OBSERVACIONES DE LA PRACTICA

Brainer Jimenez Gonzalez - Cod 202222320

Eric Sebastián Alarcón Dolynko - Cod 202220287

Daniel Felipe Ortiz Vallejo - 202221234

**Ambientes de pruebas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Máquina 1 | Máquina 2 | Máquina 3 |
| Procesadores | Intel(R) Core(TM) i7-10750H CPU @ 2.60GHz, 2592 Mhz, 6 Core(s), 12 Logical Processor(s) | Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz, 1800 Mhz, 4 procesadores principales, 8 procesadores lógicos | Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 2.70GHz, 2904 Mhz, 2 procesadores principales, 4 procesadores lógicos |
| Memoria RAM (GB) | 16 GB | 8GB | 16GB |
| Sistema Operativo | Windows 11 | Windows 11 | Windows 10 pro |

*Tabla 1. Especificaciones de las máquinas para ejecutar las pruebas de rendimiento.*

**Maquina 1**

**Resultados**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porcentaje de la muestra [pct]** | **Tamaño de la muestra (ARRAY\_LIST)** | **Insertion Sort [ms]** | **Selection Sort [ms]** | **Shell Sort [ms]** |
| 1.00% | 49 | 11.29 | 16.71 | 6.63 |
| 5.00% | 245 | 134.72 | 271.48 | 77.05 |
| 10.00% | 490 | 480.21 | 926.24 | 217.73 |
| 20.00% | 980 | 1901.95 | 3471.01 | 534.57 |
| 30.00% | 1470 | 4453.74 | 7945.44 | 910.21 |
| 50.00% | 2451 | 12329.42 | 21427.23 | 1658.79 |
| 80.00% | 3922 | 32511.23 | 60648.20 | 3052.80 |
| 100.00% | 4903 | 49950.18 | 88782.28 | 4514.55 |

*Tabla 2. Comparación de tiempos de ejecución para los ordenamientos en la representación arreglo.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porcentaje de la muestra [pct]** | **Tamaño de la muestra (LINKED\_LIST)** | **Insertion Sort [ms]** | **Selection Sort [ms]** | **Shell Sort [ms]** |
| 1.00% | 49 | 12.95 | 30.51 | 12.82 |
| 5.00% | 245 | 799.27 | 827.65 | 180.69 |
| 10.00% | 490 | 6502.13 | 6597.85 | 642.96 |
| 20.00% | 980 | 51349.88 | 57891.29 | 3198.07 |
| 30.00% | 1470 | 176310.20 | 183425.26 | 7369.10 |
| 50.00% | 2451 | >10 min | >10 min | 21175.89 |
| 80.00% | 3922 | >10 min | >10 min | 60448.97 |
| 100.00% | 4903 | >10 min | >10 min | 116361.62 |

*Tabla 3. Comparación de tiempos de ejecución para los ordenamientos en la representación lista enlazada.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Algoritmo | Arreglo (ARRAY\_LIST) | Lista enlazada (LINKED\_LIST) |
| *Insertion Sort* | x^2  1858x^2 | x^2  20535x^2 |
| *Selection Sort* | x^2  3324 x^2 | x^2  21071x^2 |
| *Shell Sort* | logx  1979lnx | 4506x^2  aunque se puede asumir que en este caso correspondería al de x^3/2 |

*Tabla 4. Comparación de eficiencia de acuerdo con los algoritmos de ordenamientos y estructuras de datos utilizadas.*

**Maquina 2**

**Resultados**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porcentaje de la muestra [pct]** | **Tamaño de la muestra (ARRAY\_LIST)** | **Insertion Sort [ms]** | **Selection Sort [ms]** | **Shell Sort [ms]** |
| 1.00% | 49 | 2.04 | 3.38 | 1.18 |
| 5.00% | 245 | 41.5 | 68.55 | 16.15 |
| 10.00% | 490 | 184 | 231.097 | 43.72 |
| 20.00% | 980 | 590.2 | 990.164 | 103.37 |
| 30.00% | 1470 | 1444.3 | 1977.63 | 182.5 |
| 50.00% | 2451 | 3686.54 | 5968.38 | 338.65 |
| 80.00% | 3922 | 10178.65 | 15941.24 | 668.36 |
| 100.00% | 4903 | 16736.32 | 24646.95 | 878.30 |

*Tabla 5. Comparación de tiempos de ejecución para los ordenamientos en la representación arreglo.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porcentaje de la muestra [pct]** | **Tamaño de la muestra (LINKED\_LIST)** | **Insertion Sort [ms]** | **Selection Sort [ms]** | **Shell Sort [ms]** |
| 1.00% | 49 | 6.43 | 7.62 | 5.77 |
| 5.00% | 245 | 476.3 | 520.19 | 93.66 |
| 10.00% | 490 | 4376.06 | 4927.65 | 351.02 |
| 20.00% | 980 | 38189.27 | 38876.62 | 2366.82 |
| 30.00% | 1470 | 145345.69 | 152477.11 | 5426.97 |
| 50.00% | 2451 | >10 min | >10 min | 16966.43 |
| 80.00% | 3922 | >10 min | >10 min | 54118.07 |
| 100.00% | 4903 | >10 min | >10 min | 104151.47 |

*Tabla 6. Comparación de tiempos de ejecución para los ordenamientos en la representación lista enlazada.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Algoritmo | Arreglo (ARRAY\_LIST) | Lista enlazada (LINKED\_LIST) |
| *Insertion Sort* | x^2  629x^2 | 17378x^2 |
| *Selection Sort* | 922x^2 | 18266x^2 |
| *Shell Sort* | 4802ln(x) | 4121x^2  aunque se puede asumir que es x^3/2 |

*Tabla 7. Comparación de eficiencia de acuerdo con los algoritmos de ordenamientos y estructuras de datos utilizadas.*

**Maquina 3**

**Resultados**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porcentaje de la muestra [pct]** | **Tamaño de la muestra (ARRAY\_LIST)** | **Insertion Sort [ms]** | **Selection Sort [ms]** | **Shell Sort [ms]** |
| 1.00% | 49 | 7.45 | 5.93 | 3.17 |
| 5.00% | 245 | 215.79 | 104.37 | 31.94 |
| 10.00% | 490 | 456036 | 1042.84 | 88.77 |
| 20.00% | 980 | 1234.56 | 3093.55 | 199.55 |
| 30.00% | 1470 | 3843.64 | 5204.79 | 353.86 |
| 50.00% | 2451 | 8679.57 | 13126.63 | 634.78 |
| 80.00% | 3922 | 21591.45 | 34365.41 | 1541.28 |
| 100.00% | 4903 | 34.081.75 | 56.648.33 | 2228.14 |

*Tabla 5. Comparación de tiempos de ejecución para los ordenamientos en la representación arreglo.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porcentaje de la muestra [pct]** | **Tamaño de la muestra (LINKED\_LIST)** | **Insertion Sort [ms]** | **Selection Sort [ms]** | **Shell Sort [ms]** |
| 1.00% | 49 | 13.77 | 24.95 | 17.78 |
| 5.00% | 245 | 1299.60 | 1646.97 | 163.37 |
| 10.00% | 490 | 898275 | 12987.70 | 570.53 |
| 20.00% | 980 | 88123.87 | 79528.31 | 5425.80 |
| 30.00% | 1470 | 295476.33 | 265590.71 | 15245.27 |
| 50.00% | 2451 | >10 min | >10 min | 31895.61 |
| 80.00% | 3922 | >10 min | >10 min | 90381.42 |
| 100.00% | 4903 | >10 min | >10 min | 156925.56 |

*Tabla 6. Comparación de tiempos de ejecución para los ordenamientos en la representación lista enlazada.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Algoritmo | Arreglo (ARRAY\_LIST) | Lista enlazada (LINKED\_LIST) |
| *Insertion Sort* | 15197x^2 | 92500x^2 |
| *Selection Sort* | 1675x^2 | 30291x^2 |
| *Shell Sort* | 962ln(x) | 5883x^2  aunque se puede asumir que es x^3/2 |

*Tabla 7. Comparación de eficiencia de acuerdo con los algoritmos de ordenamientos y estructuras de datos utilizadas.*

**Preguntas de análisis**

* ¿El comportamiento de los algoritmos es acorde a lo enunciado teóricamente?

El comportamiento si es de acuerdo a la enunciado teóricamente debido a que se puede ver evidenciado que en las tres máquinas el sort que fue más lento fue el selection sort, debido a que cuando aumenta el tamaño de la lista significativamente su eficacia es más lenta ya que es de orden O(n^2) mientras que el más rápido fue el shell sort debido a su complejidad de O(n^logn) en el mejor caso e incluso en su peor caso cuando tiene complejidad de O(n^3/2) es mejor que el caso promedio del insert y selection. Por lo tanto, si es acorde con lo visto en la teoría.

Adicionalmente, la estructura de Single Linked List se demoraba mucho más en poder ordenar los elementos debido a su estructura que solo permite seguir al siguiente elemento y no saber de cual provenía. Esto causa que se demore bastante.

* ¿Existe alguna diferencia entre los resultados obtenidos al ejecutar las pruebas en diferentes máquinas?

Si existen diferencias por ejemplo el equipo 2 tiende a ser más rápido que los otros equipos, no obstante el rango entre el que oscilan todos los equipos no varía tan significativamente puesto que son equipos con características relativamente parecidas, excepto el equipo 2 que tiene menos memoría RAM.

* De existir diferencias, ¿A qué creen ustedes que se deben dichas diferencias?

Las diferencias se pueden ocasionar a la memoria RAM que es aquella que se utiliza para el almacenamiento rápido o instantáneo de los datos que estamos utilizando, por lo que en teoría entre mayor RAM mejor debería ser el equipo en términos de eficiencia de tiempo. No obstante, la CPU también juega un rol importante ya que entre mejor sea la CPU tendrá más capacidad de procesar tareas y el tiempo de ejecución será menor. Sin embargo es importante recalcar que el estado en el que está el equipo actualmente también puede influir (si la computadora está maltratada o dañada parcialmente también puede afectar su rendimiento).

* ¿Cuál Estructura de Datos es mejor utilizar si solo se tiene en cuenta los tiempos de ejecución de los algoritmos?

Si solo se tuviera en cuenta los tiempos de ejecución de los algoritmos, la mejor estructura de dato es claramente el ARRAY LIST, debido a que en todos los casos con cualquier tipo de sort se demoró menos de 10 minutos en comparación al Single Linked List.