

# **ASIGNATURA: Estructuras de Datos y Algoritmos I – EDA I**

## **Contenidos de la asignatura. Observaciones (ficha del VERIFICA)**

- Introducción a la eficiencia de algoritmos.
- Tipo abstracto de datos (TAD).
- TAD lineales y asociativos.
- TAD Árbol.
- TAD Grafo.
- Estructuras de datos en disco.
- Aplicación de estructuras de datos a la resolución de problemas.

## **Competencias para esta asignatura (incluir lo que aparece en la ficha del VERIFICA)**

CCO7 – Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuadas para la resolución de un problema.

UAL3 – Capacidad para resolver problemas

CT8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

## **OBJETIVOS GENERALES (basados en las competencias que cubre)**

- Conocer los fundamentos de análisis, diseño e implementación de estructuras de datos básicas a partir de sus especificaciones abstractas (Tipos Abstractos de Datos –TAD–).
- Conocer los fundamentos de análisis, diseño e implementación de sus algoritmos de manipulación, utilizando un lenguaje perteneciente al paradigma de Orientación a Objetos, en particular, el lenguaje Java.
- Conocer y hacer uso intensivo de las implementaciones eficientes de las estructuras de datos básicas incorporadas en el API de Java.
- Conocer las principales aplicaciones de las estructuras de datos básicas y conocer las distintas técnicas para su implementación.
- Adquirir la capacidad de elección de la estructura de datos más adecuada para la resolución de un problema basado en computadora.
- Partiendo de una estructura de datos en concreto, conocer los principios que guían la decisión del algoritmo más eficiente a partir de un conjunto de posibles algoritmos aplicables.
- Aprender las técnicas de combinación de distintas estructuras de datos para la resolución de problemas de mayor complejidad.
- Profundizar en la experiencia del alumno con un entorno de desarrollo profesional como es Eclipse.

## **ASIGNATURAS PREVIAS RELACIONADAS** (*deberían haber sido superadas*)

- Introducción a la Programación (1º - 1C).
- Metodología de la Programación (1º - 2C).
- Lógica y Algorítmica (1º - 2C).

## **CONTENIDOS TEÓRICOS** (sería bueno aportar una aproximación de la temporización)

(26 horas/grupo docente)

### **Tema 1. Introducción a estructuras de datos y algoritmos. (2 h)**

- 1.1 Estructuras de datos
- 1.2 Algoritmos
- 1.3 Tipos Abstractos de Datos (TAD)
- 1.4 Especificaciones de un TAD
- 1.5 Análisis de algoritmos aplicado a las estructuras de datos

### **Tema 2. Colas de prioridad y montículos. (4 h)**

- 2.1 TAD cola de prioridad
- 2.2 Interfaces Comparable y Comparator
- 2.3 Montículos
- 2.4 Heapsort. Ordenación por montículos

### **Tema 3. Árboles. (8 h)**

- 3.1 Conceptos y terminología básica. TAD árbol
- 3.2 Árbol binario. Especificación
- 3.3 Recorridos sobre árboles binarios
- 3.4 Árboles binarios de búsqueda
- 3.5 Árboles binarios de búsqueda equilibrados. Árbol AVL
- 3.6 Implementación de árboles binarios de búsqueda en el Java Collections Framework

### **Tema 4. Tablas. (2 h)**

- 4.1 Concepto y especificación
- 4.2 Tabla hash
- 4.3 Funciones hash
- 4.4 Resolución de colisiones
- 4.5 Tablas hash en el Java Collections Framework

## **Tema 5. Estructuras de datos asociativas. (2 h)**

5.1 Introducción a la estructuras de datos asociativas

5.2 Conjuntos

5.3 Mapas

5.4 TAD Diccionario

5.5 Elección de una estructura de datos

## **Tema 6. Introducción a grafos. (6 h)**

6.1 Definiciones y terminología básica. TAD Grafo

6.2 Especificación y representación de grafos

6.3 Recorridos y conectividad

6.4 Caminos mínimos

6.5 Árboles de recubrimiento de coste mínimo

6.6 Otros problemas sobre grafos

## **Tema 7. Introducción a las estructuras de datos en disco. (2 h)**

7.1 Almacenamiento de datos. Archivos

7.2 Elementos básicos de las estructuras de archivos

7.3 Organizaciones básicas de registros en archivos

7.4 Árboles multicamino en disco. B-tree

## **HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS**

- PowerPoint para presentaciones.
- Eclipse (Entorno de Desarrollo para Java).
- Pizarra.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA ACTUALIZADA PARA DESARROLLAR LOS CONTENIDOS TEÓRICOS**

William Collins. **Data Structures and the Java Collections Framework**. John Wiley & Sons. 2011.

Y. Daniel Liang. **Introduction to Java Programming (9th Edition)**. Prentice Hall. 2012.

William H. Ford y William R. Topp. **Data Structures with Java**. Prentice Hall. 2005.

Lewis John y Chase Joseph. **Estructuras de datos con Java: Diseño de estructuras y algoritmos**. Pearson Educación. 2006.

Luis Joyanes. **Estructuras de datos en Java**. McGraw-Hill. 2007.

Mark A. Weiss. **Estructuras de datos en Java**. Addison-Wesley. 2000.

Hernández-Figueroa et al. **Fundamentos de Estructuras de Datos. Soluciones en Ada, Java y C++**. Thomson Paraninfo. 2005.

Adam Drozdek. **Estructuras de datos y algoritmos en Java**. Thomson Paraninfo. 2007.

Mark A. Weiss. **Data Structures and Problem Solving Using Java (4th Edition)**. Addison-Wesley. 2010

**CONTENIDOS PRÁCTICOS** (aproximaciones de las actividades prácticas relacionadas con los contenidos teóricos, junto con su estimación temporal correspondiente)

(19 horas/grupo de trabajo)

Práctica 1. Estructuras de datos lineales de la Java Collections Framework (4 h).

Práctica 2. Árboles (8 h).

Práctica 3. Estructuras de datos asociativas (4 h).

Práctica 4. Grafos (3 h).

## **HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Eclipse (Entorno de Desarrollo para Java).

JUnit (pruebas unitarias).

Amateras UML (creación de diagramas de clases en UML a partir de código Java).

Subversive (plugin de Eclipse para Subversion - Sistema de Control de Versiones).

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA ACTUALIZADA PARA DESARROLLAR LOS CONTENIDOS PRÁCTICOS

<http://personales.unican.es/corcuerp/Java/>

<http://www.particle.kth.se/~lindsey/JavaCourse/Book/index.html>

<http://se.cs.depaul.edu/Java/>

Sandra Andersen. **Data Structures in Java. A Laboratory Course.** Jones and Bartlett Publishers. 2002.

<http://people.cs.vt.edu/~shaffer/Book/>

<http://www.csl.mtu.edu/cs1121/www/>

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA ACTUALIZADA (tanto para desarrollar los contenidos teóricos como los prácticos)

Mark A. Weiss. **Data Structures and Problem Solving Using Java (4th Edition).** Addison-Wesley. 2010.

Mark A. Weiss. **Data Structures and Algorithm Analysis in Java (2nd Edition).** Addison-Wesley. 2007.

Y. Daniel Liang. **Introduction to Java Programming (9th Edition).** Prentice Hall. 2012. <http://www.cs.armstrong.edu/liang/intro9e/index.html>

Sartaj Sahni. **Data Structures, Algorithms, and Applications in Java (2nd Edition).** Silicon Press. 2004. <http://www.cise.ufl.edu/~sahni/dsaa/>

William H. Ford y William R. Topp. **Data Structures with Java.** Prentice Hall. 2005. [http://www1.pacific.edu/~wford/fordtopp/javabook/java\\_index.html](http://www1.pacific.edu/~wford/fordtopp/javabook/java_index.html)

Adam Drozdek. **Data Structures and Algorithms in Java (3rd Edition).** Cengage Learning. 2008.

Michael T. Goodrich y Roberto Tamassia. **Data Structures and Algorithms in Java (5th Edition).** John Wiley & Sons. 2010. <http://ww0.java4.datastructures.net/> y <http://ww0.java5.datastructures.net/>

Elliot B. Koffman y Paul A.T. Wolfgang. **Objects, Abstraction, Data Structures and Design Using Java (2<sup>nd</sup> Edition).** John Wiley & Sons. 2010. <http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=0471692646&itemTypeId=BKS&bcsId=2200>

Alfred Aho, Jeffrey Hoptcroft, John Ullman. **Estructuras de Datos y Algoritmos.** Addison-Wesley. 1988.

## **ASIGNATURAS POSTERIORES RELACIONADAS**

- Estructuras de Datos II.
- Todas las relacionadas con programación de computadores.

## **CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS QUE NO HAN PODIDO DESARROLLARSE EN ESTA ASIGNATURA Y QUE EL ALUMNO DEBERÍA CONOCER**

- Técnicas algorítmicas avanzadas para la resolución de problemas complejos.
- Estructuras de datos avanzadas.

## **JUSTIFICACIONES** (tanto para la propuesta teórica como para la práctica)

Esta asignatura aparece en casi todas las universidades españolas y extranjeras con el mismo nombre y con un temario muy similar.

## **OBSERVACIONES**

### Capacidades cognitivas (saber)

- Analizar estructuras de datos y algoritmos como elementos básicos para la gestión eficiente de recursos computacionales: memoria y tiempo de ejecución.
- Conocer y saber decidir cuál es la estructura de datos idónea para la resolución de problemas concretos.
- Conocer y saber decidir cuál es el algoritmo más eficiente para manipular una determinada estructura de datos.
- Conocer las ED implementadas en el API de Java y sus algoritmos de manipulación.

### Capacidades procedimentales/instrumentales (saber hacer)

- Tomar contacto con las implementaciones de las estructuras de datos básicas en Java y su fundamento computacional.
- Disponer de criterios que permitan, durante las etapas de especificación, diseño e implementación, escoger la alternativa más adecuada y disponer de elementos para argumentar de forma razonada las elecciones realizadas.
- Saber seleccionar y combinar estructuras de datos básicas para resolver problemas concretos.
- Saber identificar las componentes más relevantes de un problema y seleccionar la solución computacional más adecuada para su solución.
- Adquirir y perfeccionar conceptos básicos de la programación orientada a objetos con Java, utilizando un entorno de desarrollo como Eclipse.

## PLANIFICACIÓN Teoría - Prácticas

Sem.	TEORIA		PRACTICAS	
1 (23-27 Sept)	Tema 1. Introducción a EDA	2 h.		
2 (30S - 04 Oct)	Tema 2. Colas prior. y montículos	2 h.	Práctica 1. ED lineales	2 h.
3 (07-11 Oct)	Tema 2. Colas prior. y montículos	2 h.	Práctica 1. ED lineales	2 h.
4 (14-18 Oct)	Tema 3. Árboles	2 h.	Práctica 2. Árboles	2 h.
5 (21-25 Oct)	Tema 3. Árboles	2 h.	Práctica 2. Árboles	2 h.
6 (28-31 Oct)	<i>Repaso Jueves</i>		Práctica 2. Árboles	2 h.
7 (04-08 Nov)	Tema 3. Árboles	2 h.	Práctica 2. Árboles	2 h.
8 (11-15 Nov)	Tema 3. Árboles	2 h.	<i>Sesión para finalizar prácticas</i>	
9 (18-22 Nov)	Tema 4. Tablas	2 h.	<b>Examen Parcial</b>	
10 (25-29 Nov)	Tema 5. ED asociativas	2 h.	Práctica 3. Tablas y ED asociativas	2 h.
11 (02-05 Dic)	<i>Repaso Jueves</i>		Práctica 3. Tablas y ED asociativas	2 h.
12 (10-13 Dic)	Tema 6. Introducción a grafos	2 h.	Práctica 4. Grafos	2 h.
13 (16-20 Dic)	Tema 6. Introducción a grafos	2 h.	Práctica 4. Grafos	1 h.
14 (08-10 Ene)	Tema 6. Introducción a grafos	2 h.	<i>Sesión para finalizar prácticas</i>	
15 (13-17 Ene)	Tema 7. Introducción a ED en disco	2 h.	<i>Sesión para finalizar prácticas</i>	
16 (20-24 Ene)			<b>Examen Parcial</b>	
		<b>26 h.</b>		<b>19 h.</b>