



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

FUNDAMENTOS DE TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN

Año 2017

Carrera/ Plan:

Licenciatura en Sistemas Plan 2015

Licenciatura en Sistemas Plan 2003-07/Plan 2012

Año: 4º

Régimen de Cursada: Semestral (1º)

Carácter: Obligatoria

Correlativas: Matemática 3 - Conceptos y Paradigmas de Lenguajes de Programación

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.

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

- 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 $O()$
- Tratabilidad, Computabilidad y Complejidad
- Máquinas 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. Tratabilidad y 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.

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: TRATABILIDAD Y COMPUTABILIDAD

Problema de decisión. Problema de la decidibilidad de una teoría. Algoritmo de decisión para una teoría. Algoritmo óptimo. Axiomas de Blum. Tratabilidad de problemas. Resolubilidad algorítmica práctica. Problemas NP. Problemas NP-completos.

UNIDAD 5: 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 6: 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.



BIBLIOGRAFÍA

- Booth, T. 1967. *Sequential Machine and Automata Theory*. John Wiley & Sons. ISBN 067-2592-4
- Cuena, 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
- 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.
- 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
- Perez Jimenez, M. y Sancho Caparrini, F. 2003. *Capitulo 2: Teoría de la Complejidad Computacional*. En "Maquinas Moleculares Basadas en ADN". Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, ISBN 84-472-0777-3
- Sagastume, M. y Baum, G. 1986. *Problemas, Lenguajes y Algoritmos*. Editorial UNICAMP. ISBN 511-802-854-2.
- Valenzuela, V. 2003. *Manual de Análisis y Diseño de algoritmos*. INACAP

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La cátedra centra el proceso de enseñanza en la utilización de guías de estudio. El uso de este metodo se fundamenta en la concepcion que el alumno se apropia de conceptos con alto grado de abstracción a través de un proceso con tres instancias diferenciadas:

- [i] Lectura dirigida del material provisto por la cátedra mediante la utilización de guías de estudio. En esta instancia el alumno tiene un primer acercamiento a los conceptos y da comienzo la apropiación de los mismos.
- [ii] Discusión con pares. En esta instancia, el trabajo de resolución de las guías de estudio en el ámbito de grupos de trabajo permite que el alumno discuta con pares la validez de sus apropiaciones conceptuales, y genere las primeras ratificaciones o rectificaciones de estas apropiaciones. Este proceso de ajuste (ratificación/rectificación) permite al alumno identificar conceptos cuyo intento de apropiación basada en los saberes logrados hasta ese momento, esta fuera de su alcance. Esta situación motiva el proceso de consulta al docente.



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

[iii] Discusión de la resolución de guía de estudio. En esta instancia, el docente revisa con el alumno los aprendizajes realizados y mediante discusión mayeutica induce los ajustes en las apropiaciones del alumno.

Se han previsto la resolución de las siguientes guías de estudio:

- GdE 1: Alfabetos y Lenguajes
- GdE 2: Gramáticas Formales
- GdE 3: Teoría de Autómatas
- GdE 4: Eficiencia de Algoritmos
- GdE 5: Análisis de Algoritmos
- GdE 6: Tratabilidad y Computabilidad
- GdE 7: Grafos
- GdE 8: Redes de Petri
- GdE 9: Fundamentos de Inteligencia Artificial

EVALUACIÓN

Durante el desarrollo del curso, la valoración de manejo de conceptos, aplicación de conocimientos y dominio de técnicas se realiza mediante evaluaciones parciales. Están previstos dos parciales: a mitad de curso y al finalizar el curso. Cada parcial comprenderá los temas del programa vinculados a las guías de estudio desarrolladas en el período evaluado. En el diseño de los parciales se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación: preguntas multiple-choice, sentencias con determinación verdadero/falso y ejercicios de asociación de conceptos. Se prevén instancias de recuperación de parciales en acuerdo a las regulaciones vigentes de la Facultad y en fechas a acordar con los alumnos que deban repetir la evaluación. En estas instancias el diseño estará basado en preguntas de desarrollo basadas en las que se formularan en las guías de estudio.

Para la evaluación final el alumno debe realizar y defender un trabajo monográfico sobre algún tema de la asignatura y siguiendo el siguiente procedimiento: [i] elegir uno de los artículos propuestos en la página de trabajos finales (<http://www.iidia.com.ar/rgm/TF.htm>) e informarlo al profesor por e-mail (rgm1960@yahoo.com) quien confirmará la elección o podrá indicar otro artículo; [ii] realizar una investigación documental (búsqueda de otros artículos) con relación al artículo elegido o propuesto; [iii] redacción de una monografía que sumalice la investigación documental realizada, [iv] enviar el trabajo monográfico por e-mail al profesor con una anticipación no menor a quince días de la fecha prevista para la evaluación final; [v] acordar la fecha de final con el profesor, [vi] presentarse a la evaluación final con una copia impresa de la monografía; y [vii] defender en un coloquio con el docente el trabajo realizado y su relación con las distintas unidades del programa de la asignatura.



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

CRONOGRAMA DE CLASES, MATERIAL Y EVALUACIONES

Clase	Fecha	Contenidos/Actividades	Material / Evaluaciones previstas
Clase 1	15-Mar	Resolución Guía de Estudio 1: Alfabetos y Lenguajes	<u>Material:</u> Capitulo 1 Alfabetos y Lenguajes. Kelley, D. 1995. Teoría de Automatas y Lenguajes Formales. McGraw-Hill.
Clase 2	22-Mar		
Clase 3	29-Mar	Resolución Guía de Estudio 2: Gramáticas Formales	<u>Material:</u> Navarrete, I., Cardenas, M., Sanchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. Teoría de Automatas y Lenguajes Formales. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia
Clase 4	05-Abr	Resolución Guía de Estudio 3: Teoría de Automatas	<u>Material:</u> Navarrete, I., Cardenas, M., Sanchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. Teoría de Automatas y Lenguajes Formales. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia
Clase 5	12-Abr		
Clase 6	19-Abr	Resolución Guía de Estudio 4: Eficiencia de Algoritmos	<u>Material:</u> Valenzuela, V. 2003. Manual de Análisis y Diseño de algoritmos (Capítulo 3: Eficiencia de Algoritmos). INACAP
Clase 7	03-May	PRIMER PARCIAL	
Clase 8	10-May	Resolución Guía de Estudio 5: Análisis de Algoritmos	<u>Material:</u> Valenzuela, V. 2003. Manual de Análisis y Diseño de algoritmos (Capítulo 4: Análisis de Algoritmos). INACAP
Clase 9	17-May	Resolución Guía de Estudio 6: Tratabilidad y Computabilidad	<u>Material:</u> Perez Jimenez, M. y Sancho Caparrini, F. 2003. Maquinas Moleculares Basadas en ADN (Capitulo 2: Teoría de la Complejidad Computacional).
Clase 10	24-May	Resolución Guía de Estudio 7: Grafos	<u>Material:</u> Grafos (anónimo)
Clase 11	31-May	Resolución Guía de Estudio 8: Redes de Petri	<u>Material:</u> Murillo Soto, L. 2008. Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables. Tecnología en Marcha, 21(4): 102-125.
Clase 12	07-Jun	Guía de Estudio 9: Fundamentos de Inteligencia Artificial	<u>Material:</u> Russell, S. y Norvig, P. 2004. Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno. Capítulo 1: Introducción. Pearson Prentice Hall. ISBN 84-205-4003-X
Clase 13	14-Jun		
Clase 14	21-Jun	SEGUNDO PARCIAL / Recuperatorio PRIMER PARCIAL	
Clase 15	05-Jul	Recuperatorios PRIMER PARCIAL y SEGUNDO PARCIAL	

Evaluaciones previstas	Fecha
PRIMER PARCIAL	03-May
SEGUNDO PARCIAL Recuperatorio PRIMER PARCIAL	21-Jun
Recuperatorio PRIMER PARCIAL Recuperatorio SEGUNDO PARCIAL	05-Jul



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

Contacto de la cátedra:

Dr. Ramón García-Martínez (rgm1960@yahoo.com)

Firma del profesor responsable:

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a long vertical stroke.