

EM 752 - Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes

Prof. Claudio A. Pérez F.
Semestre 2009/2

Prof. Aux. Leonel Medina

PROGRAMA

1.- Introducción

Programa del curso. Objetivos del Procesamiento Digital de Imágenes. Qué es la visión?. Modelos de visión computacional. Muestreo y representación. Problemas y aplicaciones en: medicina, industria, robótica, mejora, restauración, representación, modelo de visión robótica.

2.- Elementos Básicos para el Procesamiento de Imágenes

Introducción, luz, modelos biológicos de visión, receptores, resolución, sensibilidad, respuesta espectral, convolución discreta 1-D, conexiones retina, campo receptivo, operador retina, respuesta al impulso, luminancia, brillo, bandas de Mach, respuesta de frecuencia espacial, color, pareo de colores, diagrama de cromaticidad, propiedades temporales.

3.- Herramientas matemáticas en 2-D

Secuencias 2-D, transformada de Fourier 2-D, propiedades, reconstrucción a partir de la fase, métodos iterativos, transformada de Fourier de imágenes, codificación, cálculo de la DFT-2D a través de descomposición fila-columna FFT-1D, convolución 2-D, propiedades, correlación 2-D.

4.- Histogramas en Imágenes

Definición de histograma, modificación, ecualización, histogramas proyectados, aplicaciones.

5.- Mejora, filtrado y restauración de Imágenes

Introducción, operaciones entre puntos: estiramiento de contraste, recorte, uso de umbrales, tajada por nivel de intensidad, magnificación por interpolación y replicación. Operaciones espaciales: promediación espacial, promediación direccional, filtros pasa-bajos, pasa-altos, pasa-banda, filtrado mediano, enmascaramiento. Detección de bordes: gradientes de 1er orden, operadores brújula, operadores de 2º orden, Laplaciano, detección de cruces por cero, método de Marr y Hildreth. Multirresolución. Método de Canny. Operadores morfológicos: dilatación y erosión. Filtrado temporal de secuencias de imágenes. Compensación de iluminación.

6.- Representación de bordes y regiones

Definición de conectividad, seguimiento de contornos, búsqueda heurística en grafos, búsqueda en cercanía de una localidad, transformada de Hough, algoritmo de Hough para detectar líneas, b-spline. Adelgazamiento de bordes. Representación: códigos cadena, códigos run-length, quad-trees, análisis piramidal. Color falso, seudocolor, medios tonos.

7.- Análisis de Imágenes y visión artificial

Niveles de procesamiento, extracción de características, Segmentación y clasificación, representación, relación con modelos del mundo real, aplicaciones. Pareo de patrones. Sistemas expertos en visión, modelos conexionistas, redes neuronales: evolución, retropropagación, aplicaciones al reconocimiento de patrones. Neocognitrón. Ejemplos: reconocimiento de números manuscritos, reconocimiento de rostros, detección de movimientos oculares, etc. Detección de movimiento.

8.- Hardware y Software

Sistemas para el procesamiento de imágenes, sensores de estado sólido, sistema de TV NTSC, monitores, tarjetas para la adquisición de imágenes, LUT, ALU, procesador, parámetros importantes. Señal de video. Sistemas de inspección visual, resolución, cámaras de barrido de línea, características de las cámaras. Software. Costos.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Bovik, A., "Handbook of Image and Video Processing", Prentice-Hall, 2000.
- [2] Lim Jae S., "Two-Dimensional Signal and Image Processing", Prentice-Hall, 1990.
- [3] Gonzalez RC, Woods RE, "Digital Image Processing", 2nd Ed., Prentice Hall, 2002.
- [4] Jain Anil K., "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice Hall, 1989.
- [5] Jain R, Kasturi R, Schunck B, "Machine Vision", McGraw-Hill International Editions, 1995.
- [6] Levine Martin D., "Vision in Man and Machine", McGraw-Hill, 1985.
- [7] Pérez C., "Apuntes de EM752: Procesamiento Digital de Imágenes", Depto. Ing. Eléctrica, U. de Chile, Año 2003.
- [8] Russ J.C., "The Image Processing Handbook", 3rd Ed., CRC Press-IEEE Press, 1999.
- [9] Schalkoff R.J., "Digital Image Processing and Computer Vision", Wiley, 1989.
- [10] Sid-Ahmed M.A., "Image Processing: Theory, Algorithms and Architectures", McGraw-Hill, 1995.

Complementando la lista anterior se utilizan artículos IEEE Transactions on PAMI, SMC, Image Processing, y revistas como Pattern Recognition, Image and Vision Computing, etc., de los últimos años.

Evaluación del curso: La evaluación del curso se hará a través de 2 controles y un examen. Se realizarán alrededor de 5 tareas (15%). Se considera un proyecto que se desarrolla durante el semestre y vale el 20% de la nota final. Para aprobar el curso se deberá tener nota superior a 4.0 tanto en controles/examen, como en tareas y proyecto. No se eliminarán tareas.

La nota final $NF=0.65NC+0.15NT+0.2NP$, con $NC=(C1+C2+EX)/3$, NT =nota de tareas y NP =nota proyecto.