



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

ESTRUCTURAS DE DATOS II

Denominación en Inglés:

Data Structures II

Código:

606010206

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

150

60

90

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

4

0

0

0

2

Departamentos:

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

Áreas de Conocimiento:

LENGUAJES Y SISTEMA INFORMATICOS

Curso:

2º - Segundo

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Javier Aroba Paez	aroba@dti.uhu.es	959 217 670
Alberto De La Torre Solis	alberto.delatorre@dti.uhu.es	959 217 423

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

* Coordinador: Prof. Javier Aroba

- Correo: aroba@dti.uhu.es - Teléfono: 959217670 - Despacho: P158 / ETSI (El Carmen)

Tutorías: <https://guiadocente.uhu.es/tutoria/titulacion>

Horarios:
<http://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/horarios-2/>

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Abstracción de datos y genericidad.
- Estructura de Datos y Algoritmos de Manipulación:
 - árboles binarios
 - árboles generales
 - árboles equilibrados
 - colas de prioridad
 - árboles B
 - grafos
 - diccionarios

1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Generic data abstraction.
- Data structures and algorithms:
 - trees
 - binary trees
 - balanced trees
 - priority queues
 - B trees
 - graphs
 - dictionaries

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura está muy relacionada con tres asignaturas de primer curso: Fundamentos de Programación, Estructuras de Datos I y Fundamentos de Análisis de Algoritmos. En la primera, se estudian los tipos de datos básicos y se hace una introducción a la POO. En la segunda, se estudian el concepto de TAD, las estructuras de datos lineales, así como la gestión dinámica de memoria, necesaria para la implementación de la mayoría de las estructuras de datos avanzadas. En la tercera, se presentan los métodos para el análisis de la eficiencia de algoritmos, tan necesarios para poder elegir la representación más adecuada de un TAD, la recursividad y los esquemas algorítmicos, que se usarán en la resolución de problemas con estructuras como árboles y grafos.

En la asignatura Matemáticas II, de primer curso, se realizan estudios formales sobre teoría de grafos y análisis combinatorio, necesarios para analizar las estructuras de datos y algoritmos de manipulación de los grafos.

También resulta de interés para esta asignatura, los contenidos de Metodología de la Programación, de primer cuatrimestre del segundo curso. En ella se estudian conceptos más avanzados de POO que los alumnos tendrán la oportunidad de poner en práctica en ED II.

Por otro lado, prácticamente todas las asignaturas que se encuentran en el plan de estudios después de Estructuras de Datos II requieren que el alumno tenga una buena base en los conceptos estudiados en la asignatura. Entre ellas podemos destacar: Diseño y Desarrollo de Sistemas de Información, Programación Concurrente y Distribuida, Administración de Bases de Datos, Gestión y Recuperación de Tipos Especiales de Datos.

2.2 Recomendaciones

Se exponen, a continuación, algunas de las competencias que deberían poseer los alumnos antes de comenzar a cursar la asignatura:

- Ser capaz de desarrollar algoritmos en forma de pseudocódigo independiente de un lenguaje final concreto
- Ser capaz de codificar de forma clara utilizando correctamente las estructuras de control
- Saber agrupar conjuntos de instrucciones algorítmicas de forma coherente mediante funciones o procedimientos
- Conocer los mecanismos de paso de parámetros y utilizarlos correctamente
- Conocer el funcionamiento de la recursividad y ser capaz de construir algoritmos recursivos
- Conocer los tipos de datos simples y ser capaz de construir estructuras de datos basadas en estos
- Conocer el concepto de TAD y saber realizar una especificación, al menos, semiformal
- Conocer el funcionamiento y utilidad de la gestión dinámica de memoria
- Conocer los tipos de datos lineales (listas, pilas y colas) y sus algoritmos de manipulación
- Conocer los principios fundamentales de la POO
- Ser capaz de implementar programas sencillos en C++

3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

El objetivo general que se pretende alcanzar es proporcionar al alumno la capacidad de especificar, diseñar, implementar, evaluar y utilizar estructuras de datos adecuadamente, así como, conocer e identificar los algoritmos más característicos que operan sobre dichas estructuras.

Este objetivo puede desglosarse en los siguientes objetivos específicos:

- Valorar la importancia de la programación con Tipos Abstractos de Datos (TAD) como base del diseño modular, diferenciando los conceptos de especificación e implementación de un TAD
- Utilizar la especificación algebraica como técnica de especificación formal
- Estudiar y realizar las implementaciones de los TAD a partir de su especificación, utilizando el

paradigma de la POO y, en concreto, el lenguaje C++

- Conocer las estructuras de datos no lineales y los algoritmos principales que se utilizan para su manipulación
- Tener la capacidad de elección de la estructura adecuada para cada tipo de problema
- Saber decidir entre dos o más soluciones algorítmicas similares sobre la base de la eficiencia de cada una de ellas
- Aprender a combinar diferentes estructuras de datos para resolver problemas complejos

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

CC07: Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CG0: Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

CG02: Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

CG03: Capacidad para la resolución de problemas.

CG04: Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

CG05: Capacidad de trabajo en equipo.

CT2: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

CT4: Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

CT3: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación...

5.2 Metodologías Docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- Clase Magistral Participativa
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Evaluaciones y Exámenes

5.3 Desarrollo y Justificación:

En las clases teóricas se presentarán los conceptos de manera clara y concisa utilizando para ello las herramientas docentes más adecuadas al alcance del profesor. Para cada tema, el alumno deberá trabajar ciertos contenidos de forma personal, con ayuda del material proporcionado, estimulando, de esta forma, el aprendizaje autónomo.

Se llevarán a cabo actividades de evaluación y autoevaluación tanto en clases de teoría como de laboratorio.

En las prácticas de laboratorio se realizarán ejercicios relacionados con el temario teórico, que serán de mayor complejidad que los ejemplos vistos en clases de teoría. Se utilizará el lenguaje de programación C++. Se fomentará el aprendizaje cooperativo, inculcando además en los alumnos el sentido ético que debe primar en los estudios universitarios, de forma que eviten comportamientos fraudulentos como la copia de prácticas. Se exige al alumno de entregar memorias al finalizar cada práctica pero se exigirá la entrega de algunos ejercicios.

6. Temario Desarrollado

TEMA 1: **Genericidad y Abstracción de Datos**

- 1.1 Abstracción de datos y Tipos Abstractos de Datos (TAD)
- 1.2 Tipos Genéricos. Implementación en C++
- 1.3 Especificación algebraica de un TAD
- 1.4 Ejemplo de contenedor simple: TAD Conjunto

TEMA 2: **Árboles**

- 2.1 Conceptos, definiciones y terminología básica
- 2.2 Especificación e implementación del árbol binario
- 2.3 Recorridos sobre árboles binarios
- 2.4 Especificación e implementación del árbol general
- 2.5 Recorridos sobre árboles generales

TEMA 3: **Árboles Binarios de Búsqueda**

- 3.1 Conceptos, implementación y recorridos
- 3.2 Árboles AVL
- 3.3 Árboles Rojo-Negro

TEMA 4: **Diccionarios**

- 4.1 Conceptos
- 4.2 Especificación algebraica
- 4.3 Implementación
- 4.4 Implementación de diccionarios usando un ARN
- 4.5 Tablas dispersas
- 4.6 Implementación de diccionarios usando tablas dispersas

TEMA 5: **Grafos**

- 5.1 Conceptos
- 5.2 Especificación algebraica
- 5.3 Implementación

5.4 Recorridos sobre grafos

5.5 Ordenación topológica

5.6 Caminos mínimos sobre grafos: Algoritmos de Dijkstra y Floyd

5.7 Árbol de expansión de coste mínimo: Algoritmos de Prim y Kruskal

TEMA 6: **Colas de Prioridad**

6.1 Concepto y especificación

6.2 Implementación con Secuencias

6.3 Implementación con Montículos

6.4 Ordenación mediante montículos: Heapsort

TEMA 7: **Árboles B**

7.1 Conceptos y definiciones

7.2 Árboles B+

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- **Data Structures and Algorithms in C++**

Autores: Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, David M. Mount

Editorial: John Wiley & Sons, Inc. Año: 2004

- **TADs, Estructuras de Datos y Resolución de Problemas con C++**

Autor: Larry R. Nyhoff

Editorial: Prentice Hall. Año: 2006

- **Fundamentos de Estructuras de Datos. Soluciones en Ada, Java y C++**

Autores: Zenón José Hernández Figueroa y otros

Editorial: Thomson. Año: 2005

7.2 Bibliografía complementaria:

- **Estructuras de datos y métodos algorítmicos. Ejercicios resueltos.**

Autores: Narciso Martí Oliet, Yolanda Ortega Mallén, José A. Verdejo López

Editorial: Prentice-Hall. Año: 2004

- **C++ estándar. Programación con el Estándar ISO y la Biblioteca de Plantillas (STL)**

Autores: E. Hernández, J. Hernández, M. C. Juan

Editorial: Paraninfo. Año: 2002

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Examen de Prácticas
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Bloque	Aspecto	Criterio	Instrumento	Peso
--------	---------	----------	-------------	------

I	Conocimientos teóricos	Nivel de consecución de objetivos teóricos	Examen de la asignatura	50%
---	------------------------	--	-------------------------	-----

II	Conocimientos prácticos	Nivel de consecución de objetivos prácticos	Pruebas prácticas individuales	30%
----	-------------------------	---	--------------------------------	-----

III	Actividades Académicas	Asistencia y Participación activa en actividades	Pruebas objetivas tipo Test	20%
-----	------------------------	--	-----------------------------	-----

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá aprobar los bloques I y II, y además sumar 5 puntos entre las notas de los 3 bloques, teniendo en cuenta que la calificación del bloque I o II sólo se sumará si el bloque está aprobado. Para aprobar el bloque II (prácticas) las notas de las pruebas realizadas deben ser compensables. Por otro lado, las actividades del bloque III persiguen motivar el seguimiento continuo de la asignatura, por lo que sólo se realizarán durante el cuatrimestre en el que se desarrolla la asignatura, aunque la calificación de este bloque tiene validez durante todo el curso académico donde se han realizado.

Por defecto, todos los alumnos (salvo que soliciten la “evaluación única final”) serán evaluados con el sistema de “evaluación continua”, en el que el peso de cada bloque es el descrito en la tabla superior.

8.2.2 Convocatoria II:

Los alumnos que no aprueben en la convocatoria ordinaria I (Junio), se pueden presentar a la convocatoria ordinaria II (septiembre) o a la convocatoria ordinaria III (Diciembre) y realizar la parte del examen correspondiente al bloque suspenso (bloque I o bloque II). En estas convocatorias ordinarias II y III, el examen práctico (bloque II) se realizará por escrito el mismo día y aula asignado para el examen teórico (bloque I).

En este sistema de evaluación, para las convocatorias ordinarias II y III, por defecto se conservará la calificación del bloque III y la del bloque I o II aprobado. En caso de que un alumno no desee conservar estas calificaciones, se le aplicará el criterio de “evaluación única final” y deberá informar de ello al profesor (al menos una semana antes del examen).

8.2.3 Convocatoria III:

Los alumnos que no aprueben en la convocatoria ordinaria I (Junio), se pueden presentar a la convocatoria ordinaria II (septiembre) o a la convocatoria ordinaria III (Diciembre) y realizar la parte del examen correspondiente al bloque suspenso (bloque I o bloque II). En estas convocatorias ordinarias II y III, el examen práctico (bloque II) se realizará por escrito el mismo día y aula asignado para el examen teórico (bloque I).

En este sistema de evaluación, para las convocatorias ordinarias II y III, por defecto se conservará la calificación del bloque III y la del bloque I o II aprobado. En caso de que un alumno no desee conservar estas calificaciones, se le aplicará el criterio de “evaluación única final” y deberá informar de ello al profesor (al menos una semana antes del examen).

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria sólo se podrá realizar mediante el sistema de “evaluación única final”.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Bloque / Aspecto / Criterio / Instrumento / Peso
--

I / Conocimientos teóricos / Nivel de consecución de objetivos teóricos / Examen de la asignatura / 70%

II / Conocimientos prácticos / Nivel de consecución de objetivos prácticos / Pruebas prácticas individuales / 30%

Los alumnos que deseen acogerse al sistema de “evaluación única final”, deberán enviar por correo al profesor la correspondiente solicitud firmada (en pdf) dentro de las dos primeras semanas del cuatrimestre en que se imparte la asignatura.

En el sistema de “evaluación única final”, el peso de cada bloque es descrito en la tabla superior, y para aprobar la asignatura el alumno deberá aprobar por separado los bloques I y II, teniendo en cuenta que la calificación de un bloque sólo se sumará si éste está aprobado . El examen práctico (bloque II) se realizará por ordenador el mismo día asignado en la convocatoria para el examen teórico (bloque I). El lugar y la hora del examen práctico (bloque II) se indicarán durante el desarrollo del examen de teoría.

8.3.2 Convocatoria II:

Los alumnos que no aprueben en la convocatoria ordinaria I (Junio), se pueden presentar a la convocatoria ordinaria II (septiembre) o a la convocatoria ordinaria III (Diciembre) y realizar la parte del examen correspondiente al bloque suspenso (bloque I o bloque II). En las convocatorias ordinarias II y III, así como en la extraordinaria, el examen práctico (bloque II) se realizará por ordenador el mismo día y aula asignado para el examen teórico (bloque I).

8.3.3 Convocatoria III:

Los alumnos que no aprueben en la convocatoria ordinaria I (Junio), se pueden presentar a la convocatoria ordinaria II (septiembre) o a la convocatoria ordinaria III (Diciembre) y realizar la parte del examen correspondiente al bloque suspenso (bloque I o bloque II). En las convocatorias ordinarias II y III, así como en la extraordinaria, el examen práctico (bloque II) se realizará por ordenador el mismo día y aula asignado para el examen teórico (bloque I).

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

El alumno deberá realizar y aprobar por separado el examen de los bloques I y II (con los pesos indicados en la tabla de la convocatoria I), teniendo en cuenta que la calificación de un bloque sólo se sumará si éste está aprobado. Por otro lado, el examen práctico (bloque II) se realizará por ordenador el mismo día asignado en la convocatoria para el examen teórico (bloque I). El lugar y la hora del examen práctico (bloque II) se indicarán durante el desarrollo del examen de teoría.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-02-2023	3	0	0	0	1		
06-02-2023	3	0	0	0	1		
13-02-2023	3	0	0	0	1		
20-02-2023	3	0	0	0	1		
27-02-2023	3	0	0	0	1		
06-03-2023	2.5	0	0	0	1.5		
13-03-2023	2.5	0	0	0	1.5		
20-03-2023	2.5	0	0	0	1.5		
27-03-2023	2.5	0	0	0	1.5		
10-04-2023	2.5	0	0	0	1.5		
17-04-2023	2.5	0	0	0	1.5		
24-04-2023	2.5	0	0	0	1.5		
01-05-2023	2.5	0	0	0	1.5		
08-05-2023	2.5	0	0	0	1.5		
15-05-2023	2.5	0	0	0	1.5		
TOTAL	40	0	0	0	20		