribir siguiendo el formato de la IEEE para conferencias: <http://www.ieee.org/web/publications/pubservices/confpub/AuthorTools/conferenceTemplates.html>. Se recomienda el uso del formato en L^AT_EX
- Los informes de laboratorio deben ser entregados durante los primeros 15 minutos de la clase, después de este plazo se calificará el reporte sobre 3.0.

Recursos computacionales

- Matlab- Digital Image Processing Toolbox
- Base de datos de imágenes: http://www.imageprocessingplace.com/root_files_V3/image_databases.htm

Referencias

- [1] Rafael Gonzalez and Richard Woods. *Digital image processing*. Prentice Hall, 2008.
- [2] Rafael Gonzalez and Richard Woods. *Digital image processing using Matlab*. Prentice Hall, 2004.
- [3] Al. Bovik. *Handbook of image and video processing*. Elsevier, 2005.
- [4] J. Russ. *The image processing handbook*. CRC Press, 2002.
- [5] Anil K Jain. *Fundamentals of digital image processing*. Prentice Hall, 1989.
- [6] G. Sharma and H.J. Trussell. Digital color imaging. *IEEE Transactions on Image Processing*, 6(7):901–932, 1997.
- [7] W.K Pratt. *Digital image processing*. John Wiley & Sons, 2001.
- [8] Y.J. Zhang. A survey on evaluation methods for image segmentation. *Pattern Recognition*, 29(8):1335–1346, 1996.
- [9] R.J. Campbell and P.J. Flynn. A survey of free-form object representation and recognition techniques. *Computer Vision and Image Understanding*, 8(2):166–210, 2001.