



ESTRUCTURA DE DATOS
Primer Semestre 2022

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	Ed	De:	A:	Lu	Sa	Catedrático	
A	MEET	40	7:10	8:50	X	X	ALVARO OBAYAN 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.

IV. COMPETENCIA GENERAL

Que el estudiante desarrolle, independiente del lenguaje de programación, los algoritmos para manipular las estructuras de datos más utilizadas. Decide las estructuras de datos más convenientes a utilizar, dado un problema específico, basado en el conocimiento de dichas estructuras y las necesidades de la solución.

V. METODOLOGÍA

- Método: deductivo
- Técnicas: expositiva y demostrativa
- Instrumentos: guías de trabajo, hojas de trabajo, ejercicios, preguntas, diálogo y observación
- Las clases magistrales se impartirán en 4 períodos semanales
- El laboratorio se impartirá 2 períodos semanales
- Durante el curso, se asignan 2 proyectos de programación, a realizarse de manera individual; así como tareas, ejercicios, prácticas e investigaciones.

VI. CALENDARIZACIÓN SEMANAL

	Julio		Agosto				Septiembre				Octubre				Nov.	
Unidad 1	19 24	26 31	2 7	9 14												
Parcial 1					16 21											
Unidad 2						23 28	30 4	6 11	13 18							
Asueto									15							
Parcial 2										20 25						

Congresos											27						
Unidad 3												4	11	18	25		
Asueto														20			
Parcial 3																1	
Final																	6
																	20

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

2.4. 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
(16 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

4.6. Seguridad en el software (investigación)

- 4.6.1. Seguridad y factor humano
- 4.6.2. Políticas de seguridad
- 4.6.3. 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 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/o Java y/o C++ y/o 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 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 tutoriales de C++ y Python:

- <https://www.sololearn.com/learning/1073>
- <https://www.sololearn.com/learning/1051>