



ESTRUCTURA DE DATOS Segundo Semestre 2021

I. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| Código: 772 | Créditos: 5 |
| Escuela: Ciencias y Sistemas | Área: Desarrollo de Software |
| El curso tiene laboratorio: Si | Categoría: Obligatorio |
| Horas magistrales a la semana: 4 | Horas de laboratorio a la semana: 2 |
| Prerrequisitos: 771 - Introducción a la Programación y Computación 2 796 – Lenguajes formales y de programación 962 - Matemática de Computo 2 | Postrequisitos: 722 - Teoría de Sistemas 1 773 - Manejo e Implementación de Archivos 781 - Organización de Lenguajes y Compiladores 2 |

II. DISTRIBUCIÓN DE SECCIONES

| Sección | Edificio | Salón | De: | A: | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Catedrático |
|---------|----------|-------|------|-------|----|----|----|----|----|----|---------------------------------|
| A | MEET | 40 | 7:10 | 8:50 | | | X | | | X | ALVARO OBRAYAN HERNÁNDEZ GARCÍA |
| B | MEET | 21 | 7:10 | 8:50 | | | X | | X | | JESÚS ALBERTO GUZMÁN POLANCO |
| C | MEET | 12 | 7:10 | 10:30 | | | | | X | | LUIS FERNANDO ESPINO BARRIOS |

III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso continúa el estudio formal sobre varias técnicas de representación de los datos en la memoria de una computadora y de los algoritmos que los manipulan. Se enfatiza en las características de una buena programación: modularidad, ocultamiento de información, reutilización de código y estilo de programación. Todas estas características se estudian en función de los conceptos de Tipo de Dato Abstracto y Objeto, haciendo uso de la metodología Orientada a objetos.

VII. CONTENIDO DECLARATIVO

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA MEMORIA Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS (16 PERIODOS)

Competencia específica: conoce los conceptos generales de las estructuras de datos y algoritmos de manejo de datos.

1. Introducción
 - 1.1. Estructuras de datos básicas
 - 1.1.1. Tipos de datos
 - 1.1.2. Estructuras de datos lineales
2. Uso de memoria y análisis de algoritmos
 - 2.1. Administración de memoria
 - 2.1.1. Memoria estática y dinámica
 - 2.1.2. Áreas de memoria Stack y Heap
 - 2.1.3. Row-major y Col-major
 - 2.2. Análisis de algoritmos
 - 2.2.1. Algoritmos y eficiencia
 - 2.2.2. Análisis de casos
 - 2.2.3. Notación O grande
 - 2.2.4. Desarrollo de pruebas
 - 2.3. Recursividad y programación dinámica
 - 2.3.1. Concepto básicos para estructuras dinámicas
 - 2.3.2. Aplicaciones de recursividad
 - 2.3.3. Principales algoritmos recursivos
 - 2.4. Matrices dispersas
 - 2.4.1. Estáticas
 - 2.4.2. Dinámicas

UNIDAD 2: CONCEPTOS AVANZADOS Y ESTRUCTURAS NO LINEALES BÁSICAS (16 PERIODOS)

Competencia específica: clasifica los algoritmos según su complejidad algorítmica y conoce las estructuras no lineales de tipo arbóreo.

3. Estructuras no lineales
 - 3.1. Árboles
 - 3.1.1. Definición
 - 3.1.2. Árboles binarios de búsqueda
 - 3.1.3. Operaciones

- 3.1.4. Recorridos
- 3.2. AVL
 - 3.2.1. Definición
 - 3.2.2. Operaciones
 - 3.2.3. Rotaciones
- 3.3. Árboles B
 - 3.3.1. Definición
 - 3.3.2. Operaciones
- 3.4. Variantes de árboles B
 - 3.4.1. Definición
 - 3.4.2. Operaciones
- 3.5. Otros árboles
 - 3.5.1. Rojo negro
 - 3.5.2. Tie
 - 3.5.3. Árboles AST
 - 3.5.4. Árboles de Merkle (Hash Tree)

UNIDAD 3: OTRAS ESTRUCTURAS Y ALGORITMOS (12 PERIODOS)

Competencia específica: diseña otras estructuras de datos no lineales para solución de problemas y conoce conceptos de grafos, tablas hash, compresión, cifrado y cadenas de bloques.

- 4. Otras estructuras y algoritmos de codificación
 - 4.1. Grafos
 - 4.1.1. Definición
 - 4.1.2. Representación por matrices y listas de adyacencia
 - 4.1.3. Recorridos por anchura y profundidad
 - 4.1.4. Algoritmos de árboles de recubrimiento mínimo
 - 4.1.5. Algoritmos de rutas cortas y búsquedas
 - 4.2. Tablas Hash
 - 4.2.1. Función Hash
 - 4.2.2. Resolución de colisiones
 - 4.2.3. Redimensionamiento
 - 4.3. Compresión
 - 4.3.1. Introducción
 - 4.3.2. Compresión sin pérdida y con pérdida
 - 4.3.2.1. Algoritmo de Huffman
 - 4.3.2.2. Algoritmo LZW

- 4.4. Criptografía y seguridad
 - 4.4.1. Historia y conceptos
 - 4.4.2. Cifrado por bloques y por flujo
 - 4.4.3. Cifrado simétrico
 - 4.4.3.1. DES y AES
 - 4.4.4. Cifrado asimétrico
 - 4.4.4.1. RSA
 - 4.4.5. Funciones hash criptográficas
 - 4.4.6. Checksum
- 4.5. Blockchain
 - 4.5.1. Historia y funcionamiento
 - 4.5.2. Descentralización
 - 4.5.3. Prueba de trabajo
 - 4.5.4. Algoritmos de consenso
 - 4.5.5. Smart Contracts
 - 4.5.6. Tipos de blockchain

VIII. CONTENIDO PROCEDIMENTAL

UNIDAD 1:

- Descripción de conceptos
- Análisis diferentes estructuras lineales
- Clasificación de memoria

UNIDAD 2:

- Clasificación de algoritmos según su complejidad
- Elaboración de estructuras no lineales
- Construcción de estructuras no lineales complejas para solución de problemas
- Introducción a BlockChain

UNIDAD 3:

- Reconocimiento de rutas cortas en un grafo
- Uso de tablas hash
- Conocimiento de compresión
- Uso de métodos de cifrado

IX. CONTENIDO ACTITUDINAL

Para todas las unidades: se interesa por el contenido, participa activamente y promueve el aporte del grupo.

X. ACTIVIDADES DE LABORATORIO

El programa de laboratorio y el enunciado del proyecto lo redactarán los auxiliares con las siguientes actividades:

Fase 1

Duración: 3 semanas

Tema principal sugerido: Conversión de matrices estáticas a listas dinámicas.

20 puntos

Fase 2

Duración: 4 semanas

Tema principal: Matrices dispersas, árboles AVL y B.

30 puntos

Fase 3

Duración: 4 semanas

Tema principal: Grafos, criptografía y compresión.

40 puntos

Tareas

10 puntos

Lenguajes de programación: Python y C++

XI. INDICADORES DE LOGRO

- Describe conceptos de estructuras de datos
- Analiza adecuadamente los diferentes algoritmos
- Clasifica correctamente los algoritmos según complejidad
- Implementa diferentes TDA
- Encuentra rutas cortas de un grafo
- Utiliza tablas hash para indexar
- Entiende los conceptos de compresión, cifrado y blockchain

XII. PRODUCTOS DE APRENDIZAJE

Según el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la zona tiene valor de 75 puntos, la nota mínima de promoción es de 61 puntos y la zona mínima para optar a examen final es de 36 puntos. Cualquier actividad que esté involucrada en plagio tendrá un valor de 0 puntos y será notificada a la Escuela de Ciencias y Sistemas.

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 3 parciales | 45 puntos |
| Tareas, prácticas, otras actividades | 05 puntos |
| Laboratorio | 25 puntos |
| | ----- |
| Zona | 75 puntos |
| Examen final | 25 puntos |
| | ----- |
| Nota final | 100 puntos |

XIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Conceptual declarativo: demuestra conceptos teóricos y matemáticos de las estructuras de datos mediante preguntas directas en clase.

Procedimental: aplica los conocimientos adquiridos de los TDA mediante hojas de trabajo, ejercicios, trabajo escrito y cursos en línea.

Actitudinal: participa activamente en la clase evaluado mediante la observación.

XIV. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Presentaciones
- Pizarrón electrónico
- Recursos multimedia
- Libros de texto
- Documentos en Internet

XV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Libros de texto:

- Joyanes Aguilar, Luis (2007). Estructuras de datos en C++, McGraw-Hill, España.
- Mark Allen Weiss (2013). Estructuras de datos en Java, Pearson. España.
- Joyanes, L., Zahonero, I. (2008) Estructura de datos en Java. McGraw Hill.
- Espino, Luis (2020). Estructuras de datos en C++, Guatemala.
- Robert Sedgewick, Kevin Wayne (2011). Algorithms. Pearson Education. Estados Unidos.

Cursos en línea:

- mycodeschool (YouTube) <https://bit.ly/330Mx3f>
- Data Structures in C++ (Udemy) <https://bit.ly/2BDzTMa>
- Geeksforgeeks (Website) <https://bit.ly/2Df82Cq>
- Data Structures and Algorithms by Google (Udacity) <https://bit.ly/2DjQKUA>
- Data Structures and Algorithms (Coursera) <https://bit.ly/3gbFf09>

Cursos tutoriales de Python y Java:

- <https://www.sololearn.com/learning/1073>
- <https://tour.golang.org/welcome/1>