



Guía docente

2703120 - ADS - Algoritmos y Estructuras de Datos

Última modificación: 11/07/2025

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación.
Titulación: GRADO EN BIOINFORMÁTICA (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: CAROLINE LEONORE KÖNIG
Otros: Primer quadrimestre:
CAROLINE LEONORE KÖNIG - 11, 12

CAPACIDADES PREVIAS

Se requiere que los estudiantes tengan una base en programación imperativa orientada a objetos, incluyendo el paso de parámetros, clases, objetos, métodos, punteros, memoria dinámica, recursividad e iteradores. También deben conocer Python y tener nociones básicas de cálculo de eficiencia de algoritmos, incluyendo la notación asintótica y el análisis de coste en tiempo y espacio.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos:

K3. Identificar los fundamentos matemáticos, las teorías informáticas, los esquemas algorítmicos y los principios de organización de la información aplicables al modelado de sistemas biológicos y a la resolución eficiente de problemas bioinformáticos mediante el diseño de herramientas computacionales.

K4. Integrar los conceptos ofrecidos por los lenguajes de programación de mayor uso en el ámbito de las Ciencias de la Vida para modelar y optimizar estructuras de datos y construir algoritmos eficientes, relacionándolos entre sí y con sus casos de aplicación.

Habilidades:

S7. Implementar métodos de programación y análisis de datos orientados a partir de la elaboración de hipótesis de trabajo, dentro del área de estudio.

S8. Enfrentarse a la toma de decisiones, y defenderlas con argumentos, en la resolución de problemas de las áreas de biología, así como, dentro de los ámbitos adecuados, las ciencias de la salud, las ciencias de la computación y las ciencias experimentales.

Competencias:

C6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases teóricas presentan conceptos y técnicas fundamentales, que luego se aplican en sesiones de resolución de problemas y laboratorio mediante una colección de ejercicios evaluados por un juez automático.

Las sesiones teóricas se realizan semanalmente durante dos horas, mientras que las clases de laboratorio y resolución de problemas tienen lugar cada dos semanas, también con una duración de dos horas cada una.

El curso se basa en la programación con Python.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Conocer las estructuras de datos clave utilizadas en la computación bioinformática.
2. Comprender el diseño y la implementación de estructuras de datos básicas para una gestión de datos eficiente en algoritmos avanzados.
3. Conocimiento sobre algoritmos que resuelvan problemas clásicos en grafos.
4. Comprender, diseñar, comparar e implementar algoritmos de string matching.
5. Conocer, diseñar e implementar algoritmos de búsqueda exhaustivos.
6. Analizar los límites de la computación a través del estudio de la completitud computacional.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a estructura de datos en bioinformática

Descripción:

Introducción a las estructuras de datos clave y descripción general de su aplicación en problemas bioinformáticos relevantes.

Algoritmos sobre arboles

Descripción:

Estructura de datos para arboles. Arboles binarios de búsqueda. Arboles AVL.

Diccionarios

Descripción:

Implementaciones básicas: tablas y listas. Implementaciones avanzadas: tablas de dispersión, arboles binarios de búsqueda.

Colas de prioridad

Descripción:

Operaciones con colas de prioridad. Implementación con heaps. Heapsort

Algoritmos sobre strings

Descripción:

Algoritmos exactos y aproximados de string matching



Algoritmos básicos de grafos

Descripción:

Representaciones: Matriz de adyacencia, lista de adyacencia. Búsqueda en profundidad, Búsqueda por anchura. Algoritmo de Dijkstra y Bellman-Ford del camino más corto.

Algoritmos avanzados sobre grafos

Descripción:

Ordenación topológica, Árboles de recubrimiento mínimo, Algoritmo de Kruskal, Algoritmo de Prim

Algoritmos de búsqueda exhaustiva

Descripción:

Principios: espacio de soluciones, generación de subconjuntos, permutaciones. Backtracking y Branch and Bound.

Nociones de intratabilidad

Descripción:

Clase P y NP. NP-completitud y reducibilidad.

ACTIVIDADES

Introducción a las estructuras de datos en la computación bioinformática

Objetivos específicos:

1

Dedicación: 8h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Algoritmos sobre arboles

Objetivos específicos:

2

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



Diccionarios

Objetivos específicos:

2

Dedicación: 8h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Cola de Prioridad

Objetivos específicos:

2

Dedicación: 11h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Algoritmos sobre strings

Objetivos específicos:

4

Dedicación: 17h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Examen parcial

Objetivos específicos:

1, 2, 4

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 10h

Actividades dirigidas: 2h

Algoritmos basicos sobre grafos

Objetivos específicos:

3

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



Algoritmos avanzados sobre grafos

Objetivos específicos:

3

Dedicación: 11h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Algoritmos de búsqueda exhaustiva

Objetivos específicos:

5

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Nociones de intractabilidad

Objetivos específicos:

6

Dedicación: 16h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Examen final

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4, 5, 6

Dedicación: 13h

Aprendizaje autónomo: 10h

Actividades dirigidas: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

EP = nota del examen parcial (entre 0 i 10)

EF = nota del examen final (entre 0 i 10)

AC= actividades de evaluacación continuada (problemas)

EJ= ejercicios de programación (jutge)

NOTA = 10.0%AC + 10.0%EJ+ 35.0%EP + 45.0%EF

La nota del examen de reevaluación sustituye la nota del examen parcial y del examen final.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Cormen, Thomas H; Leiserson, Charles Eric; Rivest, Ronald L; Stein, Clifford. Introduction to algorithms [en línea]. Fourth edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2022] [Consulta: 16/07/2025]. Disponible a: <https://research-ebSCO-com.recursos.biblioteca.upc.edu/c/ik5pvi/search/details/lq2sgumirf?db=nlebk>. ISBN 9780262046305.
- Kreher, Donald L; Stinson, Douglas R. Combinatorial algorithms : generation, enumeration and search. Boca Raton [etc.]: CRC Press, cop. 1999. ISBN 084933988X.
- Guttag, John V. Introduction to computation and programming using Python : with application to computational modeling and understanding data [en línea]. Third edition. Cambridge, Massachusetts, 2021 [Consulta: 23/07/2025]. Disponible a: <https://research-ebSCO-com.recursos.biblioteca.upc.edu/c/ik5pvi/search/details/mlj5v5o4zf?db=nlebk>. ISBN 9780262542364.

Complementaria:

- Cormen, Thomas H. Algorithms unlocked [en línea]. Cambridge, Mass: The MIT Press, cop. 2013 [Consulta: 23/07/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339585>. ISBN 9780262313230.
- Valiente Feruglio, Gabriel. Algorithms on trees and graphs : with python code. Second edition. Chan: Springer, [2021]. ISBN 9783030818845.

RECURSOS

Enlace web:

- [http://ocw.mit.edu/courses/#electrical-engineering-and-computer-science-](http://ocw.mit.edu/courses/#electrical-engineering-and-computer-science) [https://jutge.org/-](https://jutge.org/)
[https://people.cs.pitt.edu/~kirk/algorithmcourses/index.html-](https://people.cs.pitt.edu/~kirk/algorithmcourses/index.html)
<https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall12/cos226/lectures.php>