

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CC5102	Métodos Lógicos para Ciencia de la Computación			
Nombre en Inglés				
Logical Methods in Computer Science				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	-	7
Requisitos			Carácter del Curso	
CC3102 Teoría de la Computación / Autor			Electivo	
Resultados de Aprendizaje				
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 presentarán ejemplos que permitirán al alumno establecer conexiones entre la lógica y otras áreas de la computación tales como bases de datos, complejidad computacional, teoría de autómatas, representación de conocimiento e inteligencia artificial, y verificación formal de sistemas. De modo de lograr estas conexiones, la segunda parte del curso estará dedicado al estudio de dos temas avanzados: (1) La teoría de modelos finitos; y (2) Lógicas temporales.				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases expositivas de 90 minutos cada una.	La evaluación está basada en 3 controles y un examen. La nota final NT se calcula como $NT = 0,6 * NC + 0,4 * NE,$ donde NC es el promedio de los controles y NE es la nota del examen. Para aprobar el curso es necesario que $NT \geq 4,0$.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Lógica Proposicional	3,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
– Sintaxis y Semántica. – Consecuencia Lógica y Monotonía. – El problema de satisfacibilidad (SAT). – Compacidad. – Resolución proposicional.	Entender la sintaxis y la semántica de la lógica proposicional, además de la complejidad computacional de sus problemas de decisión asociados. Poder modelar problemas de razonamiento computacional usando esta lógica.	1,2 y 3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Lógica de primer orden	4,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
– Sintaxis y Semántica. – Preservación bajo isomorfismo. – Indecibilidad del problema de satisfacción. – Definibilidad. – Teorías. – Eliminación de Cuantificadores. – Modelos no estándares.	Entender sintaxis y semántica de la lógica de primer orden, y sus diferencias matemáticas y computacionales con la lógica proposicional. Poder definir propiedades computacionales interesantes usando esta lógica. Comprender la teoría de modelos, además de los resultados fundamentales de decidibilidad e indecidibilidad para algunos modelos importantes.	1, 2 y 3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Teoría de Modelos Finitos	4,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
– Juegos de Ehrenfeucht-Fraïssè – Localidad – Complejidad de evaluación de fórmulas – Lógica y autómatas – Teoremas de Fagin y de Immerman Vardi.	Entender nuevos problemas lógicos que aparecen sobre modelos finitos, en especial la expresividad de varias lógicas que incluyen a la de primer orden. Analizar la complejidad de evaluación de consultas en estas lógicas. Relacionar lógicas con clases usuales de complejidad.	4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Lógicas temporales	2,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
– Sintaxis y Semántica de las lógicas temporales usuales: CTL, LTL, CTL*. – Expresividad de las lógicas temporales. – <i>Model checking</i>: Algoritmos y complejidad.	Conocer la sintaxis y semántica de las lógicas temporales tradicionales y sus aplicaciones computacionales en verificación. Estudiar su expresividad, Conocer los algoritmos de evaluación de estas lógicas sobre modelos de transición y estudiar su complejidad (<i>model checking</i>).	5

Bibliografía

- [1] Transparencias de clases.
- [2] H. B. Enderton. *A Mathematical Introduction to Logic*. Academic Press, 2nd Edition.
- [3] L. Bertossi. *Lógica para Ciencias de la Computación*. Ediciones UC, 1996.
- [4] L. Libkin. *Elements of Finite Model Theory*. Springer, 2004.
- [5] E. Clarke, O. Grumberg, D. Peled. *Model Checking*. MIT Press, 1999.

Vigencia desde:	Primavera 2017
Elaborado por:	Pablo Barceló