



DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

DEPARTAMENTO:	CIENCIAS COMPUTACIONALES				
ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:	Estructura de Datos y Algoritmos				
NOMBRE DE LA MATERIA:	Análisis y Diseño de Algoritmos				
CLAVE DE LA MATERIA:	CC316				
CARÁCTER DEL CURSO:	ESPECIALIZANTE				
TIPO DE CURSO:	CURSO				
No. DE CRÉDITOS:	11				
No. DE HORAS TOTALES:	80	Presencial	60	No presencial	20
ANTECEDENTES:	CC209				
CONSECUENTES:	Ninguno				
CARRERAS EN QUE SE IMPARTE:	Licenciatura en Ingeniería en Computación Licenciatura en Informática Licenciatura en Matemáticas				
FECHA DE ULTIMA REVISIÓN:	20 de Julio de 2009				

PROPÓSITO GENERAL

El estudiante comprenderá las principales técnicas para resolver problemas, además comprenderá como evaluar la eficiencia y la velocidad de los algoritmos.

OBJETIVO TERMINAL

Obtención de los conocimientos necesarios para la elaboración de la etapa de análisis de un algoritmo.

- Inducción Matemática

- Sumatorias.
- Series.
- Límites.
- Combinatoria.
- Resolución de Recurrencias (Funciones Recursivas).
- Sistemas de Ecuaciones.
- Ecuaciones de 2º Orden.
- Pilas.
- Colas.
- Árboles.
- Procesamiento secuencial y concurrente.
- Algoritmos de Ordenación.
- Conocimientos de programación (C/C++, Java, Matlab, etc.)



HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

Analizar algoritmos utilizando la notación asintótica, desarrollo de la habilidad de escribir algoritmos en base a diferentes técnicas así como el poder jerarquizarlos según su complejidad, investigar el cómo mejorar un algoritmo en base a los conocimientos de análisis adquiridos, comprensión de la complejidad y capacidad de discutir sobre como analizar y diseñar algoritmos .

ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

Responsabilidad, compromiso, puntualidad, asistencia, disciplina, limpieza y altruismo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Método	Método tradicional de exposición	Método Audiovisual	Aula Interactiva	Multimedia	Desarrollo de proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Ensayos)
%	10	10	0	20	20	15	20	5

CONTENIDO TEMÁTICO

MODULO 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS		4 HRS
<i>El alumno conocerá los conceptos básicos de la materia para poder entender los conceptos generales en los que se basa esta materia los cuales serán vistos en los siguientes módulos</i>		
1.1	Etapas en la resolución computacional de un problema	2 HRS
	<i>El alumno conocerá el concepto algoritmo, las etapas de resolución de un problema y el tipo de problemas a resolver por medio de una computadora.</i>	
	1.1.1 ¿Qué es un problema?	1.5 HRS
	<i>El alumno conocerá el concepto de problema, su definición, tipos en general y enfoque de problema a usar para los fines del curso.</i>	
1.2	Definición y Concepto de Algoritmo	0.5 HRS
	<i>El alumno comprenderá la definición de Algoritmo entendiendo su aplicación y concepto dentro del entorno informático.</i>	
1.3	Pseudolenguajes y refinamiento por pasos	1 HRS
	<i>El alumno conocerá y aprenderá la notación que se usara para los algoritmos, así como conocerá las técnicas para refinar por pasos un algoritmo.</i>	
	1.3.1 Pasos para la resolución de un problema	
	<i>El alumno conocerá los pasos necesarios para resolver un problema computacional.</i>	
	1.3.2 Nociones de algoritmos	
	<i>El alumno distinguirá los detalles importantes en lo que se refiere al concepto de algoritmo y comprenderá el por qué algo puede ser llamado algoritmo.</i>	



	1.3.3	Algoritmia como ciencia	
		<i>El alumno conocerá el concepto de algoritmia y su relación como ciencia que estudia los algoritmos.</i>	
1.4	Tipos de datos, estructuras de datos y tipos de datos abstractos		1 HRS
	<i>El alumno conocerá como se usaran e interpretaran los tipos de datos y estructuras de datos</i>		
	1.4.1	Tipos de Datos	
		<i>El alumno distinguirá entre los tipos de datos como una representación de la información a utilizar dentro del marco de los algoritmos.</i>	
	1.4.2	Tipo de Dato Abstracto	
		<i>El alumno distinguirá entre los tipos de datos abstractos como el uso de información con operaciones dentro del marco de los algoritmos.</i>	
	1.4.3	Estructura de Datos	
		<i>El alumno distinguirá entre las estructuras de datos como una representación del conjunto de datos y sus relaciones dentro del marco de los algoritmos.</i>	
MODULO 2. COMPLEJIDAD ALGORÍTMICA			13 HRS
<i>El alumno comprenderá los principales conceptos matemáticos relacionados con el análisis y diseño de algoritmos, para poder hacer el análisis de los algoritmos, conociendo las distintas notaciones, en especial, la asintótica.</i>			
2.1	Tiempo de ejecución de un programa		2 HRS
	<i>El alumno comprenderá como se conoce el tiempo de ejecución de un programa</i>		
	2.1.1	Elección de un algoritmo	
		<i>El alumno comprenderá la manera de comparar algoritmos para en términos de tiempo y espacio hacer la elección del mejor o peor.</i>	
	2.1.2	Enfoques Teórico y Práctico	
		<i>El alumno conocerá los enfoques de evaluar el desempeño de algoritmos para posteriormente aplicarlos.</i>	
2.2	Notación “o grande “ y “omega grande”		4 HRS
	<i>El alumno comprenderá lo que es la notación asintótica, que se usará para conocer el orden acotado de un algoritmo.</i>		
	2.2.1	Notación Asintótica.	
		<i>El alumno conocerá y comprenderá el concepto de Notación Asintótica como una notación que utiliza valores que tienden al infinito.</i>	



	2.2.2	Constantes Ocultas		
		<i>El alumno conocerá el término de constantes ocultas como una característica a cuidar dentro de la notación asintótica.</i>		
	2.2.3	Notación O		
		<i>El alumno comprenderá el uso de la notación O y la forma en que se relaciona con el principio de invarianza, dando una aplicación práctica.</i>		
	2.2.4	Reglas Generales		
		<i>El alumno utilizará varias reglas para jerarquizar ordenes de algoritmos utilizando la notación O.</i>		
	2.2.5	Regla del Límite para la Notación O		
		<i>El utilizará la regla de límite en términos de la notación O.</i>		
	2.2.6	Notación Ω		
		<i>El alumno comprenderá el uso de la notación Ω y su relación con la notación O.</i>		
	2.2.7	Regla de Dualidad		
		<i>El alumno entenderá la regla de dualidad a través del principio de invarianza aplicado a la notación Ω.</i>		
	2.2.8	Notación θ		
		<i>El alumno comprenderá el uso de la notación θ dentro del marco del principio de invarianza y la relación que tiene con las otras notaciones.</i>		
	2.2.9	Regla del Límite Generalizada		
		<i>El alumno utilizará la generalización de la regla de límite con las tres notaciones O, Ω y θ.</i>		
2.3	Complejidad y tamaño del problema			0.5 HRS
	<i>El alumno comprenderá lo que es la complejidad de un problema y su tamaño.</i>			
	2.3.1	Complejidad		
		<i>El alumno conocerá el concepto de complejidad dentro del marco de la evaluación de algoritmos.</i>		
	2.3.2	Tiempo y Espacio		
		<i>El alumno conocerá los conceptos de tiempo y espacio como dos características distintas a evaluar de un algoritmo.</i>		
	2.3.3	Principio de Invarianza		
		<i>El alumno conocerá el concepto de invarianza fundamento con el cual se basaran las siguientes notaciones.</i>		
	2.3.4	Eficiencia de un Algoritmo		
		<i>El alumno comprenderá cuando se le denomina eficiente</i>		



		<i>a un algoritmo y cuando no.</i>	
2.4	Cálculo de la complejidad del problema		3 HRS
	<i>El alumno comprenderá como calcular la complejidad de un problema, usando distintos métodos y estrategias para el análisis de algoritmos, usando la notación ya aprendida,</i>		
	2.4.1	Notación para los programas.	
		<i>El alumno conocerá la notación estilo pseudocódigo a utilizar en los algoritmos que se analizarán.</i>	
	2.4.2	Introducción al Análisis	
		<i>El alumno conocerá los conceptos de operación elemental, estructuras de control e instrucción barómetro y los aplicará dentro del análisis de algoritmos.</i>	
2.5	Sugerencia para el diseño y realización de algoritmos		0.5 HRS
	<i>El alumno conocerá algunas sugerencias para diseñar y crear algoritmos más eficientes.</i>		
2.7	Ordenación		3 HRS
	<i>El alumno recordará los algoritmos de ordenación y hacer análisis de estos usando las notaciones aprendidas.</i>		
MODULO 3. ALGORITMOS SOBRE GRAFOS.			7 HRS
	<i>El alumno comprenderá como utilizar grafos en la resolución de problemas, para poder aplicar algoritmos en los cuales se usan los grafos, retomando lo comprendido en matemáticas discretas.</i>		
3.1	Caminos de longitud mínima		1 HRS
	<i>El alumno recordará lo que son los caminos de longitud mínima de la materia de matemáticas discretas, y conocerá algunos de los algoritmos que se usan para obtener caminos de longitud mínima y el análisis comparativo de dichos algoritmos.</i>		
3.2	Árboles parciales extremos		2 HRS
	<i>El alumno comprenderá los que son los árboles parciales, conocer algunos de los algoritmos que se usan para obtenerlos y el análisis de estos.</i>		
3.3	Grafos isomorfos		2 HRS
	<i>El alumno comprenderá los que son los caminos de longitud mínima, conocer algunos de los algoritmos que se usan para obtenerlos y el análisis de estos.</i>		



3.4	Conexidad fuerte	2 HRS
	<i>El alumno conocerá a que se le llama conexidad fuerte en un grafo y como comprobar que es fuertemente conexo un grafo.</i>	
MODULO 4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE ALGORITMOS		9 HRS
<i>El alumno comprenderá la forma de evaluar la eficiencia y la velocidad de los algoritmos, para poder aplicar esto en cualquier algoritmo, analizando distintos algoritmos.</i>		
4.1	Eficiencia de algoritmos	3 HRS
	<i>El alumno comprenderá como evaluar la eficiencia en algoritmos por medio de la teoría, usando lo aprendido en lo que respecta a las notaciones a utilizar.</i>	
4.2	Análisis de programas recursivos	3 HRS
	<i>El alumno comprenderá como hacer el análisis de programas recursivos.</i>	
4.3	Resolución de ecuaciones recurrentes	3 HRS
	<i>El alumno comprenderá como resolver ecuaciones recurrentes, y como las relaciones de recurrencia se aplican al análisis de algoritmos recursivos. El alumno comprenderá como llevar un análisis de un programa recursivo usando las notaciones ya aprendidas.</i>	
MODULO 5. TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE ALGORITMOS		18 HRS
<i>El alumno comprenderá las principales técnicas para resolver problemas computacionales para que pueda categorizar y aplicar las técnicas de diseño en los algoritmos, esto se hará revisando cada técnica según sus características y con ejemplos.</i>		
5.1	Algoritmos voraces	3 HRS
	<i>El alumno conocerá la técnica de algoritmos voraces conociendo sus características principales.</i>	
5.2	Divide y vencerás	3 HRS
	<i>El alumno conocerá la técnica de divide y vencerás conociendo sus características principales.</i>	
5.3	Programación dinámica	3 HRS
	<i>El alumno conocerá la técnica de programación dinámica conociendo sus características principales, dónde se adapta mejor su aplicación y el tipo de problemas a los que les brinda una mejor solución.</i>	



5.4	Algoritmos probabilísticos	3 HRS
	<i>El alumno conocerá la técnica de algoritmos probabilísticos conociendo sus características principales, sus aplicaciones en los problemas y categorías.</i>	
5.5	Vuelta atrás	3 HRS
	<i>El alumno conocerá la técnica de vuelta atrás (backtracking) conociendo sus características principales, su funcionamiento en general, a qué tipo de problemas puede llegar a ser aplicada la técnica.</i>	
5.6	Algoritmos Paralelos	3 HRS
	<i>El alumno conocerá la técnica de algoritmos paralelos, la cual brindará al alumno algunas bases para analizar a futuro algoritmos que usen tanto paralelismo distribuido como local, conociendo sus características principales, dónde se adapta mejor su aplicación y el tipo de problemas a los que les brinda una mejor solución.</i>	
MODULO 6. INTRODUCCIÓN A LA NP-COMPLETITUD		7 HRS
<i>El alumno conocerá los principales conceptos de la NP- Completitud, para que conozca la problemática a la que se enfrenta la computación, y esto se hará revisando en general el Np- Completitud y los principales problemas que plantea.</i>		
6.1	Las clases de P y de NP	2 HRS
	<i>El alumno comprenderá como evaluar la eficiencia en algoritmos por medio de la teoría, usando lo aprendido en lo que respecta a las notaciones a utilizar.</i>	
6.2	Reducciones polinómicas	1 HRS
	<i>El alumno comprenderá como hacer el análisis de programas recursivos.</i>	
6.3	Problemas NP Completos	1 HRS
	<i>El alumno conocerá la forma en que se catalogan los problemas computacionales, en especial la diferencia entre los P y los NP.</i>	
6.4	Algunas demostraciones de NP-Completitud	1 HRS
	<i>El alumno conocerá algunas demostraciones en donde se denota la NP- Completitud.</i>	
6.5	Problemas de NP-difíciles	1 HRS
	<i>El alumno conocerá los problemas de la categoría NP-difícil y el por qué así se les cataloga.</i>	



6.6	Algoritmos no determinados	1 HRS
	<i>El alumno conocerá qué papel juegan los algoritmos no determinados dentro de todo este concepto que habrá visto de la NP-Complejidad.</i>	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

40% Departamental
30% Programas
30% Tareas e Investigaciones

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Algoritmos y Estructura de Datos, una perspectiva en C	LUIS JOYANES, IGNACIO ZAHONERO	McGraw-Hill	2004	80
Estructura de datos y algoritmos	Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman	Oxford University Press	2007	80
Fundamentos de algoritmos	G.Brassard, Bratley	Prentice Hall Editores	2000	80

COMPLEMENTARIA

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Analysis of Algorithms: An Active Learning Approach	Jeffrey J. McConnell	Jones and Bartlett Publishers	2001	40
A Programmer's Companion to Algorithm Analysis	Ernst L. Leiss	University of Houston - Chapman & Hall/CRC Taylor & Francis Group	2007	40
An Introduction to Quantum Computing Autor: Editorial:	Phillip Kaye, Raymond Laflamme, Michele Mosca	Oxford University Press	2007	2
The Art of Computer Programming Volume 1: Fundamental Algorithms	Donald E. Knuth	Addison Wesley	1969	2
Introduction to Algorithms	Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein	MIT Press - McGraw-Hill	2002	60



Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing 3rd Edition	Willian H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery	Cambridge University Press	2007	15
Intel Threading Building Blocks, Outfitting C++ for Multi-Core Processor Parallelism	Jamess Reinders	O'Reilly	2007	2
Computer Science, An Introduction	N. David Mermin	Cambridge University Press	2007	2
The Algorithm Design Manual	Steven S. Skiena	Springer-Verlag	1997	2
Algorithms and Data Structures: The Science of Computing	Douglas Baldwin, Greg W. Scragg	Charles River Media	2004	15
Problems on Algorithms	Ian Parberry	Prentice-Hall	1998	10

REVISIÓN REALIZADA POR:

NOMBRE DEL PROFESOR	FIRMA
M. en C. Luis Alfonso Razo Ruvalcaba	
MDEC. Blanca Lorena Reynoso Gómez	

Vo.Bo. Presidente de Academia

Vo.Bo. Jefe del Departamento

Dr. Carlos Alberto López Franco

viernes, 31 de julio de 2009