

Relatório das comparações dos métodos de ordenação

Aluno: Luan de Freitas Uchôa – 21200591

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados da comparação de diferentes algoritmos de ordenação. Foram selecionados cinco métodos diferentes de ordenação: *bubble sort*, *insertion sort*, *selection sort*, *merge sort* e *quick sort*. Os critérios de comparação são o número de checagens, o número de trocas e o tempo de execução. Os tamanhos de vetores escolhidos para a checagem são: 1000, 5000, 10000, 20000 e 50000.

Bubble sort:

- Melhor caso: 1000 números ordenados. 3,793 milissegundos.
- Pior caso: 50000 números em ordem decrescente. 6,055697 segundos.
- Função no caso médio: $(n^2+n)/2$.

Insertion sort:

- Melhor caso: 1000 números ordenados. 12 microssegundos.
- Pior caso: 50000 números em ordem decrescente. 4,062172 segundos.
- Função no caso médio: $(n^2+n)/4$.

Selection sort:

- Melhor caso: 1000 números ordenados. 3,609 milissegundos.
- Pior caso: 50000 números em ordem decrescente. 3,364901 segundos.
- Função no caso médio: $(n^2-n)/2$.

Merge sort:

- Melhor caso: 1000 números ordenados. 269 microssegundos.
- Pior caso: 50000 números em ordem decrescente. 10,751 milissegundos.
- Função no caso médio: $2,9 * n \log n$

Quick sort:

- Melhor caso: 1000 números ordenados. 68 microssegundos.
- Pior caso: 50000 números em ordem decrescente. 2,088 milissegundos.
- Função no caso médio: $4,43 * n \log n$

O *merge sort* e o *quick sort* para 10000 números aleatórios são dois casos em que o tempo médio poderia ser usado como aproximação (grosseira) para comparação, já que relativamente os valores de checagens e tempo de execução foram parecidos.

Considerando tanto os resultados expostos acima quanto os resultados nas tabelas nas próximas páginas, é possível observar que na maioria dos casos o *quick sort* é o melhor método de ordenação, considerando-se como critério principal o tempo de execução da tarefa.

Tabela 1: Comparação de métricas – números em ordem crescente

Métrica	n	1k	5k	10k	20k	50k
Checagens	Bolha	500500	12502500	50005000	200010000	1250025000*
	Seleção	999	4999	9999	19999	49999
	Inserção	499500	12497500	49995000	19990000	1249975000
	Merge	4932	29804	64608	139216	382512
	Quick	9009	57726	125439	270864	750015
Trocas	Bolha	0	0	0	0	0
	Seleção	0	0	0	0	0
	Inserção	0	0	0	0	0
	Merge	9976	61808	133616	287232	784464
	Quick	511	2952	5904	11808	32767
Tempo (segundos)	Bolha	0,003793	0,037812	0,185896	0,631847	3,643790
	Seleção	0,000012	0,000027	0,000048	0,000090	0,000225
	Inserção	0,003609	0,035737	0,139362	0,557084	3,441662
	Merge	0,000421	0,000623	0,001228	0,002473	0,006507
	Quick	0,000068	0,000177	0,000360	0,000744	0,002057

* Provavelmente ocorreu *overflow* na representação do número.

Tabela 2: Comparação de métricas – números em ordem decrescente

Métrica	n	1k	5k	10k	20k	50k
Checagens	Bolha	500500	12502500	50005000	200010000	1250025000*
	Seleção	500499	12502499	50004999	200009999	1250024999*
	Inserção	499500	12497500	49995000	199990000	1249975000*
	Merge	5044	32004	69008	148016	401952
	Quick	9016	57738	125452	270878	750028
Trocas	Bolha	499500	12497500	49995000	19990000	1249975000*
	Seleção	499500	12497500	49995000	19990000	1249975000*
	Inserção	500	2500	5000	10000	25000
	Merge	9976	61808	133616	287232	784464
	Quick	1010	5452	10904	21808	57766
Tempo (segundos)	Bolha	0,006644	0,062771	0,253562	0,985039	6,055697
	Seleção	0,004249	0,047476	0,166060	0,661813	4,062172
	Inserção	0,003465	0,052701	0,135577	0,545209	3,364901
	Merge	0,000269	0,000599	0,001161	0,002424	0,006426
	Quick	0,000079	0,000180	0,000354	0,000780	0,002088

* Provavelmente ocorreu *overflow* na representação do número.

Tabela 3: Comparação de métricas – números aleatórios

Métrica	n	1k	5k	10k	20k	50k
Checagens	Bolha	500500	12502500	50005000	200010000	1250025000*
	Seleção	249892	6243301	25028550	100203699	624969121
	Inserção	499500	12497500	49995000	199990000	1249975000*
	Merge	8705	55237	120445	260902	718236
	Quick	13237	84485	180267	384458	1051161
Trocas	Bolha	248893	6238302	25018445	100183635	624913748
	Seleção	248893	6328302	25018551	100183700	624919122
	Inserção	991	4990	9990	19990	49987
	Merge	9976	61808	133616	287232	784464
	Quick	2597	15542	33538	71697	195194
Tempo (segundos)	Bolha	0,002735	0,060536	0,277999	1,188055	7,734773
	Seleção	0,001052	0,020457	0,081622	0,322615	2,018212
	Inserção	0,001671	0,034995	0,138555	0,553153	3,443371
	Merge	0,000180	0,000903	0,001902	0,004009	0,010751
	Quick	0,000112	0,000585	0,001237	0,002568	0,006929

* Provavelmente ocorreu *overflow* na representação do número.