

CC51N METODOS LÓGICOS EN CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN
(Logical Methods in Computer Science)
10 UD

Prof. Pablo Barceló (pbarcelo@dcc.uchile.cl)
Semestre Primavera 2006

1. Requisito : CC30B

2. Objetivo :

Introducir al alumno a las lógicas formales y sus aplicaciones en Ciencia de la Computación. En particular, se analizan los casos de lógica proposicional y lógica de primer orden, junto a sus métodos formales de deducción y demostración. A lo largo del curso, se presentarán ejemplos que permitirán al alumno establecer conexiones entre la lógica y otras áreas de la computación tales como bases de datos, programación en lógica, teoría de autómatas, complejidad computacional, verificación de sistemas formales, etc.

3. Metodología :

El curso se basa en clases expositivas de 90 minutos cada una. Se realizarán 2 clases semanales. Además de las clases expositivas, durante el semestre se realizan algunas ayudantías para reforzar o guiar el trabajo de los alumnos.

4. Contenido :

1. Introducción a la Lógica

a) Lógica Proposicional

- 1) Sintaxis y Semántica.
- 2) Consecuencia lógica y monotonía.
- 3) El problema de satisfacción (SAT).
- 4) Compacidad.

b) Lógica de Primer Orden

- 1) Sintaxis y semántica.
- 2) Preservación bajo isomorfismo.
- 3) Indecidibilidad del problema de satisfacción.
- 4) Sistema deductivo y propiedades.
- 5) Definibilidad.

- c) Teorías
 - 1) Introducción.
 - 2) Teorías axiomatizables, recursivamente enumerables, decidibles, completas.
 - 3) Aritmética de primer orden y el Teorema de incompletitud de Goedel.

2. Lógica y Computación

- a) Modelos finitos.
 - Expresividad de Lógica de Primer Orden sobre modelos finitos.
 - Indecibilidad de la Lógica de Primer Orden sobre modelos finitos.
- b) Lógica y Bases de Datos.
 - Lógica de Primer Orden v/s Álgebra Relacional (SQL).
 - Lenguajes con recursión: DATA-LOG.
- c) Lógica y Automata:
 - Lógica de segundo orden.
 - Lenguajes regulares v/s Lógica de Segundo Orden.
 - Lenguajes sin recursión v/s Lógica de primer orden.
- d) Lógicas temporales y verificación de sistemas formales (model checking).

Evaluación

Se realizarán tres interrogaciones y un examen. La nota final se calcula como $NF = 0,75 \cdot PI + 0,25 \cdot NE$, donde NE es la nota del examen y PI es el promedio de las interrogaciones (asumiendo que la peor nota de las interrogaciones se reemplaza por la nota del examen, si esto es conveniente al alumno). Se realizará un examen recuperativo para aquellos alumnos cuya NF esté entre 3,6 y 3,9. El alumno aprobará solo si su nota en este examen es igual o superior a 4,0.

Bibliografía

1. Transparencias de clases.
2. L. Bertossi. Lógica para Ciencia de la Computación. Ediciones UC, 1996.
3. M. Vardi. Logic in Computer Science.
<http://www.cs.rice.edu/~vardi/comp409/index.html>.

4. H. B. Enderton. A Mathematical Introduction to Logic. Academic Press, 2da edici' on, 2000.
5. D. Gries y F. Schneider. A Logical Approach to Discrete Math. Springer; 1ra edici' on, 1993.
6. J. Halpern, R. Harper, N. Immerman, P. Kolaitis, M. Vardi y V. Vianu. On the Unusual Effectiveness of Logic in Computer Science. <http://www.cs.rice.edu/~vardi/papers/index.html>.
7. L. Libkin. Elements of Finite Model Theory. Springer; 1ra edici' on, 2004.