

## **Diseño de experimento.**

### **Planeación y realización**

#### Definición:

El diseño experimental es el procedimiento de planeación y conducción de experimentos, así como la definición del análisis estadístico para evaluar los resultados, con el objetivo de obtener conclusiones válidas y objetivas.

#### Realización

El procedimiento incluye la definición de factores a modificar, la manera de su aplicación y el número de pruebas a realizar, teniendo en cuenta diferentes factores de evaluación se evaluarán los resultados y por medio de su análisis se definirá cuál de los dos algoritmos tiene un mejor desempeño al momento de ejecutar el ordenamiento. Los algoritmos de ordenamiento que vamos a utilizar: TimSort y Merge Sort, nos permitirán evaluar su ejecución al momento de ordenar un arreglo bien sea de mayor a menor o viceversa.

#### Unidad experimental:

La unidad experimental es el elemento (planta, animal u objeto) al que se le modificarán en forma planeada factores para revisar su respuesta. Para este experimento se usó como variable de respuesta el tiempo.

#### Tratamiento:

El tratamiento es el proceso de modificación de factores de una unidad experimental. En este caso usamos combinaciones de elementos como: tamaño del arreglo, dos diferentes algoritmos de ordenamiento, tres versiones de procesadores, y tres tamaños de memoria RAM.

#### Repetición:

Las repeticiones serán el número de veces que un tratamiento se aplica al mismo número de unidades experimentales. Para nuestro caso de uso se definió realizar 1000 repeticiones para tener una mejor apreciación.

### **Análisis**

Para la realización de este experimento se deben analizar los factores para los distintos tratamientos.

#### Tamaño del arreglo:

El tiempo que tarda en ejecutar el algoritmo su función depende en gran medida de la cantidad de valores a ordenar. Entre más cantidad de valores en el arreglo mayor serán las comparaciones que debe hacer. Además se debe tener en cuenta la cantidad de valores que ya se encuentran ordenados dentro del arreglo. En este experimento se trabajarán tamaños de arreglos considerables (factores de  $10^1$ ,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ , etc).

### Algoritmo de Ordenamiento:

#### A. MergeSort

El algoritmo de ordenamiento por mezcla es un algoritmo de ordenamiento externo estable basado en la técnica divide y vencerás. La idea de los algoritmos de ordenación por mezcla es dividir la matriz por la mitad una y otra vez hasta que cada pieza tenga solo un elemento de longitud. Luego esos elementos se vuelven a juntar (mezclados) en orden de clasificación.

#### B. TimSort

El algoritmo de Timsort es un algoritmo de ordenación derivado de la fusión y la ordenación por inserción diseñado para aprovechar las ejecuciones de elementos ordenados consecutivos.

Se considera las características que se ejecutan al realizar las pruebas con el algoritmo timsort y mergesort se analice el comportamiento del tiempo que se encuentre al ordenar una cantidad de datos significativa.

### Procesador:

#### A. Intel Core i7

El procesador cuenta con 4 núcleos, 8 subprocesos y una frecuencia de 2.8GHz

#### B. AMD A9

Tiene 2 núcleos, con una frecuencia de 2.6 GHz y un caché de 1MB.

Cuanto mayor es el número de cambios de estado mayor es el número de operaciones que ese procesador es capaz de realizar por segundo

### Ram:

#### A. 16 Gb

#### B. 4 Gb

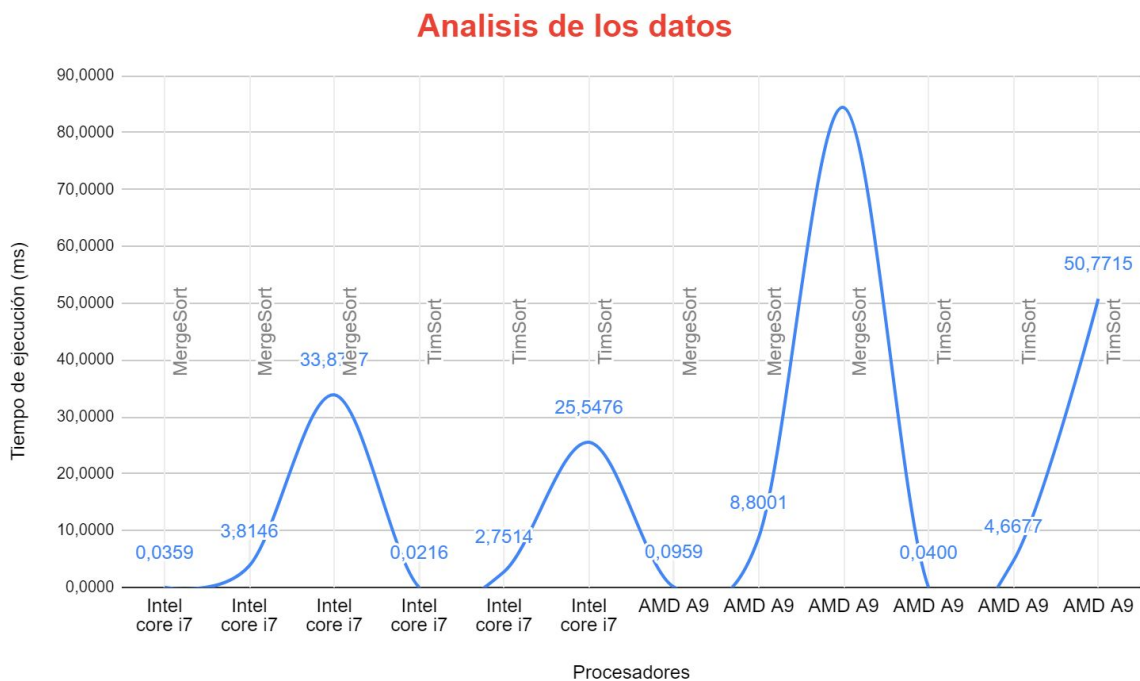
El tipo de ram y la velocidad que maneje repercuten en las funciones de lectura y escritura, las cuales se diferencian por la velocidad que éstas pueden alcanzar y por su rendimiento en diversas condiciones. Se considera que la RAM afecta los resultados en el momento de tomar tiempos en las ejecuciones de los procesos de ordenamiento.

### **Interpretación**

Después de realizar las diferentes pruebas se obtuvieron los siguientes resultados a través de las tablas generadas con los datos recolectados.

Tabla de análisis				
Tamaño del arreglo	Algoritmo de ordenamiento	Procesador	Ram	Promedio Temporal
256	MergeSort	Intel core i7	16GB	0,0359
16384	MergeSort	Intel core i7	16GB	3,8146
131072	MergeSort	Intel core i7	16GB	33,8757
256	TimSort	Intel core i7	16GB	0,0216
16384	TimSort	Intel core i7	16GB	2,7514
131072	TimSort	Intel core i7	16GB	25,5476
256	MergeSort	AMD A9	4GB	0,0959
16384	MergeSort	AMD A9	4GB	8,8001
131072	MergeSort	AMD A9	4GB	84,4278
256	TimSort	AMD A9	4GB	0,0400
16384	TimSort	AMD A9	4GB	4,6677
131072	TimSort	AMD A9	4GB	50,77150

Tabla 1. Resultados promedio de la ejecución del programa.



Gráfica 1. Resultados del experimento. Tiempo de ejecución vs procesadores.

Los datos de tiempo promedio que aparecen en la tabla 1 obtuvieron de promediar las 1000 repeticiones realizadas para cada algoritmo con un tamaño de arreglo respectivo, así como también el procesador y la Ram especificada. Lo anterior con el fin de obtener unos tiempos con mejor exactitud pues en cada repetición podrían variar y dar diferentes resultados temporales.

De acuerdo a los tiempos promedio mostrados en la tabla 1, podemos determinar que el procesador Intel core i7 y la memoria ram de 16GB tuvieron un mejor desempeño (menor tiempo), que el procesador AMD A9 con memoria ram de 4GB. Además, entre mayor es el tamaño del arreglo evaluado, mayor es la separación de tiempo( crece la diferencia) entre ambos procesadores.

Con los datos de la tabla 1 y la gráfica 1 se observa que el algoritmo de ordenamiento MergeSort, se demora más tiempo que el algoritmo de ordenamiento TimSort independientemente de la ram o el procesador utilizado.

## **Conclusiones**

- El algoritmo TimSort se comporta mejor al momento de ordenar arreglos de gran tamaño que el algoritmo MergeSort.
- El procesador intel Core i7 tuvo en mejor desempeño frente al procesador AMD A9 pues se demoró menor tiempo al momento de ordenar los arreglos en todos los tamaños propuestos.
- En general el procesador intel Core i7 con la Ram 16GB ordenaron los diferentes arreglos en menor tiempo que el procesador AMD A9 junto con una Ram de 4GB.
- Tanto el procesador como la Ram de un computador influyen mucho en el comportamiento de los algoritmos de ordenamiento trabajados en el experimento.