Informe del Trabajo Práctico N°1

Aplicaciones de Tipos Abstractos de Datos (TADs)

Materia: Algoritmos y Estructuras de Datos - FIUNER

Integrantes:

Flores, Valentina

Aguilar Gonzales, Andrea Fernanda

Lell, Camila Luciana

Fecha de entrega: 2 de mayo del 2025

ACTIVIDAD 1

Planteamiento inicial

Para desarrollar este trabajo práctico, decidimos organizar el proyecto en diferentes módulos de Python, separando la lógica de los algoritmos de ordenamiento de la medición de tiempos y de la generación de gráficas. Esto nos permitió trabajar de manera modular, ordenada y reutilizable. Cada algoritmo fue implementado en su propia función dentro de un archivo llamado modules, mientras que los tiempos de ejecución y su grafica fueron medidos desde un archivo main.

También nos sirvió para probar los algoritmos por separado y entender bien cómo funcionaban. La separación en módulos es algo que aprendimos que ayuda un montón en proyectos más grandes o cuando se trabaja en grupo.

Algoritmos Implementados

Bubble Sort: Compara pares de elementos adyacentes y los intercambia si están en el orden incorrecto. Se repite el proceso hasta que la lista esté ordenada.

- **Código:** Se recorre la lista varias veces y se usa un indicador para cortar si ya está ordenada. Es fácil de entender, pero no muy eficiente.
- **Complejidad:**
  - Mejor caso: O(n)
  - Peor y promedio: $O(n^2)$
- Cuando la lista está desordenada, compara todos los elementos muchas veces, lo que hace que tarde mucho más.

Quicksort: Algoritmo de división y conquista que selecciona un pivote, particiona la lista en dos sublistas y ordena recursivamente.

- **Código:** Se elige un pivote (en nuestro caso usamos el del medio), se separan los elementos y se usa recursión para ordenar cada grupo.
- **Complejidad:**
  - Mejor y promedio: O (n log n)
  - Peor caso: $O(n^2)$
- Si el pivote no divide bien la lista, se vuelve más lento, pero normalmente anda muy bien.

Radix Sort: Algoritmo que ordena los elementos procesando dígito a dígito, usando un algoritmo estable como conteo para cada dígito.

- **Código:** Detectamos cuántos dígitos tiene el número más grande, y en cada pasada se agrupan los números por el dígito que toque, usando "baldes" o listas.
- **Complejidad:**
  - General: O(k·n), donde k es la cantidad de dígitos del número más largo.
- Es muy rápido cuando los números tienen una cantidad fija de dígitos.

Comparación con sorted()

El método sorted() de Python está super optimizado. Usa un algoritmo llamado Timsort, que mezcla ideas de Merge Sort e Insertion Sort. Es muy eficiente sobre todo si la lista ya está parcialmente ordenada.

- **Complejidad:**
  - Mejor caso: O(n)
  - Promedio y peor caso: O(n log n)
- sorted ()es bastante más rápido que nuestros algoritmos, pero igual sirve para comparar.

Análisis a priori de la complejidad

El análisis a priori se refiere a predecir el comportamiento teórico de los algoritmos sin necesidad de ejecutarlos. Para eso, nos basamos en cómo están estructurados los algoritmos y cuántas operaciones hacen dependiendo del tamaño de la lista.

Por ejemplo:

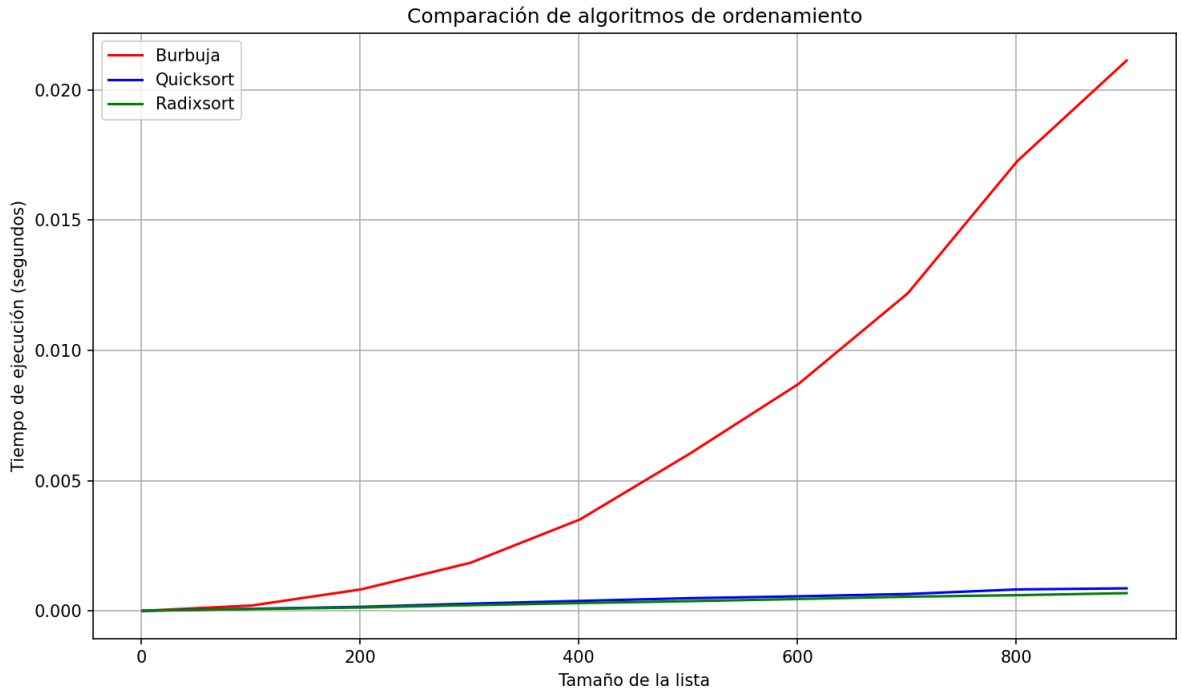
- En Bubble Sort, hay dos bucles anidados que recorren la lista, por eso el tiempo crece cuadráticamente ($O(n^2)$) en la mayoría de los casos.
- En Quicksort, al dividir la lista en partes más pequeñas y ordenar cada una, se obtiene en promedio un comportamiento de O(n log n). Esto depende de cómo se elige el pivote.
- En Radix Sort, como se recorre la lista una vez por cada dígito del número más grande, se dice que su complejidad es O(k·n), donde k es una constante si los números son de largo fijo.

Este análisis nos ayuda a saber qué algoritmo conviene usar según el tipo de datos que tengamos, incluso antes de probarlos con ejemplos concretos.

Resultados Experimentales

Los resultados se graficaron, mostrando el comportamiento de cada algoritmo.

Gráfica de tiempos:



Observaciones:

- Bubble Sort: el tiempo de ejecución crece cuadráticamente, siendo el más ineficiente.
- Quicksort: muestra muy buen rendimiento promedio.
- Radix Sort: mantiene un tiempo de ejecución bajo y bastante lineal.
- sorted(): resulta el más rápido en la mayoría de los casos.

Conclusiones

- Bubble Sort sirve para entender cómo funciona un algoritmo de ordenamiento, pero no es bueno para listas grandes.
- Quicksort es una gran opción en general, aunque hay que elegir bien el pivote.

- Radix Sort es ideal cuando se trata de números con la misma cantidad de dígitos.
- La función sorted()de Python es muy eficiente y está pensada para cubrir la mayoría de los casos con buen rendimiento.

En general, esta actividad nos ayudó a entender mejor cómo funcionan los algoritmos de ordenamiento tanto teóricamente como en la práctica. Además, practicar con mediciones reales nos permitió ver con claridad las diferencias de rendimiento entre ellos.