

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
ABET COURSE SYLABBI

IEE2714 FUNDAMENTOS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Credits and contact hours:	10 credits / XXX horas
Instructor's name:	Domingo Mery
Course coordinator's name	XXXX
Textbook:	Gonzalez R., Woods R. "Digital Image Processing" Third Edition, Prentice Hall, 2007
Course Catalog Description:	En este curso se estudian los fundamentos teóricos básicos que son aplicados en el área de Análisis o Procesamiento de Imágenes. Se desarrollan habilidades para procesar imágenes digitales, tanto en el espacio como en el dominio de la frecuencia, para extraer información o características relevantes de ellas. Logrando también corregir o restaurar imágenes digitales para disminuir algunas distorsiones o efectos indeseados, y analizar imágenes digitales de tal forma de aislar objetos relevantes, e identificar la presencia de algunas formas conocidas básicas.
Prerequisite Courses:	>= 300 CR
Co-requisite Courses:	No tiene
Status in the Curriculum:	Curso Optativo
Course Learning Outcomes:	<ol style="list-style-type: none">1. Reconocer claramente las diferencias, ventajas y desventajas del procesamiento digital de imágenes en el dominio espacial y en el dominio de la frecuencia2. Aplicar técnicas de procesamiento en el dominio espacial para realzar imágenes degradadas por efectos de ruido, contraste, enfoque, etc.3. Aplicar técnicas de procesamiento en el dominio de la frecuencia para realzar imágenes degradadas por efectos de ruido, contraste, enfoque, etc.4. Aplicar técnicas de filtros inversos para restaurar imágenes deterioradas por efectos de ruido electrónico, turbulencias, movimiento del sensor de captación, etc.5. Aplicar técnicas básicas de procesamiento morfológico para extraer componentes de una imagen tales como bordes y esqueletos.6. Aplicar técnicas de procesamiento morfológico para pre y/o post-procesar una imagen.7. Aplicar métodos de segmentación de imágenes para subdividir una imagen en sus regiones constituyentes u objetos de interés.8. Decidir que técnica o conjunto de técnicas es/son más convenientes

para un determinado problema de procesamiento de imágenes de dificultad media.

**Relation of Course to ABET
Criteria:**

- a. Knowledge of mathematics, science and engineering
- b. Design and conduct experiments: analyze and interpret data
- c. Design a system, component, or process
- d. Multidisciplinary teams
- e. Identify, formulate, and solve engineering problems
- f. Professional and ethical responsibility
- g. Effective communication
- h. Broad education necessary for global, economic, environmental and societal context
- i. Recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
- j. Knowledge of contemporary issues
- k. Techniques, skills, and modern tools for engineering practice.

Topics covered:

Introducción

- 1.1. ¿Qué se entiende por procesamiento de imágenes?
- 1.2. Orígenes
- 1.3. Campos donde se utiliza el procesamiento de imágenes
- 1.4. Secuencia de pasos típicos en el procesamiento digital de imágenes
- 1.5. Componentes típicos de un sistema de procesamiento de imágenes
- 2. Fundamentos de imágenes digitales
 - 2.1. Elementos de percepción visual
 - 2.2. Espectro electromagnético
 - 2.3. Captación y adquisición de imágenes
 - 2.4. Muestreo y cuantización de imágenes
 - 2.5. Relaciones básicas entre píxeles de una imagen
 - 2.6. Operaciones lineales y no lineales
- 3. Realce de imágenes en el dominio espacial
 - 3.1. Transformaciones básicas de niveles de gris
 - 3.2. Procesamiento de histograma
 - 3.3. Realce de imágenes utilizando operaciones aritméticas y/o lógicas
 - 3.4. Conceptos básicos del procesamiento espacial
 - 3.5. Filtros espaciales de suavización
 - 3.6. Filtros espaciales de agudización
 - 3.7. Combinación de métodos espaciales
- 4. Transformada de Fourier
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Transformada de Fourier unidimensional y su inversa
 - 4.3. Transformada de Fourier bidimensional y su inversa
 - 4.4. Propiedades de la transformada de Fourier
- 5. Realce de imágenes en el dominio de la frecuencia
 - 5.1. Filtros de suavización y agudización
 - 5.2. Filtros homomórficos
 - 5.3. Consideraciones sobre la implementación de transformadas

- 6. Restauración de imágenes
 - 6.1. Modelo del proceso de degradación/restauración de imágenes
 - 6.2. Modelos de ruido
 - 6.3. Restauración en presencia sólo de ruido - filtros espaciales
 - 6.4. Reducción de ruido periódico - filtros en el dominio de la frecuencia
 - 6.5. Degradaciones lineales invariantes a la posición
 - 6.6. Estimación de la función de degradación
 - 6.7. Filtros inversos
- 7. Procesamiento morfológico de imágenes
 - 7.1. Dilatación y erosión, cierre y apertura
 - 7.2. Algoritmos morfológicos básicos
 - 7.3. Extensiones para imágenes de niveles de grises
- 8. Segmentación de imágenes
 - 8.1. Detección de discontinuidades
 - 8.2. Conexión de bordes y detección de discontinuidades
 - 8.3. Aplicación de umbrales
 - 8.4. Segmentación basada en regiones
 - 8.5. Segmentación basada en cuencas morfológicas
 - 8.6. Uso del movimiento para segmentación