

**ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS**

**Proyecto de Investigación como Trabajo Final de Curso**

**Grupo #6**

**Participantes:**

* Johaneris Ávalos
* Steven Mejía
* Arelys

**Docente: Cesar David Marín**

Managua Julio del 2025.

1. Introducción

En el presente trabajo se aborda de manera integral el estudio del algoritmo MergeSort, una técnica de ordenamiento fundamentada en el paradigma “divide y vencerás” que destaca por su complejidad temporal O(n log n) tanto en el mejor como en el peor de los casos. MergeSort divide recursivamente el conjunto de datos en subarreglos cada vez más pequeños, los ordena de forma independiente y los fusiona para obtener la secuencia ordenada final, lo que le confiere no solo eficiencia sino también estabilidad al preservar el orden relativo de elementos equivalentes.

Dada la creciente necesidad de procesar grandes volúmenes de información en aplicaciones de bases de datos, sistemas de gestión y procesamiento en tiempo real, resulta fundamental contar con algoritmos de ordenamiento cuya performance sea confiable y predecible. En este contexto, MergeSort se presenta como un candidato idóneo por su rendimiento consistente, incluso en escenarios adversos de datos ya ordenados o inversamente ordenados.

Esta investigación combinará un análisis a priori —centrado en la derivación teórica de su complejidad espacial y temporal— con un análisis a posteriori —basado en pruebas experimentales en Python— para medir tiempos de ejecución, consumo de memoria y comportamiento bajo distintos patrones de entrada. Además, se realizará una comparación sistemática con al menos dos algoritmos alternativos, evaluando tanto aspectos cualitativos (observaciones sobre su ejecución) como cuantitativos (métricas de rendimiento y tablas de resultados).

1. Planteamiento del problema

En el ámbito de la Ingeniería en Sistemas de Información, la clasificación eficiente de grandes volúmenes de datos es crucial para el desempeño de aplicaciones en tiempo real y el procesamiento masivo de información. Aunque existen múltiples algoritmos de ordenamiento, no todos ofrecen el mismo equilibrio entre complejidad temporal y espacial.

En particular, se busca desarrollar un estudio detallado que compare teórica y empíricamente el comportamiento de MergeSort frente a otras técnicas afines bajo diferentes escenarios de datos. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis a priori (teórico) y a posteriori (empírico) que permita determinar las ventajas y limitaciones de MergeSort en términos de eficiencia temporal, eficiencia espacial y escalabilidad.

1. Objetivos de la investigación
   1. Objetivo general

* Analizar exhaustivamente el algoritmo MergeSort mediante métodos cualitativos y cuantitativos, comparándolo con otros algoritmos de ordenamiento.
  1. Objetivos específicos
* Diseñar y ejecutar un conjunto de pruebas experimentales que mida el tiempo de ejecución de MergeSort para distintos tamaños y configuraciones de datos.
* Realizar un análisis comparativo entre MergeSort y al menos tres algoritmos alternativos.
* Desarrollar el análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados obtenidos.
* Realizar un análisis priori y a posteriori

1. Metodología
2. Diseño de la investigación

* **Objetivo**

Obtener mediciones empíricas de tiempo y memoria de MergeSort, InsertionSort, SelectionSort, Quicksort y QuickSort in place.

* **Variables independientes**

Tamaño de entrada: n = 100, 1 000, 10 000.

Distribución de datos: aleatorio, ya ordenado, inverso.

* **Variables dependientes**

Tiempo de ejecución: mínimo, promedio, máximo

Memoria pico usada

Memoria usada

* **Método**

Generar tres archivos de prueba (random.txt, sorted.txt, reversed.txt) con 10 000 números.

Para cada algoritmo y cada combinación (tamaño, distribución), ejecutar 5 repeticiones y registrar tiempos y memoria.

Almacenar resultados

Marco conceptuall, va Teoria,