

Objetivo

Ofrecer al estudiante un panorama general de las Matemáticas que son particularmente útiles a las Ciencias de la Computación. Se inicia presentando las ideas básicas del principio de conteo y el razonamiento combinatorio elemental. A continuación, se ofrece una introducción general a la lógica matemática, un estudio riguroso de la teoría de conjuntos, el principio de la inducción matemática y los métodos recursivos. Posteriormente se estudian las relaciones y funciones y se termina con lenguajes y máquinas de estados finitos. El curso no supone conocimientos matemáticos profundos previos y se enfoca principalmente a desarrollar la capacidad del estudiante para resolver problemas.

Contenido

- a. Relaciones binarias y gráficas.
 - a) Relaciones binarias.
 - 1) Relaciones y gráficas.
 - 2) Interpretación matricial.
 - b) Clases de relaciones.
 - 1) Relaciones de equivalencia.
 - 2) Relaciones de orden total y parcial.
 - 3) Retículas y conjuntos parcialmente ordenados.
 - 4) Orden parcial de relaciones de equivalencia.
 - c) Gráficas y sus aplicaciones.
 - d) Gráficas de subconjuntos.
 - e) Gráficas de De Bruijn.
 - f) Computación de gráficas con LGraph.
 - g) Aplicaciones a ingeniería de software: análisis de datos, dependencias funcionales, etc.

- b. Semigrupos, monoides e ideales.
 - a. Propiedades fundamentales.
 - 1) Semigrupos y monoides: Mapeos, orden parcial en semigrupos.
 - 2) Ideales: Izquierdos, derechos y principales.
 - 3) Semigrupos: Semigrupos simples y semigrupo-0, teorema de Jordan-Holder.
 - b. Aplicaciones de semigrupos.
 - 1) Semigrupos de relaciones binarias.
 - 2) Semigrupos libres y de transformación: Lenguajes y teoría de máquinas.
 - 3) Semigrupo de sustituciones.

- c. Teoría de números y computabilidad.
 - a) Números naturales y enteros.
 - 1) Postulados de Peano y principio de inducción matemática.
 - 2) Orden total y buen orden.
 - 3) Sistema algebraico de los números naturales y enteros.
 - 4) Algoritmo de la división. Representación de los números enteros.
 - b) Números, proporción y geometría.
 - 1) Números de Fibonacci.
 - 2) Números de Lucas.
 - 3) Representaciones geométricas.

- c) Computabilidad
 - 1) Recursividad.
 - 2) Cardinalidad del continuo y conjunto de Cantor.
 - 3) Palabras infinitas y computación digital infinita.
 - 4) Curvas de Hilbert y Peano.
 - 5) Generación de números aleatorios: variedades de números aleatorios.

- d. Grupos y sus aplicaciones
 - a. Axiomas de grupos.
 - b. Generadores y gráficas de grupos.
 - c. Grupos de permutación.
 - d. Grupos de simetría.
 - e. Aplicaciones: geometría, cristalografía y códigos.

Bibliografía

1. Semigrupos y aplicaciones a la computación. Sergio V. Chapa Vergara. Depto. de Ingeniería Eléctrica. Sección de Computación. Notas de clase 2000.
2. Introducción a teoría de grupos. Sergio V. Chapa Vergara. Depto. de Ingeniería Eléctrica. Sección de Computación. Notas de clase 2003.
3. Teoría de números y geometría. Sergio V. Chapa Vergara. Depto. de Ingeniería Eléctrica. Secc. de Computación. Notas de clase 2004.
4. Libro de texto: Kenneth H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Applications*, McGraw-Hill Education (ISE Editions); 6a edition 2007, ISBN: 007288008.

Libros complementarios

1. Ralph P. Grimaldi, *Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction*, Pearson Addison Wesley, 5a edition 2003 ISBN: 0201726343.
2. Susanna S. Epp, *Discrete Mathematics with Applications*, Thomson Brooks/Cole, 3a edition 2004, ISBN: 0534359450.
3. Judith L. Gersting, *Mathematical structures for Computer Science: A modern approach to Discrete Mathematics*, W. H. Freeman and Company, 6a edition 2006, ISBN: 071676864X.
4. Edgar G. Goodaire y Michael M. Parmenter, *Discrete Mathematics with Graph Theory*, Pearson Prentice Hall, 3a edition 2006, ISBN: 0131679953.
5. Rubin H. Landau, *A first course in Scientific Computing: Symbolic, graphic, and numeric modeling using Maple, Java, and Fortran 90*, Princeton University Press, 1a edition 2005, ISBN: 0691121834.
6. Edward A. Bender, *Mathematics for algorithm and systems analysis*, Dover Publications, 1a edición 2005, ISBN: 0486442500.