



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

FUNDAMENTOS DE TEORIA DE LA COMPUTACION

Carrera/Plan: *Licenciatura en Sistemas
Plan 2003/2007-2012*

Año 2012

Año: 4º
Régimen de Cursada: *Semestral(indicar 1º o 2º)*
Carácter: *Obligatoria*
Correlativas: *(puede ser con el código o nombre de la asignatura)*
Profesores: *Dr. Ramón García Martínez*
Hs. Semanales: 6 hs.

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura introduce al alumno con los fundamentos teóricos de la computación. La teoría de la computación es una rama de la matemática y la computación que centra su interés en las limitaciones y capacidades fundamentales de las computadoras. Específicamente esta teoría busca modelos matemáticos que formalizan el concepto de hacer un cómputo (cuenta o cálculo) y la clasificación de problemas asociados. En este contexto, se busca que el alumno comprenda que existen paradigmas primigenios y fundamentales, cuyo conocimiento le permitirá enfrentarse con solvencia a nuevos desarrollos teóricos. Efectos paralelos y deseables, compartidos con otras asignaturas, son contribuir a que el alumno ejercite la capacidad de correlacionar, abstraer y concretar pensamientos en el área teórica del dominio de sistemas de información.

OBJETIVOS GENERALES

Introducir una serie de conceptos que resultan necesarios en la formación de base de un estudiante de Informática, tales como computabilidad y complejidad (incluyendo las notaciones formales asociadas con el análisis de algoritmos), los lenguajes formales y gramáticas y las máquinas "matemáticas". Familiarizar al estudiante con la teoría de algoritmos, la teoría de máquinas abstractas y la teoría de lenguajes formales. Introducir al estudiante en la base teórica de los sistemas inteligentes.

CONTENIDOS MINIMOS

- Algoritmos y Recursividad
- Análisis de Algoritmos
- Notación $O()$
- Computabilidad y Complejidad
- Maquinas Matemáticas
- Lenguajes Formales y Gramáticas
- Inteligencia Artificial Simbólica y No Simbólica

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: TEORÍA DE ALGORITMOS

Definiciones de algoritmo. Algoritmos y Teoría de Conjuntos. Algoritmos y Transformaciones Algebraicas. Propiedades de los Algoritmos: Finitud, Definitud, Generalidad, Eficacia. Recursividad. Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Relaciones recurrentes. Paradigma "dividir y conquistar". Árboles de Recursión. Perspectivas.

UNIDAD 2: ANÁLISIS DE ALGORITMOS

Marco de trabajo. Clasificación de Algoritmos. Conceptos básicos de de teoría de la computabilidad. Complejidad computacional. Análisis de complejidad. Análisis del caso promedio. Resultados aproximados y asintóticos. Recurrencias básicas. Problemas computables y no computables. Problemas de detención. Problemas tratables e intratables. Perspectivas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

UNIDAD 3: LENGUAJES FORMALES Y GRAMÁTICAS

Alfabetos y lenguajes: operaciones con cadenas y con lenguajes. Lenguajes regulares. Expresiones regulares. Gramáticas Regulares. Gramáticas Regulares y Lenguajes Regulares. Gramáticas independientes de contexto. Forma Normal de Greibach.

UNIDAD 4: MAQUINAS MATEMÁTICAS

Lenguajes formales y autómatas. Autómata Finito Determinista (AFD). AFD y Lenguajes. Autómata Finito No-Determinista (AFN). Autómatas Finitos y Expresiones Regulares. Minimización de autómatas. Aplicaciones. Definición de Máquina de Turing. Ejemplos de funcionamiento. Diseño de Máquina de Turing. Máquina de Turing Universal. Máquina de Turing y Teoría de Grafos. Jerarquía de Chomsky, gramáticas e isomorfismos.

UNIDAD 5: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE SISTEMAS INTELIGENTES

Fundamentos de Inteligencia Artificial Simbólica y No-Simbólica. Formalismos de representación de conocimiento. Lógica de primer orden. Enfoque sintáctico y semántico. Teoría de la demostración. Técnicas de prueba. Estructura de las pruebas formales. Principio de resolución de Robinson. Teoría de Aprendizaje Automático: Algoritmos TDIDT de Quinlan. Teoría de Redes Neuronales: Algoritmo BP, Algoritmo SOM. Teoría de Sistemas Inteligentes Autónomos. Teoría de Redes Bayesianas. Teoría de Algoritmos Genéticos. Teoría de Sistemas de Producción: Formalismos no matemáticos de representación del conocimiento.

UNIDAD 6: GRAFOS Y REDES DE PETRI

Grafo, nodo y arco. Grafo dirigido o digrafo. Bucle o lazo. Multigrafo y multigrafo dirigido. Grado, grado de entrada y grado de salida. Matriz de adyacencia. Lista de adyacencia. Matriz de incidencia. Longitud del camino. Grafo conexo y grafo fuertemente conexo. Grafo completo. Torneo. Grafo bipartito. Árbol enraizado. Nodo externo, nodo interno, grado de un nodo y árbol m-ario. Profundidad de un nodo y altura de un árbol. Árbol ordenado. Árbol binario. Recorrido de un grafo. Algoritmos de preorden, postorden y inorden. Recorrido euleriano y circuito euleriano. Grafo euleriano. Teorema de Euler sobre grafos. Corolario del teorema de Euler sobre grafos. Camino hamiltoniano y ciclo hamiltoniano. Redes de Petri como formalismo matemático. Redes de Petri clásicas. Descripción de comportamientos mediante redes de Petri. Reglas de transición. Propiedades dinámicas de alcanzabilidad, Limitable o acotada, Vivacidad, Reversibilidad y Estado Inicial, Cobertura, Persistencia, Distancia Sinbórnica, Árbol de Cobertura. Describa el método de análisis de las propiedades dinámicas conocido como Matriz de Incidencia y Ecuación de Estado. Reglas de Reducción. Propiedades estáticas de Vivacidad Estructural, Controlabilidad, Limitación o Acotado Estructural, Conservabilidad, Repetibilidad, Consistencia. Maquinas de Estado. Red de Libre Escogencia. Red de Libre Escogencia Extendida. Red de Escogencia Asimétrica o Red Simple.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases teórico-prácticas: Exposición teórica de conceptos fundamentales, con resolución metódica de Guías de Estudio sobre material seleccionado por la Cátedra.

Clases prácticas: Resolución por parte de los alumnos y controlada por el equipo docente de problemas correspondientes a las unidades temáticas del programa por escrito. En general se tratará de problemas abiertos, que generen dudas y motiven la consulta a los docentes y la profundización del conocimiento a través de la bibliografía. Durante el curso se plantearán trabajos prácticos con problemas complejos a resolver, que los alumnos deberán desarrollar en grupo.

Clases de consulta: Se dispondrá de un sistema de atención de consultas vía correo electrónico.

EVALUACIÓN

De manejo de conceptos, aplicación de conocimientos y dominio de técnicas, mediante la respuesta a preguntas y la resolución de problemas por escrito en evaluaciones parciales e integradoras, y el desarrollo controlado de trabajos prácticos.

Las evaluaciones parciales e integradoras son por grupos de unidades o subunidades temáticas.

La evaluación de los trabajos prácticos es por presentación en tiempo y forma, método de desarrollo y corrección del resultado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- García Martínez, R. y Borrajo, D. 2000. *An Integrated Approach of Learning, Planning and Executing*. Journal of Intelligent and Robotic Systems 29(1):47-78.
- García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. 2003. *Sistemas Inteligentes*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-05-7.
- INACAP, 2002. *Manual de Análisis y Diseño de Algoritmos*. Instituto Nacional de Capacitación Profesional. México.
- Kelley, D. 1995. *Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales*. Editorial Prentice Hall. ISBN 0-13-497777-7.
- Murillo Soto, L. 2008. *Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables*. Tecnología en Marcha, 21(4): 102-125.
- Navarrete, I., Cardenas, M., Sanchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. *Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales*. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Booth, T. 1967. *Sequential Machine and Automata Theory*. John Wiley & Sons. ISBN 067-2592-4
- Cuenca, J. 1985. *Lógica Informática*. Editorial Alianza. ISBN 84-206-8601-8
- Fernández, G. y Sáez-Vacas, F. 1978. *Fundamentos de los Ordenadores. Elementos de Metateoría*. Departamento Publicaciones Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Telecomunicaciones. Universidad Politécnica de Madrid. ISBN 84-7402-076-X
- Sagastume, M. y Baum, G. 1986. *Problemas, Lenguajes y Algoritmos*. Editorial UNICAMP. ISBN 511-802-854-2.

CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

Clase	Contenidos/Actividades	Evaluaciones previstas
1 y 2	<u>Contenido:</u> Alfabetos y Lenguajes <u>Actividad:</u> Resolución Guía de Estudio 1. <u>Material:</u> Capitulo 1 Alfabetos y Lenguajes. Kelley, D. 19 95. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. McGraw-Hill.	Evaluación oral de la resolución de la Guía 1
3 y 4	<u>Contenido:</u> Gramáticas Formales <u>Actividad:</u> Resolución Guía de Estudio 2. <u>Material:</u> Navarrete, I., Cardenas, M., Sanchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia	Evaluación oral de la resolución de la Guía 2
3 y 4	<u>Contenido:</u> Teoría de Autómatas <u>Actividad:</u> Resolución Guía de Estudio 3 <u>Material:</u> Navarrete, I., Cardenas, M., Sánchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia	Evaluación oral de la resolución de la Guía 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

5	Contenido: Eficiencia de Algoritmos Actividad: Resolución Guía de Estudio 4 Material: Capítulo 3: Eficiencia de Algoritmos. Manual de Análisis y Diseño de Algoritmos (INACAP).	Evaluación oral de la resolución de la Guía 4
6	Contenido: Eficiencia de Algoritmos y Complejidad Actividad: Trabajo de Investigación Grupal	Presentación oral de los resultados del trabajo de investigación
7	Contenido: Análisis de Algoritmos Actividad: Resolución Guía de Estudio 5 Material: Capítulo 4: Análisis de Algoritmos. Manual de Análisis y Diseño de Algoritmos (INACAP).	Evaluación oral de la resolución de la Guía 4
8	Evaluación Parcial	Examen Parcial
9 y 10	Contenido: Grafos Actividad: Resolución Guía de Estudio 6. Material: Apunte de Cátedra	Evaluación Oral De La resolución De La Guía 6
11	Contenido: Redes de Petri Actividad: Resolución Guía de Estudio 7: Material: Murillo Soto, L. 2008. Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables. Tecnología en Marcha, 21(4): 102-125.	Evaluación oral de la resolución de la Guía 7.
12	Contenido: Sistemas Expertos Actividad: Resolución Guía de Estudio 8. Material: García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. 2003. <i>Sistemas Inteligentes</i> . Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-05-7.	Evaluación oral de la resolución de la Guía 8.
13	Contenido: Sistemas Expertos Actividad: Casos de Estudio Modelado de Sistemas Expertos	Discusión áulica de la resolución de los casos estudiados
14	Contenido: Sistemas Expertos Actividad: Casos de Estudio Modelado de Sistemas Expertos	Discusión áulica de la resolución de los casos estudiados
15	Contenido: Sistemas Inteligentes Autónomos Actividad: Resolución Guía de Estudio 9. Material: García Martínez, R. y	Evaluación oral de la resolución de la Guía 9



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

	Borrajó, D.(2000). An Integrated Approach of Learning, Planning and Executing. Journal of Intelligent and Robotic Systems 29(1):47-78.	
16	Evaluación Parcial	Examen Parcial

Contacto de la cátedra (mail, página, plataforma virtual de gestión de cursos):

rgm1960@yahoo.com

Firmas del/los profesores responsables: