

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO QUE IMPARTE LA MATERIA	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Ciencias de la Computación
NOMBRE DE LA MATERIA	Análisis de Algoritmos I
CLAVE	9456
EJE FORMATIVO	Profesional
REQUISITOS	Estructuras de Datos
CARÁCTER	Obligatorio
VALOR EN CRÉDITOS	8 (3 teoría/2 lab)
CLAVE	

Introducción

La palabra algoritmo proviene de un autor Persa quien escribió un libro de matemáticas. Esta palabra tomo un significado especial dentro de ciencias de la computación, donde algoritmo se refiere a un método que puede ser utilizado por una computadora para resolver un problema. Esto es lo que la hace diferente de palabras tales como proceso, técnica o método. Se puede definir un algoritmo como un número finito de instrucciones que, si son seguidas, realizan un tarea específica.

Analizar un algoritmo significa predecir los recursos necesarios que requiere el algoritmos para llevar a cabo su tarea; entre estos recursos están la cantidad de memoria, ancho de banda de comunicaciones, el tiempo computacional, etc. El análisis de un algoritmo nos puede ayudar a comprenderlo mejor y nos puede sugerir mejoras.

Objetivo General del Curso

Al término del curso el alumno será capaz de presentar un tratamiento profundo del análisis de complejidad, de conocer las clases de complejidad así como la naturaleza de la NP completas e intratabilidad, y de discutir algunos problemas asociados con algoritmos paralelos.

Objetivos Específicos del Curso

Al término del curso el alumno será capaz de:

- implementar en computadora cada algoritmo estudiado,
- estimar el número de pasos que realiza cada algoritmo dado,
- estimar la complejidad de cada algoritmo dado,
- identificar los problemas que sean tipo P y NP.

Contenido

1. Introducción y conceptos básicos.

- 1.1. Problemas y algoritmos.
- 1.2. Complejidad.
- 1.3. Modelos de cómputo.
- 1.4. Modelo Universal de la máquina de Turing.
- 1.5. Problemas de complejidad polinomial.

2. Complejidad en ordenamientos.

- 2.1. Distintos tipos de ordenamientos (intercambio, inserción, selección, mezcla, por particiones). Cotas mínimas de ordenamientos. Cotas óptimas.
- 2.2. Conceptos de algoritmos relajados, de aproximación, probabilísticos y heurísticos para la obtención de soluciones “adecuadas”.

3. Problemas que involucran complejos: Gráficas.

- 3.1. Estructuras.

- 3.2. Colas y particiones.
- 3.3. Ordenamientos parciales.
- 3.4. Exploración de gráficas.
- 3.5. Transmisión de la información.
- 3.6. Distribución de flujo.

4. Problemas que involucran números.

- 4.1. Números exponenciales.
- 4.2. Números comunes.
- 4.3. Números primos.
- 4.4. Números secretos.
- 4.5. Números auténticos.
- 4.6. Números al azar.
- 4.7. Transformando números.

5. Algoritmos Paralelos.

- 5.1. Paralelismo, la PRAM y otros modelos.
- 5.2. Algunos algoritmos PRAM y el manejo de conflictos en la escritura.
 - 5.2.1. Mezclas y ordenamientos.
- 5.3. Un algoritmo con componentes paralelos conectados.
 - 5.3.1. Cotas mínimas.

6. La clase NP y su relación con la clase P.

- 6.1. Nacimiento del concepto de NP-Completez.
- 6.2. Determinar las jerarquías de complejidad.
- 6.3. ¿Qué es un algoritmo?
- 6.4. ¿Qué es una prueba?

7. La teoría de la NP-Completes.

- 7.1. Transformaciones polinomiales.
- 7.2. Probando resultados NP-completos: 3-SAT y reducciones; problemas básicos NP-completos.
- 7.3. Problemas no decidibles.
- 7.4. Solución de problemas difíciles.
- 7.5. Computabilidad: Máquinas de Turing y Universales.

Estrategias Didácticas

- En general, promover la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter general así como específicas del análisis de algoritmos.
- Para todos los algoritmos estudiados, realizar un análisis en grupo.
- Implementar computacionalmente los algoritmos estudiados, ya sea en Taller o como tareas.
- Promover la investigación bibliográfica sobre aspectos teóricos.
- Durante el taller se sugiere que el profesor emplee dinámicas que promuevan el trabajo en equipo.
- Aplicar los métodos estudiados para resolver problemas científicos.

Estrategias de Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- resultados de los exámenes parciales aplicados (se sugiere que sean al menos tres),
- tareas, trabajos de investigación,
- participación individual y colectiva en las actividades cotidianas.

Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

Bibliografía

- Cormen, T. H.; Leieron, C.E. and Rivest, R.L. *Introduction To Algorithms*. Mc.Graw-Hill Book Company, 1990.
- Rawlins, G. J. E. *Compared to What?, An Introduction To The Analysis of algorithms*. Computer Science Press, 1992.
- Aho, A. V.; Hopcroft, J. E. and Ullman, J. D. *Estructuras de datos y algoritmos*. Addison Wesley Publishing Company, 1988.
- Garey, J. *Computer And Intractability: A Guide To Theory Of NP-Completeness*. Freeman, New York, 1979.
- Aoe, J. I.; edited by. *Computer Algorithms: Key Search Strategies*. IEEE Computer Society Press, 1991.
- Cragon, H. G. *Branch Strategy Taxonomy and Performance Models*. IEEE Computer Society press, 1992.
- Kuck, D.J. *The Structure Of Computers And Computations. Volume One*. John Wiley & Sons, 1978.
- McNaughton, R. *Elementary Computability, Formal Languages, and Automata*. Prentice Hall Inc., 1982.
- Kfoury, A. J.; Moll, R. N. and Arbid, M. A. *A Programming Approach to Computability*. Springer-Verlag, 1982.

Perfil Académico Deseable del Maestro

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación matemática sólida en el área.
- Posea conocimientos acerca del análisis de algoritmos.
- Incorpore el empleo de recursos computaciones en las actividades cotidianas del curso.