



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

Lógica para Ciencia de la Computación - IIC2213
Programa de Curso
2^{do} semestre - 2015

Horario cátedra : Lunes y miércoles módulo 4, sala H3
Horario ayudantía : Viernes módulo 4, sala H3
Profesor : Marcelo Arenas (marenas@ing.puc.cl)
URL : <http://www.ing.puc.cl/~marenas/iic2213-15>

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. Se da especial énfasis a la implementación de estos métodos y al uso de razonadores automáticos. A lo largo del curso, se presentará ejemplos que permitirán al alumno establecer conexiones entre la lógica y otras áreas de la computación tales como bases de datos, complejidad computacional y representación de conocimiento e inteligencia artificial.

Metodología

El curso se basa en clases expositivas de 80 mins. cada una. Se realizará un promedio de 2 clases semanales. Además de las clases expositivas, durante el semestre se realizará una ayudantía semanal, con el objetivo de reforzar o guiar el trabajo de los alumnos.

Evaluación

Se realizará tres interrogaciones y un examen. Suponiendo que las notas en las interrogaciones son I_1 , I_2 e I_3 y la nota del examen es E , la nota final del curso se calcula como:

$$NF = \frac{(I_1 + I_2 + I_3 + 2 \cdot E) - \min\{I_1, I_2, I_3, E\}}{4}.$$

Las fechas de las interrogaciones y el examen son las siguientes:

I_1 : 31 de agosto
 I_2 : 1 de octubre
 I_3 : 30 de octubre
Examen : 24 de noviembre

Contenido

1. Introducción
2. Lógica Proposicional
 - a) Sintaxis y lectura única.
 - b) Semántica.
 - c) Consecuencia lógica y monotonía.
 - d) El problema de satisfacción (SAT).
 - e) Compacidad.
3. Demostración Mecánica de Teoremas
 - a) Resolución proposicional.
 - b) Sistema deductivo de Hilbert.
4. Introducción a Computabilidad y Complejidad Computacional.
 - a) Problemas de decisión.
 - b) Máquinas de Turing y existencia de problemas indecidibles.
 - c) Clases de complejidad.
 - d) NP-completitud y el caso de SAT.
 - e) Casos tratables: cláusulas de Horn y 2-SAT.
5. Lógica de Primer Orden
 - a) Sintaxis y semántica.
 - b) Preservación bajo isomorfismo.
 - c) Indecidibilidad del problema de satisfacción.
 - d) Sistema deductivo y propiedades.
 - e) Definibilidad.
6. Teorías
 - a) Introducción.
 - b) Teorías axiomatizables, recursivamente enumerables, decidibles, completas.
 - c) Aritmética de primer orden y el Teorema de incompletitud de Goedel.
 - d) Introducción a lógica de segundo orden, aritmética de segundo orden y Teorema de Dedekind.
7. Programación en Lógica
 - a) Resolución de primer orden.
 - b) Introducción a Prolog.
 - c) Estructuras de datos en Prolog.
8. Otros tópicos
 - a) Teoría de modelos finitos
 - b) Lógicas temporales y Verificación.

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, 2^{da} edición, 2000.
5. D. Gries y F. Schneider. *A Logical Approach to Discrete Math*. Springer; 1^{ra} edición, 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>.