



FUNDAMENTOS DE TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN

Año 2018

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: Claudia Pons y Ricardo Rosenfeld

Hs. Semanales: 6 hs.

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura introduce al alumno en 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

Maquinas Matemáticas

Lenguajes Formales y Gramáticas

Inteligencia Artificial Simbólica y No Simbólica



PROGRAMA ANALÍTICO

PARTE 1: COMPUTABILIDAD Y COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL

Máquinas de Turing (MT). Distintos modelos de MT. Equivalencia de modelos de MT. Computabilidad y decidibilidad. Lenguajes no recursivamente numerables, recursivamente numerables y recursivos. Propiedades de dichos lenguajes. MT universal. El problema de la detención (Halting Problem) y el problema (de reconocimiento) universal. Diagonalización. Reducción de problemas. MT restringidas. Gramáticas. Jerarquía de Chomsky.

Generalidades de la complejidad computacional temporal y espacial de problemas. Representación de problemas. Jerarquía temporal. Tiempo polinomial. Clases de problemas P y NP. Reducción polinomial de problemas. NP-completitud. El problema de la satisfactibilidad de las fórmulas booleanas (SAT). Teorema de Cook.

PARTE 2: 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.

Introducción a la Inteligencia Artificial: Agentes y su ambiente, Racionalidad, Agentes inteligentes, Sistemas expertos. Teoría de Aprendizaje Automático, Redes neuronales artificiales, Algoritmos genéticos, Inferencia probabilística (redes bayesianas), Aplicaciones de la inteligencia artificial

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- R. Rosenfeld & J. Irazábal. 2013. *Computabilidad, Complejidad Computacional y Verificación de Programas*. EDULP.
- R. Rosenfeld & J. Irazábal. 2010. *Teoría de la Computación y Verificación de Programas*. McGraw Hill y EDULP.
- C. Pons, R. Rosenfeld & C. Smith. 2017. *Lógica para Informática*. EDULP.
- A. Hamilton. 1980. *Logic for Mathematicians*. Cambridge University Press.
- S. Russell & P. Norvig. 2010. *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- O. Goldreich. 2008. *Computational Complexity: A Conceptual Perspective*. Cambridge University Press.
- S. Arora y B. Barak. 2007. *Computational Complexity: A Modern Approach*. Princeton Univ.
- Hopcroft & Ullman. 1979. *Introduction to Automata Theory, Language & Computation*. Prentice-Hall.
- C. Papadimitriou. 1995. *Computational Complexity*. Addison-Wesley.
- D. Bovet & P. Crescenzi. 1994. *Introduction to the Theory of Complexity*. Prentice-Hall.



METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura consiste en el dictado de 14 clases de teoría y 14 clases de ejercitación (clases prácticas), ambas estrechamente vinculadas y articuladas. La mitad de las clases corresponde a la Parte 1 de la materia, y la otra mitad a la Parte 2.

En las clases teóricas se brindan explicaciones conceptuales, con participación e intercambio con los alumnos, que servirá para que los mismos logren resolver satisfactoriamente los trabajos prácticos propuestos.

En las clases prácticas se trabaja a partir del enunciado de ejercicios que se resuelven en las mismas clases, con plena participación de los alumnos.

Para asegurar el aprendizaje de los contenidos dictados, se entrega semanalmente un trabajo práctico, a resolver por los alumnos.

Se utiliza una plataforma de gestión de cursos para la publicación de las clases, trabajos prácticos y artículos de interés. También para las consultas de los alumnos, promoviendo un foro de discusión permanente.

EVALUACIÓN

La aprobación de la cursada se basa en una examinación al final de cada una de las dos partes de la materia.

La aprobación de la materia se basa en otra examinación al final de la materia, considerando sus dos partes (posibles alternativas son un trabajo final o un coloquio).

CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

INICIO: lunes 12 de Marzo de 2018.

Contenidos/Actividades	Evaluaciones
<p>Parte 1. COMPUTABILIDAD Y COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL. Clases semanales entre el lunes 12/3 y el viernes 27 de abril (7 semanas).</p> <p>Clase 1. Máquinas de Turing. Distintos modelos de máquinas de Turing y equivalencia entre ellos.</p> <p>Clase 2. Lenguajes recursivos, recursivamente numerables y no recursivamente numerables. Propiedades. Mapa de la computabilidad.</p> <p>Clase 3. Lenguajes y problemas de decisión. Máquina de Turing universal. El problema de la detención y del reconocimiento universal. Diagonalización.</p> <p>Clase 4. Reducciones de problemas. MT restringidas. Gramáticas.</p> <p>Clase 5. Generalidades de la complejidad computacional. Jerarquía temporal. Representación de problemas.</p> <p>Clase 6. Tiempo polinomial. Las clases de problemas P y NP.</p> <p>Clase 7. Reducciones polinomiales de problemas. Problemas NP-completos. El problema de la satisfactibilidad de las fórmulas booleanas (SAT). Teorema de Cook. Propiedades de los problemas NP-completos.</p>	



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

EVALUACION PARCIAL DE LA PRIMERA PARTE	Semana del 30 de abril
Parte 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE SISTEMAS INTELIGENTES Clases semanales entre el lunes 7/5 y el viernes 22 de junio (7 semanas). Clase 8. Conocimiento: Definición. Adquisición del conocimiento, forma del conocimiento, uso del conocimiento, límites del conocimiento. Intratabilidad e inexpresabilidad. . Clase 9. Lógica de Enunciados Enunciados y conectivas, Funciones de verdad y tablas de verdad, Argumentación y validez Lógica de Enunciados, Reglas de manipulación y sustitución , Formas normales, Conjuntos adecuados de conectivas Clase 10. Lógica de Enunciados El Sistema formal L , Corrección y completitud de L Clase 11. Introducción a la Inteligencia Artificial Definición de IA., Pasado, presente y futuro de la IA, Usos de la IA., Agentes inteligentes y su ambiente Clase 12. Introducción a la Inteligencia Artificial Diseño e implementación de Agentes inteligentes Clase 13. Lógica de Predicados Predicados y cuantificadores, Lenguajes de primer orden, Interpretaciones, Satisfacción y verdad Clase 14. Introducción a la Inteligencia Artificial Sistemas expertos, Redes neuronales artificiales., Algoritmos genéticos, Inferencia probabilística (redes bayesianas), Aplicaciones de la inteligencia artificial (Lingüística computacional, Minería de datos, Industriales, Medicina, Mundos virtuales, Procesamiento de lenguaje natural , Robótica, Mecatrónica, Sistemas de apoyo a la decisión, Videojuegos)	
EVALUACION PARCIAL DE LA SEGUNDA PARTE	Semana del 25 de junio
EVALUACIONES FINALES DE LAS DOS PARTES DE LA MATERIA	Semanas del 2/7, 9/7, 30/7 y 6/8

Contactos de la cátedra:

Prof. Claudia Pons (cpons@info.unlp.edu.ar)
Prof. Ricardo Rosenfeld (rosenfeld@practia.global)