

ALGORITMICA

Unidad académica: Facultad de Contaduría Administración e Informática							
Programa educativo: Maestría en Optimización y Cómputo Aplicado							
Unidad de aprendizaje: Algorítmica				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Básico			
				Semestre: 1 al 4			
Elaborado por: Dr. Nodari Vahkania				Fecha de elaboración: 1 agosto 2016			
Actualizado por: M en E. Ana Linda Pineda Mendez y Dr. Nodari Vahkania				Fecha de revisión y actualización: 1 diciembre 2022			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Obligatoria	Posgrado	presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Optimización y Cómputo Aplicado							

PRESENTACIÓN

Los algoritmos son fundamentales en ciencias computacionales y en la ingeniería de software. El comportamiento práctico de un software depende de los algoritmos usados y su eficiencia (el tiempo que van a tardar estos algoritmos en la práctica). Por esta razón, es completamente crucial el diseño de algoritmos eficientes.

Este curso se continúa el estudio de las bases para construir y desarrollar los algoritmos eficientes. El objetivo del curso es no solo aprender algunos tipos de algoritmos y la construcción y desarrollo de estos algoritmos, si no empezar demostrar su validez. El curso inicia con la introducción informal del concepto de algoritmo, los medios de la expresión de un algoritmo considerados como modelos de la computación. Se introducen en forma informal el concepto de la complejidad, problemas polinomiales.

PROPÓSITOS

Analizar el funcionamiento y eficiencia de distintos tipos de algoritmos y se propone:

1. Conocer el concepto del algoritmo y su complejidad en forma intuitiva e informal.
2. Conocer algoritmos fundamentales como los algoritmos recursivos y algoritmos voraces.
3. Conocer los métodos de la construcción y desarrollo de estos algoritmos.
4. Aprender la demostración de validez de estos algoritmos.
5. Aprender estudio de las propiedades fundamentales y estructurales del problema dado, y las estructuras de datos más apropiados para encontrar un algoritmo más eficiente para este problema.
6. Poder analizar la complejidad temporal de un algoritmo dado.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
a. Lectura, análisis y síntesis b. Comunicación oral y escrita c. Aprendizaje estratégico d. Razonamiento lógico-matemático e. Razonamiento científico
Competencias genéricas
Competencias genéricas: a. Cognitivas-metacognitivas • Resolución de problemas • Pensamiento crítico • Creatividad b. Socioemocionales genéricas • Orientación al logro • Apertura a la experiencia c. Digitales genéricas • Búsqueda, valoración y gestión de información • Comunicación y colaboración en línea • Resolución de problemas técnicos d. Socioculturales genéricas • Comunicación en segundo idioma • Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
a) Conocer, comprender y aplicar conceptos básicos de matemática discreta, teorías, análisis y diseño de algoritmos y métodos estadísticos, mediante el estudio de modelos teóricos de la computación para generar soluciones de cómputo e informáticas b) Plantea el modelo matemático de problemas de optimización y cómputo aplicado para economizar recursos en el desarrollo sostenible y sustentable mediante la aplicación del método científico. c) Analiza metodologías para producir nuevo conocimiento a través de proyectos de investigación
Competencias transferibles para el trabajo
Digitales para el trabajo • Aplica herramientas de análisis de datos para generar información que auxilie en la toma de decisiones utilizando repositorios de datos públicos y/o privados. Socioemocionales para el trabajo • Desarrolla su potencial social y humano y asimila los cambios científicos, tecnológicos y sociales emergentes, mediante el análisis de la sustentabilidad para asumir su responsabilidad como integrante de la sociedad. Competencias para el trabajo transdisciplinar • Desarrolla investigación en equipo, a fin de identificar puentes de interconexión entre disciplinas que aporten nuevo conocimiento a través de discusiones y búsqueda de información compartida Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender) • Desarrolla conocimientos, competencias, actitudes y valores necesarios para tener la capacidad de adaptación a nuevas demandas profesionales que surjan en el mercado laboral, mediante un aprendizaje flexible personalizado por cada estudiante definido por el asesor de tesis con apoyo del paradigma de la educación 4.0

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Módulo 1: Introducción informal a los algoritmos y su complejidad	1.1 La definición intuitiva de un algoritmo y los medios de la expresión de un algoritmo: descripción de alto nivel (el pseudo-código), modelos informales de computación. 1.2 El tamaño de un problema y su instancia, y los esquemas de codificación de los problemas. 1.3 Complejidad de tiempo y espacio. 1.4 Introducción a los problemas (algoritmos) polinomiales e intratables. 1.5 Las clases P, NP y problemas NP-completos.
Módulo 2: Demostración de la correctés y análisis de la complejidad de los algoritmos básicos	2.1 Divide y vencerás. Aplicaciones: búsqueda binaria, árboles binarios, n-arios y balanceados. 2.2 Aritmética modular: otra vez el algoritmo de Euclides. 2.3 Algoritmos para multiplicar matrices. 2.4 Cobertura de árboles: preorder, inorder y postorder. 2.5 Búsqueda profundidad primero y altura primero. 2.6 Algoritmos de búsqueda: Bubble sort, Merge sort, Quick sort.
Módulo 3: Algoritmos voraces	3.1 La definición de los algoritmos voraces. 3.2 Cobertura mínima de árboles ("minimal spanning trees"): los algoritmos de Prim y Kruskal. 3.3 Los problemas de almacenamiento óptimo en las cintas. 3.4 El problema de la mochila no-entera. 3.5 Calendarización de trabajos a plazos.
Módulo 4: Introducción a programación dinámica	4.1 Rutas más cortas en grafos con pesos no-negativos: el algoritmo de Dijkstra.
Módulo 5: Pruebas de Significancia	5.1 Hipótesis y suposiciones básicas 5.2 Prueba F de Fisher 5.3 Prueba t de Student 5.4 Prueba ANOVA de una vía 5.5 Prueba U de Mann-Whitney 5.6 Prueba χ^2 5.7 Aplicaciones de estas pruebas estadísticas
Módulo 6: Regresión Lineal bivariada	6.1 Tipos de regresiones lineales: ordinaria y ponderada. 6.2 Aplicación: Calibración de instrumentos o técnicas analíticas.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☒
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☐	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☒	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideas, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☒
Archivo	☒	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
- Tareas y Participaciones	20%
- Exámenes	30%
- Programas	20%
- Proyecto	30%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor con experiencia en el área de probabilidad y estadística.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Aho, A.; Hopcroft, J. and Ullman, J. "The design and analysis of computer algorithms". Addison- Wesley (1974)
- Horowitz, E. and Sahni, S. "Fundamentals of computer algorithms". Computer Science Press (1978) .
- Garey, M. and Johnson, D. "Computers and intractability: A guide to theory of NP-completeness". Freeman and Company (1979)
- Aho, A. ; Hopcroft, J. and Ullman, J. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley (1988)
- Dasgupta, S.; Papadimitriou, C. and Vazirani, U. "Algorithms". McGraw-Hill (2006)
- Anany Levitin. "Introduction to the Design & Analysis of Algorithms". Addison Wesley; 2 edition (2006)
- Mehta, D. P. (Series Editor: Sartaj Sahni). "Handbook of Data Structures and Applications" (2004)
- Kocay, W. "Graphs, Algorithms, and Optimization". (2004)
- Dobrushkin, V. A. "Methods in Algorithmic Analysis" (2009)

Complementarias:

Web:

Otros: