



ESTRUCTURA DE DATOS
Primer 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 | 21 | 7:10 | 8:50 | | | X | | X | | JESÚS ALBERTO GUZMÁN POLANCO |
| B | MEET | 36 | 7:10 | 8:50 | | | X | | | X | ALVARO OBAYAN HERNÁNDEZ GARCÍA |
| 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, haciéndose 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 a la memoria y análisis de algoritmos
 - 1.1. Administración de memoria
 - 1.1.1. Administración de datos en la memoria (Stack y Heap).
 - 1.1.2. Memoria estática y dinámica.
 - 1.1.3. Tipos de datos primitivos, punteros y definición de tipos abstractos. Row-major y Col-major.
 - 1.1.4. Aplicación de stack y heap en la programación imperativa y la orientada a objetos.
 - 1.2. Análisis de algoritmos
 - 1.2.1. Algoritmos y eficiencia
 - 1.2.2. Análisis de casos
 - 1.2.3. Notación O grande
 - 1.2.4. Búsquedas
 - 1.2.4.1. Secuencial
 - 1.2.4.2. Binaria
 - 1.2.5. Ordenamientos
 - 1.2.5.1. Burbuja
 - 1.2.5.2. Selección
 - 1.2.5.3. Inserción
 - 1.2.5.4. Quick Sort
 - 1.2.6. Recursividad
 - 1.2.7. Programación dinámica
 - 1.2.8. Matrices dispersas
 - 1.2.8.1. Estáticas
 - 1.2.8.2. 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.

2. Estructuras no lineales
 - 2.1. Árboles

- 2.1.1. Definición
- 2.1.2. Árboles binarios de búsqueda
- 2.1.3. Operaciones
- 2.1.4. Recorridos
- 2.2. AVL
 - 2.2.1. Definición
 - 2.2.2. Operaciones
 - 2.2.3. Rotaciones
- 2.3. Árboles B
 - 2.3.1. Definición
 - 2.3.2. Operaciones
- 2.4. Variantes de árboles B
 - 2.4.1. Definición
 - 2.4.2. Operaciones
- 2.5. Otros árboles
 - 2.5.1. Rojo negro
 - 2.5.2. Tie
 - 2.5.3. Árboles AST
 - 2.5.4. Árboles de Merkle (BlockChain)

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 y tablas dispersas; y conoce las maneras de codificación de datos, asimismo algoritmos de detección y corrección de errores, compresión, cifrado y cadenas de bloques.

- 3. Otras estructuras y algoritmos de codificación
 - 3.1. Grafos
 - 3.1.1. Definición
 - 3.1.2. Representación por matrices y listas de adyacencia
 - 3.1.3. Recorridos por anchura y profundidad
 - 3.1.4. Algoritmos de árboles de recubrimiento mínimo
 - 3.1.5. Algoritmos de rutas cortas y búsquedas
 - 3.2. Tablas Hash
 - 3.2.1. Hash cerrado, direccionamiento abierto
 - 3.2.2. Hash abierto, direccionamiento cerrado
 - 3.3. Algoritmos de detección y corrección de errores
 - 3.3.1. Bit de paridad
 - 3.3.2. Código de Hamming
 - 3.3.3. Checksum de Internet
 - 3.4. Algoritmos de compresión
 - 3.4.1. Algoritmo de Huffman

- 3.4.2. Algoritmo LZW
- 3.5. Algoritmos de cifrado
 - 3.5.1. Definición e historia
 - 3.5.2. Cifrado simétrico y asimétrico
 - 3.5.3. Cifrado por bloques y por flujo
 - 3.5.4. Estándares en la actualidad
- 3.6. Blockchain
 - 3.6.1. Historia y funcionamiento
 - 3.6.2. Descentralización
 - 3.6.3. Prueba de trabajo
 - 3.6.4. Algoritmos de consenso
 - 3.6.5. SmartContracts
 - 3.6.6. Tipos de blockchain
- 3.7. Seguridad en el software (investigación)
 - 3.7.1. Seguridad y factor humano
 - 3.7.2. Políticas de seguridad
 - 3.7.3. Patrones de seguridad

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 dispersas
- Conocimiento de codificación y algoritmos necesarios
- 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 bases:

Fase 1

Duración: 2 semanas

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

10 puntos

Fase 2

Duración: 4 semanas

Tema principal: Matrices dispersas, árboles AVL y B.

25 puntos

Fase 3

Duración: 2 semanas

Tema principal: Grafos, criptografía y compresión.

15 puntos

Fase 4

Duración: 4 semanas

Tema principal: Árboles de Merkle, Hash y Blockchain.

40 puntos

Tareas: 10 puntos

Lenguajes de programación: Python y Go

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 dispersas para indexar

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.

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 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 escritos y cursos en línea.

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

XIV. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Pizarrón
- Marcadores y almohadilla
- Cañonera y presentaciones 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>