

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES MÉDICAS:

IMAGENOLOGÍA

0754

8°, 9°

08

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

División

Ingeniería de Control y Robótica

Departamento

Ingeniería en Computación

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa
de elección

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio.

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

Que el alumno aprenda en detalle y con formalidad, el proceso de formación de una imagen médica, su descripción matemática, los aspectos lógicos y morfológicos que caracterizan los patrones de la misma, los métodos más importantes para realzar y restaurar una imagen y transformarla a diferentes espacios, así como los métodos y formatos que existen para almacenarla, transmitirla, codificarla y comprimirla.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	Fundamentos de la imagen digital	6.0
3.	Transformaciones de la imagen	8.0
4.	Realce de la imagen	8.0
5.	Restauración óptima	8.0
6.	Segmentación	8.0
7.	Codificación y compresión	6.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	80.0



1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá las partes principales que componen un sistema de imágenes médicas y se familiarizará con los distintos tipos de imagenología médica.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 1.1 Sistemas de imagenología médica. Rayos X, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, angiografía, tomografía por emisión de positrones, etc.
- 1.2 Unidad de adquisición de datos. Principios y limitaciones: Resolución espacial y ruido.
- 1.3 Unidad de procesamiento de señal e imagen. Principios y consideraciones de diseño.
- 1.4 Unidad de despliegue de la imagen. Presentación de la información visual.
- 1.5 Elementos de percepción visual.

2 Fundamentos de la imagen digital

Objetivo: El alumno conocerá los métodos fundamentales de análisis y modelado de sistemas lineales bidimensionales con especial énfasis en sistemas discretos.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 2.1 Caracterización matemática de imágenes
- 2.2 Muestreo y cuantización
- 2.3 Sistemas bidimensionales lineales e invariantes
- 2.4 Convolución bidimensional

3 Transformaciones de la imagen

Objetivo: El alumno conocerá los principales tipos de transformaciones de imágenes y sus aplicaciones en el procesamiento de imágenes médicas.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 3.1 Transformada de Fourier
- 3.2 Transformada discreta de Fourier y transformada rápida de Fourier
- 3.3 Convolución circular
- 3.4 Otras transformaciones separables
- 3.5 Transformaciones geométricas



4 Realce de la imagen

Objetivo: El alumno conocerá y será capaz de utilizar las principales técnicas de realce de imágenes médicas.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 4.1 Realce punto a punto
 - 4.1.1 Histograma
 - 4.1.2 Ecuación del histograma
 - 4.1.3 Especificación del histograma
- 4.2 Filtrado Espacial
 - 4.2.1 Suavizado
 - 4.2.2 Mejoramiento de la nitidez
 - 4.2.3 Filtros basados en derivadas de la función gaussiana
- 4.3 Filtrado en Frecuencia
 - 4.3.1 Filtros paso-bajas
 - 4.3.2 Filtros paso-altas
 - 4.3.3 Filtros homomórfico

5 Restauración óptima

Objetivo: El alumno será capaz de diseñar técnicas de restauración de imágenes basadas en modelos de degradación y criterios de optimización.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 5.1 Modelos de degradación
- 5.2 Matrices circulantes
- 5.3 Planteamiento algebraico del problema de restauración
- 5.4 Filtros de Wiener
- 5.5 Filtros adaptivos
- 5.6 Filtros no lineales

6 Segmentación

Objetivo: El alumno conocerá y será capaz de utilizar las principales técnicas de segmentación de imágenes médicas.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 6.1 Detección de discontinuidades
- 6.2 Umbrales



- 6.3 Segmentación orientada a regiones
- 6.4 Segmentación contextual

7 Codificación y compresión

Objetivo: El alumno conocerá los principales métodos de codificación y compresión de imágenes biomédicas, incluyendo tanto a los estándares establecidos, como a las técnicas del estado del arte.

Antecedentes: Análisis de Sistemas y Señales

Contenido:

- 7.1 Teoría de la información
- 7.2 Compresión libre de errores
- 7.3 Compresión con pérdida numérica
- 7.4 Estándares de codificación y compresión para imágenes médicas
- 7.5 Nuevas tendencias para la compresión y la codificación de imágenes médicas

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

<i>Handbook of Medical Imaging</i> SPIE Press, 2000 Vols. I,II,III	Todos
GONZÁLEZ, R.C , WOODS, P. <i>Digital Image Processing</i> Addison Wesley, 1992	2, 3, 4, 5, 6, 7
PRATT, W.K. , WILEY , SONS <i>Digital Image Processing</i> Second Edition 1991	2, 3, 4, 5, 6, 7
JAIN, A.K. <i>Fundamentals of Digital Image Processing</i> Prentice Hall, 1989	2, 3, 4, 5, 6, 7
<i>Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes</i> Notas del curso, 1997	2, 3, 4, 5, 6
BOW, S.T. , DEKKER, Marcel <i>Pattern Recognition and Image Processing</i> 1992	2, 3, 4, 5, 6, 7



Bibliografía complementaria:

Temas para los que se recomienda:

<p>RONSEFELD, A. , KAK, A.C. <i>Digital Picture Processing</i> Press, 1982</p>	<p>2, 3, 4, 5, 6, 7</p>
<p>WAHL, F.W. <i>Digital Image Signal Processing</i> Artech House, 1987</p>	<p>2, 3, 4, 5, 6</p>
<p>HOHNE, K.H. <i>Digital Image Processing in Medicine: Proceedings</i> Springer, 1981</p>	<p>Todos</p>
<p>YOUNG, T.Z. <i>Handbook of Pattern Recognition and Image Processing</i> Academic Press, 1994 Vol. II: Computer Vision</p>	<p>3, 4, 5</p>
<p>YOUNG, T.Z., FU, K. <i>Handbook of Pattern Recognition and Image Processing</i> Academic Press, 1986 Vol. I</p>	<p>2, 4, 6</p>
<p><i>Medical Imaging, Proceedings</i> SPIE, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000</p>	<p>Todos</p>
<p>TOMPKINS, W.J. <i>Biomedical Digital Signal Processing</i> Prentice-Hall, 1993</p>	<p>1, 2</p>
<p>COHEN, A. <i>Biomedical Signal Processing</i> CRC Press, 1986</p>	<p>1, 2</p>



Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	X

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	X
Exámenes finales	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	X
Otras	

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesionales con experiencia en campo en el área del procesamiento digital y manejo de imágenes médicas, preferentemente con estudios de posgrado.