**Relatório sobre análise de tempo de execução para algoritmos de ordenação**

Laboratório de Programação Orientada a Objetos

MAC0321

Professor: Fábio Kon

**Gustavo Trivelatto Gabriel**

**NUSP 11260908**

**Março 2020**

Comparando os tempos de execução de quatro diferentes tipos e algoritmos de ordenação tanto em complexidade O(n^2) (Selection Sort e Insertion Sort) como em complexidade O(n log n) (Quick Sort e Merge Sort) foi possível traçar algumas características intrínsecas a esses algoritmos que serão apresentadas a seguir.

A primeira comparação realizada foi a comparação de tempo de ordenação para vetores com diferentes graus de desorganização (quase organizado, aleatório e invertido). Os gráficos apresentados a seguir contém um exemplo para O(n^2) e um para O(n logn).

A partir desses gráficos podemos perceber que para O(n^2) os tempos para vetores quase organizados e invertidos seguem um mesmo padrão, enquanto para O(n logn) os que mantém um padrão mais constante são o aleatório e o quase organizado.

A segunda comparação a ser observada é a diferença no tempo de ordenação entre os diferentes tipos de vetor para os quatro algoritmos de ordenação empregados.

A partir desses gráficos é possível concluir que somente é plausível a utilização de algoritmos O(n^2) para vetores até a ordem 10^2, pois ao atingirmos a ordem de 10^3 a discrepância no tempo de ordenação em comparação a algoritmos O(n logn) se torna muito grande.

Por fim a última comparação feita se baseou na diferença de tempo quando usados diferentes tipos de variável (Int, Float e Double). O teste novamente favoreceu os algoritmos O(n logn) visto que foram os que apresentaram menos variação quando executados com os diferentes tipos. Já os algoritmos O(n^2) se mostraram constantes até atingirem a ordem de 10^4 elementos, ponto em que os tempos de ordenação começaram a apresentar discrepância. Para efeitos de visualização os gráficos a seguir exibem os tempos apenas para 10^4, 10^5 e 10^6, já que antes dessas ordens de grandeza não há discrepância. Além disso, foi incluída a comparação do Quick Sort também pois mesmo se mantendo constante durante a maior parte do teste, seus tempos de ordenação começaram a apresentar diferenças quanto ao tipo de variável assim que atingiram a ordem de 10^6 elementos.