

Modelos Avanzados de Computación Examen III de Prácticas

FACULTAD
DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE GRANADA



Los Del DGIIM, losdeldgiim.github.io

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas
Universidad de Granada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Eres libre de compartir y redistribuir el contenido de esta obra en cualquier medio o formato, siempre y cuando des el crédito adecuado a los autores originales y no persigas fines comerciales.

Modelos Avanzados de Computación Examen III de Prácticas

Los Del DGIIM, losdeldgiim.github.io

José Juan Urrutia Milán

Granada, 2026

Asignatura Modelos Avanzados de Computación.

Curso Académico 2025/26.

Grado Grado en Ingeniería Informática.

Grupo Grupo de Prácticas A2.

Profesor Fernando Berzal Galiano.

Descripción Tercer Examen de Prácticas.

Fecha 28 de Mayo.

Duración 1 hora.

Ejercicio 1. Determinar un algoritmo espacio-logarítmico para determinar si una palabra es un palíndromo.

Ejercicio 2. Discuta razonadamente la clase de complejidad de los problemas:

1. Dado un número entero, determinar su factorización en números primos.
2. Dado un grafo parcialmente observable (solo podemos conocer los arcos que salen desde un nodo cada vez), encontrar el camino mínimo entre dos nodos.

Solución.

Ejercicio 1. Determinar un algoritmo espacio-logarítmico para determinar si una palabra es un palíndromo.

Algoritmo 1

Entrada: Una palabra del lenguaje $\{0, 1\}^*$.

Si la entrada es vacía, terminar y decir “SÍ”.

Utilizar la segunda cinta para contar la longitud de la palabra, m en binario.

Volver al inicio, inicializar un contador binario $i = 1$ en la tercera cinta.

Inicializar un contador binario j en la cuarta cinta.

Mientras que $i \leq m/2$ hacer

 Guardar el carácter de la posición i -ésima en la quinta cinta.

 Ir al final de la palabra, poner $j = 1$.

Mientras que $j < i$ hacer

 Mover a la izquierda e incrementar j en 1.

Fin Mientras

Si el carácter es distinto que el de la quinta cinta **entonces**

 Terminar y decir “NO”.

Fin Si

 Incrementar i en 1.

 Volver al inicio de la palabra y poner $j = 0$.

Mientras que $j < i$ hacer

 Mover a la derecha e incrementar j en 1.

Fin Mientras

Fin Mientras

Terminar y decir “SÍ”.

El espacio usado son varios contadores binarios (y un bit, que es $O(1)$) que en ningún momento superan m , y para representar en binario m necesitamos $\log m$ bits, por lo que el algoritmo es $O(\log m)$ en espacio.

Ejercicio 2. Discuta razonadamente la clase de complejidad de los problemas:

1. Dado un número entero, determinar su factorización en números primos.

El problema está en NP: podemos elegir de forma no determinista una secuencia de números enteros y de forma polinómica comprobar que es una factorización en números primos válida para el número n de entrada.

Dada una secuencia candidata a factorización:

- Para cada entero de la secuencia, sabemos que existe un algoritmo tiempo-polinómico para comprobar si el entero es primo.
- Una vez que sabemos que todos los enteros de la secuencia son primos, los multiplicamos (cada multiplicación es $O(n^2)$ y realizamos n multiplicaciones) y comprobamos si el producto es igual al número que nos dan de entrada.

2. Dado un grafo parcialmente observable (solo podemos conocer los arcos que salen desde un nodo cada vez), encontrar el camino mínimo entre dos nodos.

El problema está en P, ya que el algoritmo de Dijkstra es capaz de encontrar el camino mínimo entre dos nodos del grafo en tiempo polinómico y puede adaptarse para que funcione sobre grafos parcialmente observables, puesto que en cada paso explora los arcos que salen de un nodo y comprueba si es capaz de reducir la distancia a algún otro nodo.