

# Fundamentos Lógicos de la Programación

## Ingeniería Técnica Informática de Sistemas (1º A)

Curso 2008/2009

### Objetivos Generales

El desarrollo de esta asignatura debería alcanzar los siguientes objetivos generales:

1. Comprender que la Lógica puede ser tratada como una disciplina dentro del ámbito de la Matemática.-
2. Comprender y dominar el lenguaje formal de la Lógica Matemática.-
3. Comprender y manejar la conexión entre el lenguaje natural y el lenguaje formal de la Lógica Matemática.-
4. Comprender el significado del concepto “deducción”, sus propiedades esenciales y sus limitaciones.-
5. Dominar los métodos esenciales de deducción.-

### Objetivos Específicos

El desarrollo de esta asignatura debería alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer y dominar las propiedades básicas del operador de implicación semántica en lógica proposicional y de primer orden.-
2. Conocer el significado y el valor de la equivalencia lógica.-
3. Saber distinguir de entre las expresiones del lenguaje proposicional, aquellas que son fórmulas y saberlas manipular formalmente para “expresarlas” en forma normal conjuntiva.-
4. Conocer al menos un método para decidir en un problema de implicación semántica en lógica proposicional.-
5. Saber “expresar” cualquier fórmula del lenguaje de primer orden en forma normal prenexa.-
6. Saber obtener una forma normal de Skolem de cualquier fórmula en forma normal prenexa.-
7. Saber relacionar la satisfacibilidad de un conjunto de fórmulas con la satisfacibilidad del conjunto de las obtenidas de ellas “pasando” a forma de Skolem.
8. Conocer el Teorema de Herbrand, los conceptos que involucra en su enunciado y su significado formal.-
9. Conocer y saber aplicar el Algoritmo de Unificación.-
10. Conocer y saber aplicar el concepto de resolución.-
11. Saber aplicar a problemas de lógica de primer orden las estrategias más conocidas de utilización de la resolución.-
12. Conocer la relación esencial entre resolución y lenguaje Prolog, que será estudiado posteriormente.-

# Programa

## 1. Lógica Proposicional

- a) Lenguaje Proposicional
- b) Implicación semántica
- c) Insatisfacibilidad e implicación
- d) Propiedades elementales de la implicación semántica
- e) Forma Normal Conjuntiva. Algoritmos.
- f) Algoritmos para la decisión de la implicación semántica en lógica proposicional.

## 2. Lógica de Primer Orden

- a) Lenguajes de primer orden
- b) Interpretaciones, satisfacibilidad y verdad
- c) Implicación semántica. Lema de Coincidencia
- d) Forma Normal Prenexa
- e) Forma Normal de Skolem y satisfacibilidad
- f) Teorema de Herbrand. Primer método de análisis de la implicación semántica en lógica de primer orden. Ejemplos

## 3. Resolución

- a) Algoritmo de Unificación. Ejemplos
- b) Regla de Resolución.
- c) Obtención sintáctica de consecuencias mediante la regla de resolución. Operadores alternativos. Debilidad del operador.
- d) Ejemplos que ilustran la estructura de la regla de resolución. Necesidad imperiosa del renombramiento

## 4. Estrategias

- a) Administración del uso de la Regla de Resolución. Corrección y completitud
- b) Gestión del conjunto de cláusulas *versus* las técnicas de exploración de árboles.
- c) Gestión por saturación
- d) Gestión por saturación con simplificación
- e) Gestión por preferencia de cláusulas simples
- f) Exploración de árboles: primero en anchura, primero en profundidad y primero en profundidad con retroceso
- g) Estrategias lineales
- h) Estrategias Input y Unit. Equivalencia
- i) Conjuntos de Horn más cláusula negativa y resolución Input
- j) Estrategias Ordenadas. Implicaciones en programación: Prolog
- k) Estrategias Input Ordenadas
- l) Extracción de Respuestas. Nexo con el Universo de Herbrand

# Evaluación

Se realizará un examen al final del cuatrimestre, superado el cual la asignatura se considera aprobada. No obstante, aquellos alumnos que no hubieran superado dicha prueba, tendrán la posibilidad de aprobar la asignatura en el resto de convocatorias previstas oficialmente.

## Referencias

- [1] BURKE, E. and FOXLEY, E. *Logic and its Applications*. Prentice-Hall, 1996. Signatura: F.4 BUR log.
- [2] CHIN-LIANG CHANG and CHAR-TUNG LEE, R. *Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving*. Academic Press, 1973.
- [3] GARCÍA OLMEDO, F.M. Fundamentos lógicos de la programación. [www.ugr.es/local/folmedo](http://www.ugr.es/local/folmedo)
- [4] GARCÍA GARCÍA, J.I., GARCÍA SÁNCHEZ, P.A., and URBANO BLANCO, J.M. Fundamentos lógicos de la programación. [www.ugr.es/local/pedro/](http://www.ugr.es/local/pedro/)
- [5] LLOYD, J.W. *Foundations of Logic Programming*. Springer-Verlag, 1993.
- [6] OJEDA, M. and PÉREZ DE GUZMÁN, I. *Lógica para Computación. Lógica de primer orden*, volume 2. Agora Universidad, 1994.

## Referencias complementarias

- [7] DELAHAYE, JEA-PAUL. *Outils Logiques pour l'Intelligence Artificielle*. Eyrolles, 61, boulevard Saint-Germain. 75005 Paris., 1986.
- [8] HAMILTON, A.G. *Lógica para Matemáticos*. Paraninfo, 1981. Signatura: F.4 HAM log.
- [9] LOVELAND, D.W. *Automated Theorem Proving: A Logical Basis*. North-Holland, 1978.
- [10] NEWBORN, M. *Automated Theorem Proving: Theory and Practice*. Springer-Verlag, 2001.