Relatório Projeto 3 AED 2023/2024

Nome: Nº Estudante:

PL (inscrição): Email:

IMPORTANTE:

- As conclusões devem ser manuscritas... texto que não obedeça a este requisito não é considerado.
- Texto para além das linhas reservadas, ou que não seja legível para um leitor comum, não é considerado.
- O relatório deve ser submetido num único PDF que deve incluir os anexos. A não observância deste formato é penalizada.

1. Planeamento

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Insertion Sort	**x**				
Heap Sort		**x**			
Quick Sort	**x**				
Finalização Relatório					**x**

2. Recolha de Resultados *(tabelas)*

Insertion Sort

Time(µs)/Size	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
Increasing	46	95	143	182	263	280	350	429	411	481
Decreasing	363809	1519972	3379598	6001263	9283089	13026525	18076292	23292681	29659769	36945873
Random	179975	758379	1679437	3084985	4604157	6540845	9147174	11699973	14885525	18287170

Heap Sort

Time(µs)/Size	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
Increasing	2247	4287	6846	9265	11380	14288	16386	19613	21450	24313
Decreasing	1872	4113	6534	9231	10906	13676	15782	18452	20824	23005
Random	2240	4970	8041	10952	13571	16802	19553	22880	25756	28561

Quicksort

Time(µs)/Size	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
Increasing	313367	1255512	2841845	5079427	7757948	11452655	15545878	20048058	25571705	31373667
Decreasing	202800	848982	1915683	3222595	5092176	7224963	9774232	12905717	16424287	19791657
Random	1179	2487	4184	5323	7195	8336	9672	11185	13391	14331

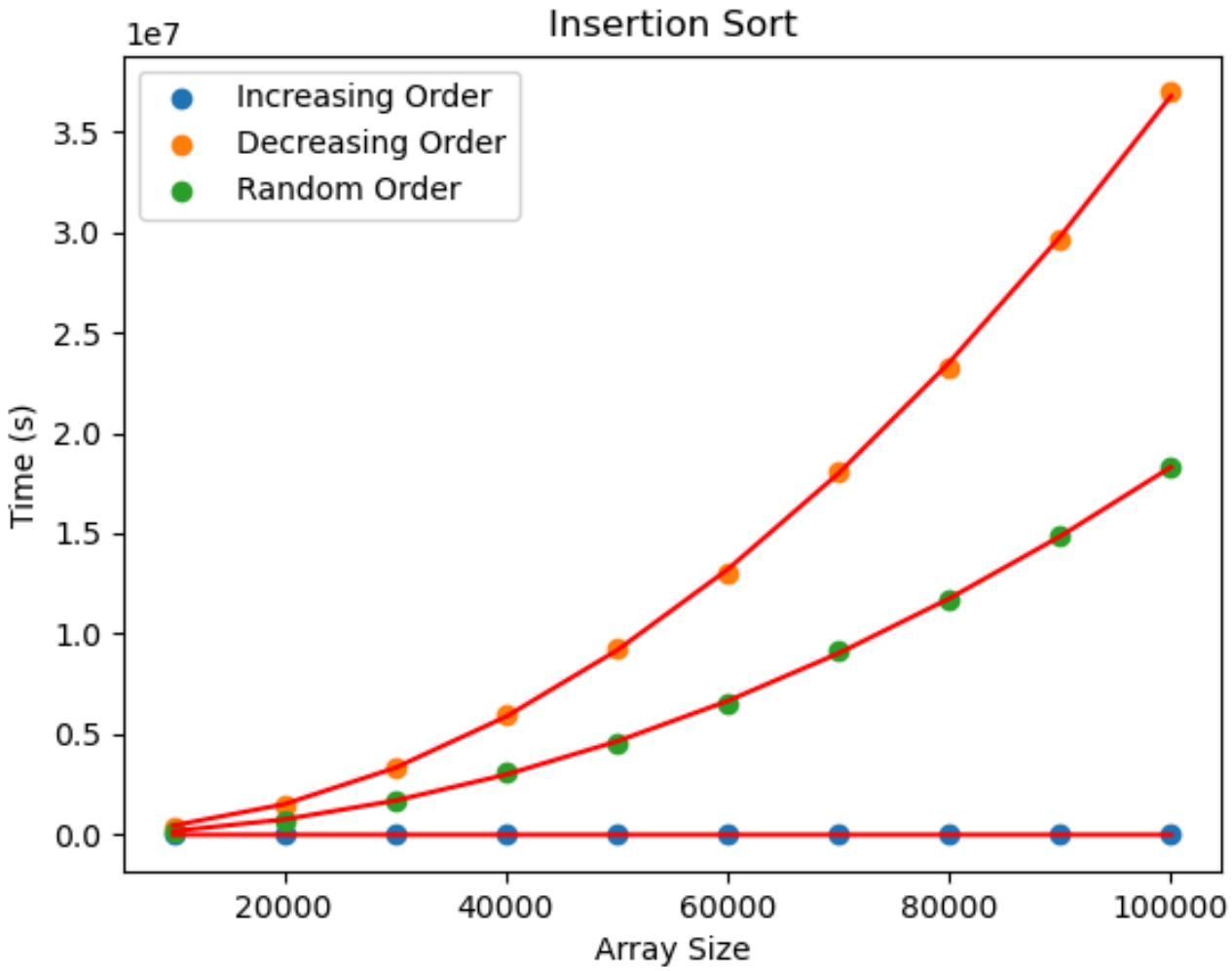
3. Visualização de Resultados *(gráficos)*

Regressões - Insertion Sort:

Increasing order: f(x) = 0.005862424242424241 * x + 162.66666666666646

Decreasing order: f(x) = 0.005026829696969691 * x^2 + 88.55535878787931 * x + -1470401.8666666858

Random order: f(x) = 0.0022272449242424198 * x^2 + 71.37562439393975 * x + -1059013.5000000107

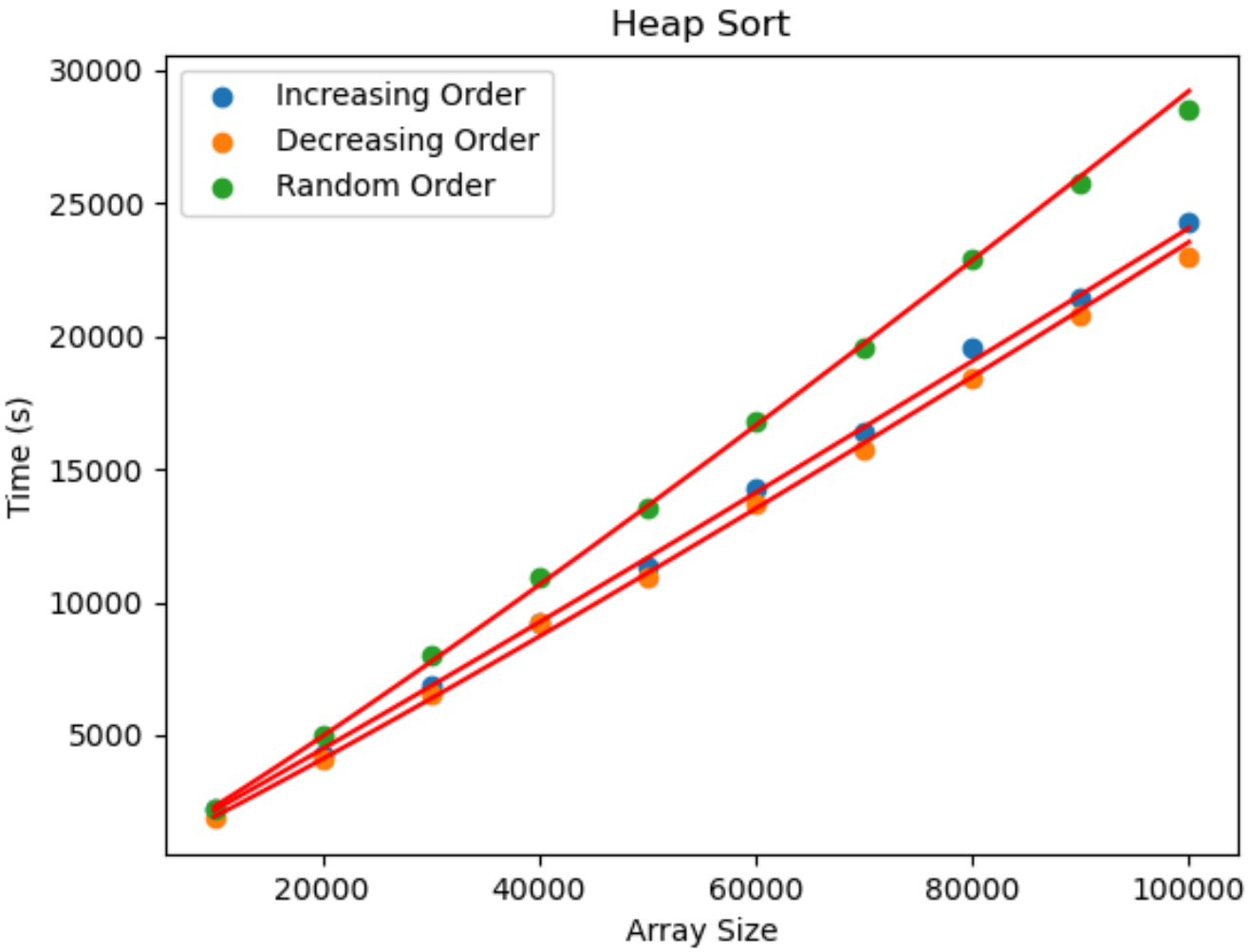


Regressões - Heap Sort:

Increasing Order: f(x) = 0.0358683348924279 * x * log(x) + -380.41767534407415

Decreasing Order: f(x) = 0.03128890216182998 * x * log(x) + 1246.4611644935258

Random Order: f(x) = 0.04121053852681732 * x * log(x) + 1090.441821703605

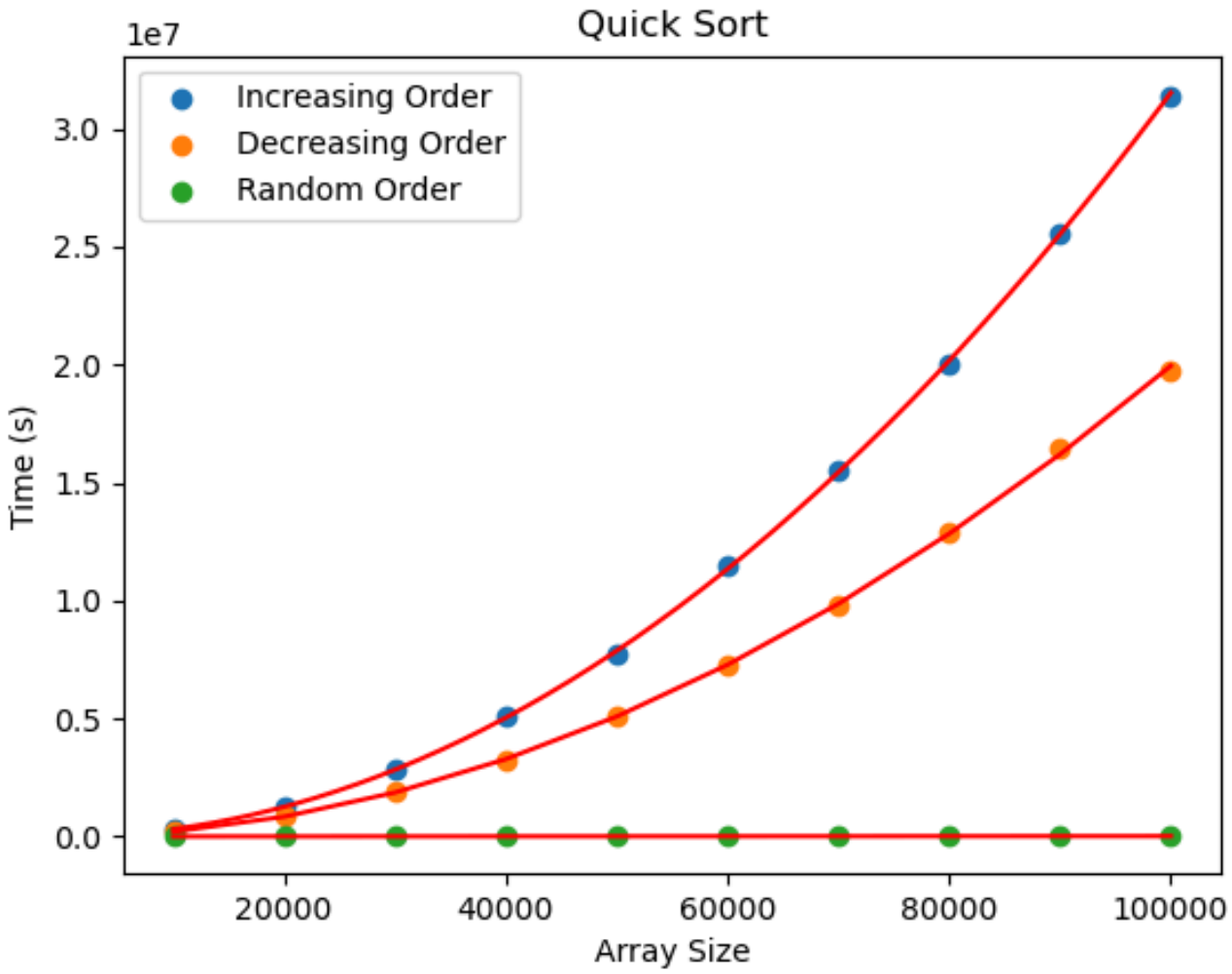


Regressões - Quicksort:

Increasing Order: f(x) = 0.004989947727272717 * x^2 + 22.400491818182733 * x + -334632.2000000324

Decreasing Order: f(x) = 0.0033441514772727223 * x^2 + -15.623114621211643 * x + 302542.1166666532

Random Order: f(x) = 0.018934815312013818 * x * log(x) + 848.5952890978774



4. Conclusões *(as linhas desenhadas representam a extensão máxima de texto manuscrito)*

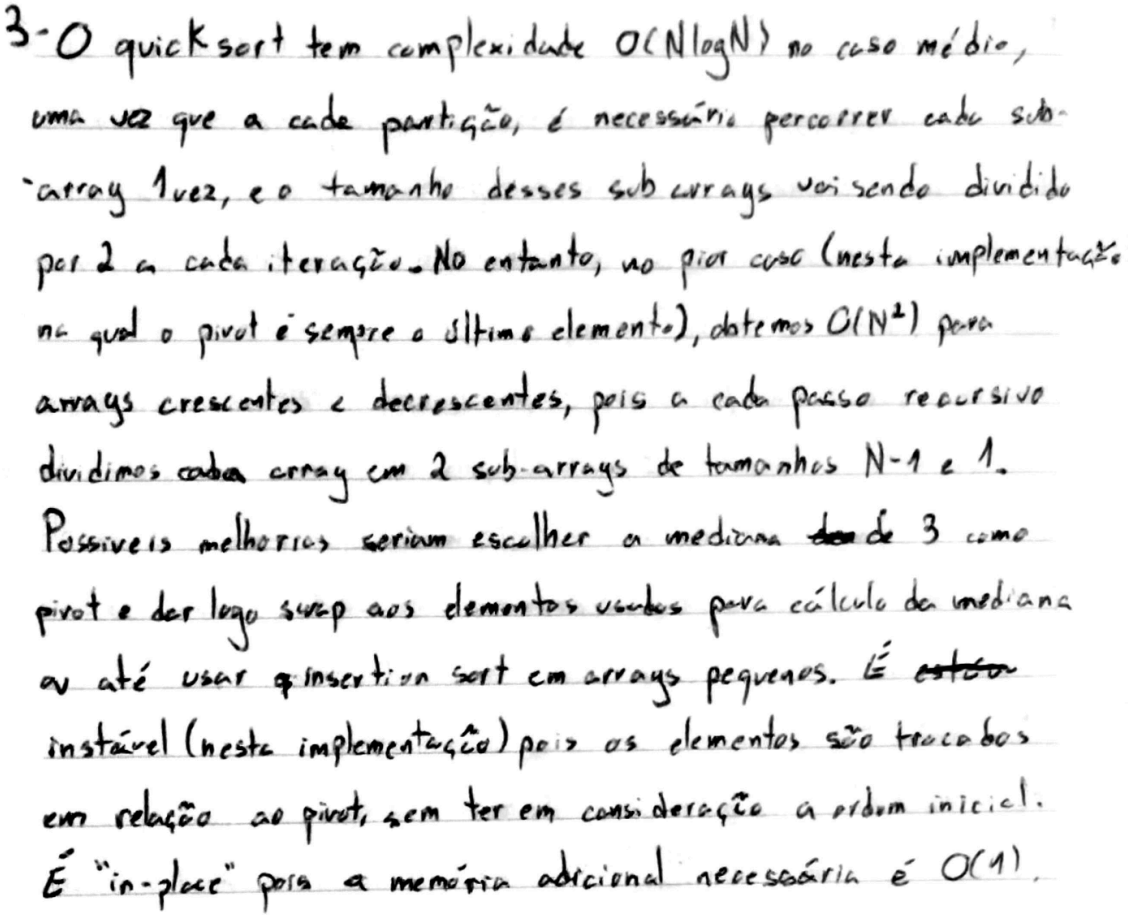
4.1 Tarefa 1

1-O insertion sort tem complexidade $O(N^2)$ assintoticamente pois no pior caso possível, quando temos um array decrescente, para cada elemento, é necessário percorrer todo o array até ao momento novamente até encontrar um valor inferior ao selecionado. No entanto, no melhor caso (array crescente), a complexidade é $O(N)$, uma vez que basta percorrer o array uma vez para verificar que já está ordenado. É estável pois a ordem de 2 elementos só altera quando um é estritamente maior que o outro. É "in-place" pois a memória adicional necessária é $O(1)$. Como esperado, o pior caso empiricamente foi o array decrescente.

4.2 Tarefa 2

2-O Heap sort tem complexidade $O(N \log N)$ em qualquer caso pois a construção da max heap (inicial) é $O(N)$ (irrelevante assintoticamente) e, para cada um dos N elementos, dar pop a um elemento da max-heap e voltar a percorrer a árvore de modo a restabelecer as propriedades da max-heap é $O(\log N)$, daí a complexidade final $O(N \log N)$. Os resultados empíricos vão de encontro ao esperado, em termos de tempos. É instável pois se, por exemplo, tivermos 2 elementos com o mesmo valor, o que for encontrado primeiro é sempre colocado no final, à frente do outro, podendo assim alterar a ordem inicial. É "in-place" pois a heap está guardada no próprio array, não requerendo memória adicional

4.3 Tarefa 3



Anexo A - Delimitação de Código de Autor

Todo o código foi escrito por mim.

Anexo B - Referências

Slides das aulas teóricas