

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y CODIFICACIÓN

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
------------	-------	----------	----------

Maestría en Ciencia e Ing. de la Computación	Área de Conocimiento	Área de estudio
----------------------------------------------	----------------------	-----------------

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas): 48

Semana

16 Semanas

Modalidad (curso, seminario, taller, laboratorio): Curso

Tipo (teórica, teórica/práctica, práctica): Teórica

Asignatura(s) precedente(s): Probabilidad

Asignatura(s) subsecuente(s): Codificación de Señales

Objetivo(s) del curso: Proporcionar al alumno las herramientas teóricas para analizar y diseñar los canales de comunicaciones y la codificación de señales, para la transmisión de la información.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Información y su medida	8.0
2.	Fuentes y canales de información	15.0
3.	Codificación de la información	15.0
4.	Mensajes confiables y canales no confiables	10.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	48.0

1 Información y su medida

Objetivo: Proporcionar al alumno las definiciones y fundamentos de la teoría de la información para codificación de señales.

Contenido:

- 1.1 Nociones básicas de información. Transmisión de la información.
 - 1.1.1 Origen de la teoría de la información.
 - 1.1.2 Postulados en torno a la información.
 - 1.1.3 Representación de la información mediante lenguajes usuales.
 - 1.1.4 Representación alfabética.
 - 1.1.5 Transmisión de la información: terminología.
 - 1.1.6 Modelo de un sistema de transmisión de la información.
- 1.2 Medida de la cantidad de información en el caso discreto
 - 1.2.1 Propiedades de la entropía.

2 Fuentes y canales de información

Objetivo: Proporcionar al alumno las definiciones y fundamentos de los canales de comunicaciones para transmisión de información, y codificación.

Contenido:

- 1.3 Fuentes de información discretas de memoria nula.
 - 1.3.1 Introducción: terminología.
 - 1.3.2 Concepto de fuente de información.
 - 1.3.3 Fuentes discretas de memoria nula, descripción y suministro de información y redundancia de una fuente.
- 1.4 Fuentes de información discretas con memoria.
 - 1.4.1 Fuentes discretas con memoria: fuentes de Markov.
 - 1.4.2 Cadenas o procesos de Markov.
 - 1.4.3 Ergodicidad.
 - 1.4.4 Redundancia de una fuente con memoria.
- 1.5 Canales de información discretos.
 - 1.5.1 Introducción.
 - 1.5.2 Definición de un canal.
 - 1.5.3 Canal discreto sin memoria.
 - 1.5.4 Canal discreto con memoria.
 - 1.5.5 Representación probabilística de un canal.
 - 1.5.6 Extensión de un canal.
 - 1.5.7 Propiedades de la información mutua.
- 1.6 Parámetros asociados a un canal discreto.
 - 1.6.1 Capacidad de un canal discreto sin perturbaciones, transmisión de la información y capacidad.
 - 1.6.2 Canales sin ruido.
 - 1.6.3 Teorema fundamental de los canales sin ruido.
 - 1.6.4 Capacidad de un canal discreto perturbado, tipos de canales, capacidad de un canal uniforme, canal binario simétrico y canal binario con anulaciones.
 - 1.6.5 Cálculo general de la capacidad del canal.

- 1.6.6 Redundancia y rendimiento de un canal discreto.
- 1.6.7 Teorema fundamental de la codificación de los canales perturbados.

3 Codificación de la información

Objetivo: Proporcionar al alumno la teoría y los algoritmos de la codificación de señales para la transmisión óptima de la información.

Contenido:

- 1.7 Propiedades de los códigos.
 - 1.7.1 Definición y terminología.
 - 1.7.2 Propiedades de los códigos.
 - 1.7.3 Clasificación de los códigos.
 - 1.7.4 Códigos de decodificación única.
- 1.8 Codificación de la información para canales sin perturbaciones
 - 1.8.1 Longitud media de una palabra código, límite inferior de la longitud media de una palabra código, capacidad, eficiencia y redundancia de un código y códigos óptimos.
 - 1.8.2 Teorema de codificación de los canales sin ruidos: primer teorema de Shannon.
 - 1.8.3 Código binario de Huffman.
- 1.9 Codificación de la información para canales con perturbaciones, códigos detectores y correctores de errores.
 - 1.9.1 Códigos detectores y correctores de errores.
 - 1.9.2 Clasificación de los códigos.
 - 1.9.3 Códigos bloque.
 - 1.9.4 Representación matricial de las palabras de código.
 - 1.9.5 Matriz generatriz.
 - 1.9.6 Matriz de control.
 - 1.9.7 Codificación de los códigos bloque.
 - 1.9.8 Decodificación de los códigos bloque.
 - 1.9.9 Probabilidad de error de los códigos bloque.
 - 1.9.10 Códigos geométricos o de control generalizado de paridad: código de Hamming.
 - 1.9.11 Código de Hamming corrector de un error.
 - 1.9.12 Código de Hamming corrector de un error y detector de errores dobles.
 - 1.9.13 Estudio del código (7,4).
 - 1.9.14 Formulación del caso general.
- 1.10 Códigos cíclicos
 - 1.10.1 Palabras código de un código cíclico.
 - 1.10.2 Generación de las palabras código.
 - 1.10.3 Formación de los correctores.
 - 1.10.4 Especificación de las palabras código por las raíces del polinomio generador.
 - 1.10.5 Polinomio minimal.
 - 1.10.6 Polinomio generador de un código cíclico.
 - 1.10.7 Polinomio ortogonal de un código cíclico.
 - 1.10.8 Raíces del polinomio generador.
 - 1.10.9 Matriz de control.
 - 1.10.10 Corrección de errores.
 - 1.10.11 Propiedades de la matriz de control.
 - 1.10.12 Los códigos B.C.H. y de Reed-Solomon.
 - 1.10.13 Circuitos codificadores y decodificadores polinómicos.
 - 1.10.14 Codificación por circuitos de división.

- 1.11 Códigos convolucionales
 - 1.11.1 Definición de parámetros y propiedades
 - 1.11.2 Construcción del codificador, circuito
 - 1.11.3 Arbol y enrejado “trellis” asociados.
 - 1.11.4 Función de transferencia.
 - 1.11.5 Algoritmo de decodificación de Viterbi.

4 Mensajes confiables y canales no confiables

Objetivo: Proporcionar al alumno la teoría y los algoritmos de la codificación de señales para la transmisión confiable y robusta de la información.

Contenido:

- 1.12 Mensajes confiables transmitidos por canales no confiables.
 - 1.12.1 Introducción.
 - 1.12.2 Principios generales de la codificación y decodificación.
 - 1.12.3 Mensajes confiables y canales no confiables.
 - 1.12.4 Relación entre la probabilidad de error y la equivocación.
 - 1.12.5 Regla óptima y regla de verosimilitud.

Bibliografía básica:

Morelos-Zaragoza, Robert H., “The art of error correcting coding,” J. Wiley & Sons, c2006.
 Blahut, Richard E. “Principles and practice of information theory,” Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, c1987.
 Blahut, Richard E. “Theory and practice of error control codes,” Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, c1983.
 Hamming, Richard “Coding and information theory,” Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1986 c1980.
 Michelson, Arnold M. “Error-control techniques for digital communication,” New York: J. Wiley & Sons, c1985.

Bibliografía complementaria:

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Otras	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Otras	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico:

Profesionistas con posgrado en áreas del conocimiento afines a la temática de la asignatura.