

Adquisición y Procesamiento de Imágenes

Curso de Postgrado

Segundo Semestre 2010

1.- Naturaleza de las imágenes.

Concepto de Imagen. Su naturaleza.

Utilidad de las imágenes: ¿Porqué imágenes? Visualización.

Las imágenes como portadoras de información: Morfométrica, estadística y fotométrica.

Las imágenes como herramientas de medición:

Los escenarios. Imagen Física. Representación de las imágenes.

Caracterización matemática de las imágenes. Consideraciones energéticas de las imágenes: brillo e iluminación.

Formación de imágenes: principio de superposición. Limitaciones para la formación de imágenes.

Concepto de señal. Las imágenes como señales bidimensionales.

Nociones de Óptica de Fourier: Frecuencias espaciales. Agudeza de una imagen.

Generalización del concepto de imagen.

Imágenes analógicas y digitales

Campos de aplicación

2.- Generación de imágenes.

La cadena de obtención de imágenes: Escenario, sistema generador e imagen instrumental.

Propiedades de los escenarios. Conceptos básicos: Emisividad, reflectividad y opacidad. Caracterización fotométrica: magnitudes fotométricas.

Sistema de generador de imágenes, concepto. Sus partes: Colector, codificador, detector, amplificador, cuantificador y registrador.

Conceptos de señal, ruido y relación señal – ruido.

Limitaciones en la obtención de imágenes. Distintos tipos de ruido: Intrínseco e instrumental.

Evaluación de los sistemas generadores de imágenes: Respuesta a impulso (PSF) y función de transferencia de la modulación (MTF).

Procedimiento de reducción de datos: su necesidad. Análisis de resultados. Conclusiones.

3.- Detectores de imágenes

Caracterización: Rango dinámico de entrada y de salida, eficiencia cuántica, eficiencia cuántica detectiva, sensibilidad espectral, curva característica, resolución. Ruidos característicos. Efectos externos no deseados: Rayos cósmicos.

Detectores prácticos: El ojo, la placa fotográfica. Detectores de estado sólido. Evaluación y comparación de detectores: Función de transferencia de la modulación.

El detector CCD: Principios de funcionamiento. Caracterización. Limitaciones: Ruido de lectura, ruido térmico, y respuesta a la iluminación uniforme.

Evaluación de la calidad de las imágenes.

Generación de imágenes fuera del rango óptico. Convertidores de radiación. Generación por barrido.

4.- Procesamiento Digital de Imágenes

Señales analógicas y señales digitales. Concepto de cuantificación y muestreo.

Imágenes digitales: Su representación. Matriz Imagen. Características físicas: Dimensiones, resolución espacial y resolución digital, contraste. Rango dinámico. Contenido de información.

Características estadísticas: Histograma. Perfiles. Distribuciones marginales.
Representación y despliegue de las imágenes digitales. Selección de las LUTs
Procesamiento digital de Imágenes: concepto.
Operaciones sobre la imagen: Transformaciones geométricas y fotométricas.
Transformaciones punto a punto: Modificación del histograma: Cambios de brillo y de contraste.
Inversión. Aplicaciones.
Transformaciones geométricas simples: Cambios de escala (zoom), reflexión, rotación, corrección de distorsiones. Recorte. Aplicaciones
Operaciones entre imágenes: Suma, resta, multiplicación y división. Combinaciones lineales.
Consideraciones sobre su aplicabilidad.
Transformaciones de Área: Convolución.
Filtros digitales: concepto, distintos tipos.
Filtrado espacial: Filtros pasa-altos y pasa-bajos. Aplicaciones: Eliminación de ruido, suavizado, realce de la agudeza.
Filtrado estadístico: Filtros de media, mediana y moda.
Aplicaciones: reducción y análisis de imágenes CCD.
Evaluación de la calidad de una imagen digital.
Segmentación. Detección de bordes y patrones.

5.- Aplicaciones

Propuesta de una aplicación concreta por parte de cada asistente.

Planteo del problema. Selección del instrumental. Obtención, corrección, medición y análisis de las imágenes.

Bibliografía (Tentativa)

- Fundamentos de Óptica - Jenkins & White
- Óptica – Hecht y Zajack
- Digital Image Processing – Pratt
- CCD Arrays, cameras and display - Holst
- Manuales varios con información sobre detectores de estado sólido y cámaras digitales.

Evaluación

Mediante resolución de problemas y situaciones que se irán planteando durante el desarrollo del curso..

Presentación escrita y oral de una monografía de aplicación en el marco de los temas tratados al tema específico de su trabajo de investigación donde aplica imágenes, si este estuviese realizándose, o una propuesta de aplicación a algún tema de aplicación de imágenes a elegir por del cursante.