



Guía docente de la asignatura

| | | | |
|--|---|----------------------|-------------|
| Asignatura | ESTRUCTURAS DE DATOS Y ALGORITMOS | | |
| Materia | ENTORNO SOFTWARE | | |
| Módulo | | | |
| Titulación | GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA | | |
| Plan | 545 | Código | 46913 |
| Periodo de impartición | 1 ^{er} . CUATRIMESTRE | Tipo/Carácter | OBLIGATORIA |
| Nivel/Ciclo | GRADO | Curso | 2º |
| Créditos ECTS | 6 ECTS | | |
| Lengua en que se imparte | CASTELLANO | | |
| Profesor/es responsable/s | César Vaca Rodríguez | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | TELÉFONO: 983 423000 ext. 5620 E-MAIL: cvaca@infor.uva.es | | |
| Horario de tutorías | Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática → Tutorías | | |
| Departamento | Informática (ATC, CCIA y LSI) | | |



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El objetivo de la asignatura es estudiar las distintas formas de almacenar y organizar datos de forma que puedan ser usados eficientemente. Para medir la eficiencia se introducen las técnicas básicas de análisis de eficiencia de algoritmos, y el estudio se organiza en base al concepto de tipo abstracto de datos de manera que sea posible clasificar las distintas alternativas separando la interfaz de su implementación.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura extiende y da uso a gran parte de los conceptos contemplados en **Fundamentos de Programación**. Se utilizan técnicas estudiadas en **Paradigmas de Programación**, y su primer bloque formativo se amplía en la asignatura **Análisis y Diseño de Algoritmos**.

1.3 Prerrequisitos

Aunque no se han establecido prerrequisitos, es fundamental que el alumno posea conocimientos básicos de programación, en particular haber cursado y conseguido las habilidades y destrezas establecidas en la guía docente de la asignatura de **Fundamentos de Programación**. También es recomendable haber cursado la asignatura **Paradigmas de Programación**, ya que se utilizarán varias de las técnicas contempladas en esa asignatura (en concreto Orientación a Objetos, Genericidad y Tipado Algebraico). Por último, es recomendable disponer de un nivel suficiente de inglés que permita al estudiante leer parte de la bibliografía de consulta.



2. Competencias

2.1 Generales

| Código | Descripción |
|--------|---|
| G02 | Conocimientos básicos de la profesión |
| G03 | Capacidad de análisis y síntesis |
| G04 | Capacidad de organizar y planificar |
| G05 | Comunicación oral y escrita en la lengua propia |
| G08 | Habilidades de gestión de la información |
| G09 | Resolución de problemas |
| G10 | Toma de decisiones |
| G11 | Capacidad crítica y autocrítica |
| G12 | Trabajo en equipo |
| G14 | Responsabilidad y compromiso ético |
| G15 | Liderazgo |
| G16 | Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica |
| G18 | Capacidad de aprender |
| G19 | Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones |
| G20 | Capacidad de generar nuevas ideas |
| G21 | Habilidad para trabajar de forma autónoma |

2.2 Específicas

| Código | Descripción |
|--------|---|
| CI7 | Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema |

3. Objetivos

| Código | Descripción |
|--------|--|
| CI7.1 | Conocer y utilizar el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD), así como los TADs fundamentales. |
| CI7.2 | Conocer y aplicar las técnicas básicas para realizar análisis de eficiencia de algoritmos. |
| CI7.3 | Conocer y comprender las distintas implementaciones de árboles y grafos, y tener la capacidad para adaptarlas a las características de un problema particular. |
| CI7.4 | Conocer las distintas implementaciones de tablas de dispersión y la eficiencia de cada una de ellas. |
| CI7.5 | Conocer las diversas alternativas que permiten almacenar información en un sistema de ficheros. |
| CI7.6 | Ser capaz de diseñar implementaciones eficientes para nuevos TADs mediante la extensión o combinación de las implementaciones estudiadas. |



4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teórico-prácticas (T/M) | 28 | Estudio y trabajo autónomo individual | 70 |
| Clases prácticas de aula (A) | | Estudio y trabajo autónomo grupal | 20 |
| Laboratorios (L) | 20 | | |
| Prácticas externas, clínicas o de campo | | | |
| Seminarios (S) | 6 | | |
| Tutorías grupales (TG) | | | |
| Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes) | 6 | | |
| Total presencial | 60 | Total no presencial | 90 |



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Análisis de Algoritmos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

En este bloque temático se estudiarán las técnicas básicas de análisis de eficiencia de algoritmos, las cuales se utilizarán en los bloques temáticos siguientes para comparar distintas implementaciones y poder determinar la más adecuada para un problema concreto.

b. Objetivos de aprendizaje

| | |
|-------|--|
| CI7.2 | Conocer y aplicar las técnicas básicas para realizar análisis de eficiencia de algoritmos. |
|-------|--|

c. Contenidos

Tema 1: Análisis de Algoritmos

- Medida de algoritmos
- Notación Asintótica
- Relaciones de Recurrencia: Teorema Maestro
- Caso práctico: Algoritmos de búsqueda y ordenación
- Ficheros: Indices invertidos y Ordenación externa

d. Métodos docentes

| Actividad | Metodología |
|------------------------|--|
| Clase de teoría | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa • Estudio de casos en aula • Resolución de problemas |
| Clase práctica | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa • Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará en grupos (2/3 alumnos), siguiendo un enfoque colaborativo. |
| Seminarios | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al entorno práctico |

e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 15 horas presenciales distribuidas en 5 horas teóricas, 4 horas prácticas, 2 de seminario, y 4 para efectuar las evaluaciones. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 22 horas.

f. Evaluación

La evaluación teórica de éste bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas de duración y se realizará en la cuarta semana o en la anterior o posterior.

La evaluación práctica consistirá en la entrega y defensa de un trabajo práctico (2 horas de duración) y se realizará en la sexta semana o en la anterior o posterior.



g. Bibliografía básica

- [Weiss] M.A. Weiss. "Estructuras de datos en Java". Addison-Wesley Iberoamericana, 2004
- [CLRS] Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. "Introduction to Algorithms". MIT Press, 2001
- [NyHoff] L. NyHoff. "TADs, estructuras de datos y resolución de problemas con C++". Pearson Prentice Hall, 2005
- [Aho] Aho, Hopcroft, Ullman. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley Longman, 1998.

h. Bibliografía complementaria

- [Shaffer] C.A. Shaffer. "A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis". Java Edition. Prentice Hall, 1998.
- [Goodrich] M.T. Goodrich, R. Tamassia. "Data Structures and Algorithms in Java". Willey, 1998.
- [McMillan] M. McMillan. "Data Structures and Algorithms using C#". Cambridge University Press, 2006.
- [Horowitz] E. Horowitz, S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press.

i. Recursos necesarios

Libros de texto, presentaciones audiovisuales, resolución de problemas.



Bloque 2: Tipos Abstractos de Datos (Interfaz)

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.7

a. Contextualización y justificación

En éste bloque temático se estudiará el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD) y los TADs fundamentales junto con sus características.

b. Objetivos de aprendizaje

| | |
|-------|---|
| CI7.1 | Conocer y utilizar el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD), así como los TADs fundamentales. |
|-------|---|

c. Contenidos

Tema 2: Tipos Abstractos de Datos

- Definiciones
- El TAD String
- Concepto de Contenedor
- Colecciones e Iteradores
- Tipos de relaciones entre elementos
- TADs Contenedores Fundamentales

d. Métodos docentes

| Actividad | Metodología |
|------------------------|--|
| Clase de teoría | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa • Estudio de casos en aula • Resolución de problemas |

e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 7 horas presenciales, distribuidas en 5 horas teóricas y 2 para efectuar la evaluación. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 11 horas.

f. Evaluación

La evaluación teórica de éste bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas de duración y se realizará en la octava semana o en la anterior o posterior.



g. Bibliografía básica

- [Weiss] M.A. Weiss. "Estructuras de datos en Java". Addison-Wesley Iberoamericana, 2004
- [CLRS] Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. "Introduction to Algorithms". MIT Press, 2001
- [NyHoff] L. NyHoff. "TADs, estructuras de datos y resolución de problemas con C++". Pearson Prentice Hall, 2005
- [Aho] Aho, Hopcroft, Ullman. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley Longman, 1998.

h. Bibliografía complementaria

- [Shaffer] C.A. Shaffer. "A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis". Java Edition. Prentice Hall, 1998.
- [Goodrich] M.T. Goodrich, R. Tamassia. "Data Structures and Algorithms in Java". Willey, 1998.
- [McMillan] M. McMillan. "Data Structures and Algorithms using C#". Cambridge University Press, 2006.
- [Horowitz] E. Horowitz, S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press.

i. Recursos necesarios

Libros de texto, presentaciones audiovisuales, resolución de problemas.

**Bloque 3: Estructuras de Datos (Implementación)**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

En este bloque temático, compuesto por 6 temas, se estudian un conjunto de posibles representaciones de los datos e implementación de las operaciones básicas.

b. Objetivos de aprendizaje

| | |
|-------|--|
| IC7.3 | Conocer y comprender las distintas implementaciones de árboles y grafos, y tener la capacidad para adaptarlas a las características de un problema particular. |
| IC7.4 | Conocer las distintas implementaciones de tablas de dispersión y la eficiencia de cada una de ellas. |
| IC7.5 | Conocer las diversas alternativas que permiten almacenar información en un sistema de ficheros. |
| IC7.6 | Ser capaz de diseñar implementaciones eficientes para nuevos TADs mediante la extensión o combinación de las implementaciones estudiadas. |

c. Contenidos**Tema 3.- Vectores y listas enlazadas.**

- Representaciones contiguas y enlazadas.
- Representaciones lineales y circulares.
- Uso y eficiencia para distintos TADs.

Tema 4.- Árboles.

- Definiciones. Propiedades.
- Implementaciones del TAD Directorio.
- Árboles binarios: Definiciones y propiedades.
- Montículos.
- Árboles binarios de búsqueda.
- Árboles AVL.
- Árboles B+

Tema 5.- Tablas de dispersión.

- Definiciones y objetivos.
- Dispersión abierta (encadenamiento)
- Dispersión cerrada (exploración)
- Análisis de eficiencia.

Tema 6.- Estructuras avanzadas (opcional)

- Extensión y combinación de implementaciones
- Caso de prueba: El TAD Partición Disjunta (Union-Find)
- Tries
- Filtros de Bloom
- Árboles vEB



d. Métodos docentes

| Actividad | Metodología |
|-----------------|---|
| Clase de teoría | <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Estudio de casos en aula• Resolución de problemas |
| Clase práctica | <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará en grupos (2/3 alumnos), siguiendo un enfoque colaborativo. |
| Seminarios | <ul style="list-style-type: none">• Estudio e implementación de casos prácticos |

e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 38 horas presenciales distribuidas en 20 horas teóricas, 12 horas prácticas, 4 de seminario, y 2 para efectuar las evaluaciones. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 57 horas.

f. Evaluación

La evaluación teórica de éste bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas de duración y se realizará en el examen final de la asignatura.

La evaluación práctica consistirá en la entrega y defensa de un trabajo práctico (2 horas de duración) y se realizará en la última semana o en la penúltima.

g. Bibliografía básica

- [Weiss] M.A. Weiss. "Estructuras de datos en Java". Addison-Wesley Iberoamericana, 2004
- [CLRS] Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. "Introduction to Algorithms". MIT Press, 2001
- [NyHoff] L. NyHoff. "TADs, estructuras de datos y resolución de problemas con C++". Pearson Prentice Hall, 2005
- [Aho] Aho, Hopcroft, Ullman. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley Longman, 1998.

h. Bibliografía complementaria

- [Shaffer] C.A. Shaffer. "A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis". Java Edition. Prentice Hall, 1998.
- [Goodrich] M.T. Goodrich, R. Tamassia. "Data Structures and Algorithms in Java". Wiley, 1998.
- [McMillan] M. McMillan. "Data Structures and Algorithms using C#". Cambridge University Press, 2006.
- [Horowitz] E. Horowitz, S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press.

i. Recursos necesarios

Libros de texto, presentaciones audiovisuales, resolución de problemas.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

| BLOQUE TEMÁTICO | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|--|------------|--------------------------------|
| 1. Análisis de Algoritmos | 1.5 | 3 semanas |
| 2. Tipos Abstractos de Datos (Interfaz) | 0.7 | 2 semanas |
| 3. Estructuras de Datos (Implementación) | 3.8 | 10 semanas |

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Examen teórico bloque 1 | 15 % | Aproximadamente 4ª Semana. Recuperable en examen extraordinario. |
| Entrega primera práctica | 15 % | Aproximadamente 6ª Semana. No recuperable |
| Examen teórico bloque 2 | 15 % | Aproximadamente 8ª Semana. Recuperable en examen extraordinario. |
| Entrega segunda práctica | 15 % | Aproximadamente 15ª Semana. No recuperable |
| Examen final (bloque 3) | 40 % | No se establece nota mínima en las pruebas anteriores para presentarse al examen final. En el examen extraordinario se incorporarán apartados para poder sustituir las calificaciones de los exámenes teóricos parciales. |

Procedimientos y Sistemas de Evaluación

Los exámenes teóricos (incluido el final) consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta y la resolución de problemas sencillos. En el examen extraordinario se incluirán apartados opcionales (con un máximo de un 30% adicional en el peso de la nota final) para la reevaluación de la calificación obtenida en los exámenes teóricos del primer y segundo bloque.

La parte práctica consistirá en la resolución de problemas mediante la obtención del código adecuado. Además de la corrección del código, se valorará la utilización de las técnicas contempladas en la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - La nota obtenida consistirá en la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los exámenes teóricos parciales, las prácticas y el examen final.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - La nota obtenida consistirá en la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los exámenes teóricos parciales, las prácticas y el examen extraordinario.
 - En el examen extraordinario se incorporarán apartados para poder sustituir las calificaciones de los exámenes teóricos parciales.



8. Anexo: Otras consideraciones

Las semanas indicadas para las evaluaciones son orientativas, pudiendo sufrir cambios (semana anterior o siguiente) por mejor acomodación del calendario.

En la página web principal de la asignatura se indicará el cronograma de actividades de la asignatura con sus fechas definitivas.

Página web de la asignatura: <http://www.infor.uva.es/~cvaca/asigs/eda.html>