



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SEDE DE OCCIDENTE
INFORMATICA EMPRESARIAL
IF-1400 LÓGICA PARA INFORMÁTICOS
PROF. RODOLFO J. RODRIGUEZ R.
E-MAIL: rodolfo@cariari.ucr.ac.cr
U.R.L.: <http://cariari.ucr.ac.cr/~rodolfo>

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso pretende brindar a los estudiantes del ámbito de la informática, los elementos fundamentales del pensamiento racional, presentando sus principios y métodos. Para ello se plantea en un primer momento la temáticas generales sobre estrategias para la resolución de problemas y algoritmia. Seguidamente se presentan los fundamentos de la lógica en su contexto informal del lenguaje natural. La siguiente etapa se desarrolla la lógica en su contexto formalizado por medio de diagramas Euler Veen, Cálculo proposicional y Algebra Booleana, reconociendo y aplicando sus principios, leyes y procedimientos válidos a la resolución de problemas formales. Finalmente se presentarán las aplicaciones de los cálculos formales a la construcción de puertas lógicas y optimización de circuitos de conmutación. Resulta indispensable para un profesional en el ámbito de la computación, reconocer lo mejor posible, los principios lógicos y matemáticos de los que parte esta disciplina y sus implicaciones en la teoría de la computabilidad.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECIFICOS
1. Determinar los principios de la lógica, la algoritmia y la teoría de la computabilidad y sus aplicaciones a la resolución general de problemas	1. Determinar los principios de la resolución algorítmica de problemas 2. Reconocer los distintos procesos y métodos de inferencia. 3. Reconocer las diferencias entre validez y verdad como criterio de partida de la lógica. 4. Aplicar métodos formales para distinguir entre razonamientos o válidos o inválidos.
2. Interpretar la importancia de la simbolización de los cálculos lógicos para la mecanización de las demostraciones racionales	1. Reconocer el concepto de proposición y sus aplicaciones a la formalización de argumentos 2. Determinar los principios de la simbolización proposicional. 3. Reconocer los conceptos de tautología y contradicción, para su aplicación al cálculo proposicional
3. Analizar diversos ámbitos de la lógica formal para descubrir sus aplicaciones en distintos ámbitos de la teoría de la computabilidad..	1. Utilizar tablas de verdad para realizar demostraciones lógicas 2. Reconocer las relaciones isomórficas entre el algebra proposicional y el álgebra booleana 3. Determinar los principios de la conectividad entre proposiciones y sus aplicaciones al diseño de puertas lógicas y circuitos de conmutación

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

El curso tendrá clases magistrales en las que se desarrollarán los diversos puntos y subpuntos del programa. En cada se clase se realizarán sesiones de aprendizaje en equipos de estudiantes, donde los estudiantes confrontarán los visto en clase, y resolverán distintos problemas asignados. Se asignarán diversas tareas y investigaciones cortas en el contexto de las temáticas. La clase anterior a alguno de los tres exámenes se dedicará a contestar dudas y realizar trabajo en equipos por parte de los estudiantes, y resolución de problemas y ejercicios por parte de los estudiantes en la pizarra. Se podrán hacer exámenes cortos sobre la materia vista en la clase anterior. Se recomienda que el estudiante tenga una **cuenta de correo electrónico** e inscribirse en la lista creada para el curso y comunicarse con el profesor del curso por este medio electrónico.

- Asimismo se recomienda consultar la página del profesor: <http://cariari.ucr.ac.cr/~rodolfo>, en su sección dedicada a Programación.
- Se utilizarán medios electrónicos auxiliares como los programas: **The Propositional Calculus Program**, desarrollado por J. Kennedy, en lo referido al cálculo proposicional y Mapas de Karnaugh.
- Se recomienda visitar el sitio Web denominado: **El Mundo de la Lógica, en:** <http://www.paginasobrefilosofia.com/html/logica.html>, con recursos en línea sobre lógica formal, en castellano.
- Muy especialmente se recomienda la página de [Christian Gottschall](http://www.phl.univie.ac.at/~chris/homepage-uk.html), denominada: **Gateway to Logic** (Versiones en alemán e inglés). Es una colección de **programas lógicos basados en la Web (Probadores de teoremas, constructores y verificadores de pruebas formales)** disponible en: <http://logik.phl.univie.ac.at/~chris/homepage-uk.html>.
- Un apoyo a estos programas lógicos en línea y en castellano es: **Cibernous: Lógica: Teoría y Praxis: en:** <http://www.cibernous.com/logica/logica-central.html> y <http://www.cibernous.com/logica/>
- Adicionalmente se recomienda consultar: **Logic Toolbox:** <http://philosophy.lander.edu/~jsaetti/Welcome.html>, donde se pueden encontrar recursos electrónicos aplicables al área de la lógica y se pueden descargar instaladores de software de lógica categorial y proposicional.
- Es posible conseguir en inglés, una de las más actualizadas producciones en el campo de la lógica: un libro y su respectivo software en: **Language, Proof and Logic**, de **Jon Barwise, John Etchemendy**, et al. , en la siguiente dirección: <http://www-csli.stanford.edu/LPL/>.
- De la misma manera para el diseño lógico de puertas y circuitos lógicos, se recomienda el software: **Electronic WorkBench**, del Center for Engineering Computing.
- Sobre **Puertas lógicas** y en inglés es posible encontrar un buen instructivo en: **An Introduction to Logic Gates**, en: <http://isweb.redwoods.cc.ca.us/INSTRUCT/CalderwoodD/diglogic/>

PROFESOR

Profesor: Rodolfo J. Rodríguez-R. Estudios de grado y postgrado en la Universidad de Costa Rica. E-Mail: rodolfo@cariari.ucr.ac.cr . U.R.L.: <http://cariari.ucr.ac.cr/~rodolfo>
Profesor de la Universidad de Costa Rica. Más de 15 años de experiencia en docencia, investigación, administración, planificación y extensión. Autor de varios libros, múltiples ponencias y artículos de revistas

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
Sesión	Tema	Duración
1.	Presentación del programa Examen de diagnóstico 1. La resolución de problemas 1.1 La naturaleza de los problemas 1.2 Estrategias generales para la resolución de problemas 1.3 Métodos para resolución de problemas 1.4 Los algoritmos y sus aplicaciones 1.5 Principios de la teorías de la computabilidad 1.6 Aplicaciones de resolución de problemas	4 Horas.
2.	2.0. Lógica, cognoscibilidad y lenguaje 2.1. Oraciones y proposiciones 2.1.1. Definición de proposición 2.1.2. Rasgos semánticos de una proposición 2.1.3. Criterios veritativo-funcionales 2.1.4. Relaciones entre proposiciones 2.1.4.1. Consistencia, implicación, equivalencia, independencia 2.2. Estructura de los argumentos 2.2.1. Premisas y conclusiones 2.3. Métodos de inferencia 2.3.1. Deducción 2.3.2. Verdad y validez 2.3.3. Proposiciones categóricas 2.3.4. Representación booleana para las proposiciones categóricas 2.3.5. Diagramas de Veen para proposiciones categóricas 2.3.6. Relaciones entre proposiciones categóricas 2.3.7. Silogismos categóricos 2.3.8. Resolución de silogismos por diagramas de Veen	4 horas
3	3.0. Métodos inductivos de inferencia 3.1.1. Razonamientos inductivos 3.1.2. Inducción completa e incompleta 4.0. Teoría de Conjuntos 4.1. Definiciones y operaciones 4.2. Leyes de Conjuntos 4.3. Diagramas de Euler Veen para los Conjuntos 4.4. Cardinalidad	
4.	2.1. Sección de aplicación de contenidos. 3.1. Ejercicios y aplicaciones de los contenidos, semanas: 1-3	4 Horas
5	I Examen parcial: Contenidos de sesiones 1-4	4 horas
6	5.0. Cálculo proposicional 5.1. Términos y proposiciones 5.2. Proposiciones y razonamientos 5.3. Lenguaje formalizado y simbologías 5.4. Reglas de formación 5.5. Constantes y variables 5.6. Negación 5.7. Conjunción 5.8. Disyunción fuerte y débil 5.9. Condicional(implicación) 5.10. Implicación formal 5.11. Implicación material 5.12. Bicondicional (biimplicación) 5.13. Negación conjunta(Daga de Nicod) 5.14. Negación alternativa(Traza de Sheffer) 5.15. Fórmulas proposicionales 5.16. Árboles sintácticos	

7	6.0. Tautología, contradicciones, contingencias 6.1. Tablas de verdad 6.2. Tautologías, contradicciones, contingencias 6.3. Tautología y razonamiento válido 6.4. Tipos importantes de tautologías 6.5. Equivalencias lógicas y su utilización 6.6. Demostraciones de equivalencias lógicas mediante tablas de verdad. 6.7. Equivalencias lógicas relevantes 6.7.1. Equivalencia material 6.7.2. Teoremas De Morgan 6.7.3. Conmutación 6.7.4. Asociación 6.7.5. Distribución 6.7.6. Transposición 6.7.7. Implicación material 6.7.8. Exportación 6.7.9. Otras equivalencias	4 horas
8	7.0. Formas normales y puertas lógicas 7.1. Árboles sintácticos 7.2. Eliminación de condiciones y bicondicionales 7.3. Formas normales conjuntivas y disyuntiva 7.4. Derivaciones aplicando reglas de equivalencia 7.5. Notación del algebra booleana 7.6. Isomorfismo de formalismos: booleano y proposicional 7.7. Miniterms y maxterms 7.8. Simplificación con mapas de Karnaugh 7.8.1. Teoremas boléanos 7.8.2. Implicantes primos 7.8.3. Variables de conmutación(2,3,4,5) 7.8.4. Productos estándares 7.8.5. Adyacencias 7.9. Puertas lógicas y sus tablas de verdad 7.10. Diseño de circuitos de conmutación 7.11. Formas normales y circuitos óptimos 7.12. Optimización de los circuitos conmutación	4 Horas
9	7.13. Sección de aplicación de contenidos. 7.14. Ejercicios y aplicaciones de los contenidos	4 Horas
10	II Examen parcial: Contenidos de sesiones 6-9	4 horas
11	8.0. Reglas de inferencia 8.1. El método de la deducción 8.2. Reglas de inferencia 8.2.1. Adición 8.2.2. Silogismo disyuntivo 8.2.3. Introducción del condicional 8.2.4. Modus ponens 8.2.5. Modus tollens 8.2.6. Silogismo hipotético 8.2.7. Dilema constructivo y destructivo 8.3. Falacias formales 8.4. Prueba formal de validez 8.5. Probadores automáticos de teoremas(software lógico)	4 Horas
12	8.6. Sección de aplicación de contenidos. 8.7. Ejercicios y aplicaciones de los contenidos 11	4 horas
13	9.0. Sección de aplicación de contenidos(Repaso general) 10.0. Ejercicios y aplicaciones de los contenidos 1-11	4 horas
14	EXAMEN FINAL.	4 Horas

15	ENTREGA DE PROMEDIOS	
16	EXAMEN DE AMPLIACION	

EVALUACIÓN:

I Parcial	25%
II Parcial	25%
Tareas, exámenes cortos, llamadas orales:	10%
Examen Final	40%

MATERIAL BASICO:

- Góngora, Enrique(1983).Introducción al pensamiento Lógico Matemático. San José: EUNED.
- Rodríguez, Rodolfo (2006). *Principios, métodos y aplicaciones de la lógica teórica*. Unidad didáctica para el curso de Lógica para Informática. U.C.R.
- Lloris, A., A,Prieto(1996).*Diseño lógico*. Madrid: McGraw Hill. Interamericana de España, S.A..
- Morris Mano, M.(2003).*Diseño digital*. México: Pearson Educación.
- Murillo Tsijli, M.(2004). *Introducción a la matemática discreta*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL:

- Boole, George(1984).*El análisis lógico de la matemática*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Camacho, L. A.(1987).*Lógica Simbólica básica*. San José: EUCR. Segunda Edición 2003.
- Crossley,J.N. et al.(1972). *¿Qué es la lógico matemática?* Madrid: Tecnos S.A. 1988.
- Feys, R., F.B. Ficht(1980).*Los símbolos de la Lógica Matemática*. Madrid: Paraninfo
- Gill, A.(1976).*Applied Álgebra for the Computer Sciences*. USA. Prentice Hill International Inc.
- Grass man, W. K., J.P. Tremblay (1996). *Matemáticas Discretas y Lógica. Una perspectiva desde la ciencia de la computación*. España: Prentice Hall Internacional. 1997
- Hamilton, A.G.(1981). *Lógica para matemáticos*. Madrid: Paraninfo
- Hilbert,D. y W. Ackerman(1972). *Elementos de lógica teórica*. Madrid: Editorial Tecnos. 2da edición 1975
- Lipschutz,S.(1980).*Matemáticas para computación*. México: McGraw Hill. 1992.
- Mates, Benson(1965). *Lógica matemática elemental*. Madrid: Editorial Tecnos, 1987.
- Kowalski, R.(1979). *Lógica, Programación e Inteligencia Artificial*. Madrid: Ediciones Días de Santos, S.A.
- Rodríguez, R.(1995). *El mundo de la lógica: de la paradoja a la verdad*. San José: EIDOS.
- Rosen, K. H.(2004). *Matemática Discreta y sus aplicaciones*. 5ta. Edición. Madrid: McGraw Hill