

Relatório Projeto 3.3 AED 2021/2022

Nome: Sancho Amaral Simões

Nº Estudante: 2019217590

PL (inscrição): PL2

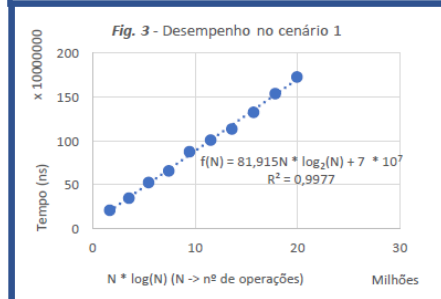
Login no Mooshak: SanchoAmaralSimoes

Correr a implementação do projeto 3.3 para um número crescente de registos/acessos com dois cenários: (1) 10% de inserções (2) 90% de inserções. Obter os tempos de execução (excluindo tempo de leitura e impressão de resultados). Produzir respetivas tabelas, gráficos e regressões relevantes.

Cenário 1

| N | $N * \log(N)$ | Tempo (ns) |
|---------|---------------|------------|
| 100000 | 1660964,047 | 207864673 |
| 200000 | 3521928,095 | 350227893 |
| 300000 | 5458380,893 | 525954953 |
| 400000 | 7443856,19 | 658750093 |
| 500000 | 9465784,285 | 873715600 |
| 600000 | 11516761,79 | 1011187500 |
| 700000 | 13591896,78 | 1133060460 |
| 800000 | 15687712,38 | 1325103280 |
| 900000 | 17801608,93 | 1537065326 |
| 1000000 | 19931568,57 | 1725171213 |

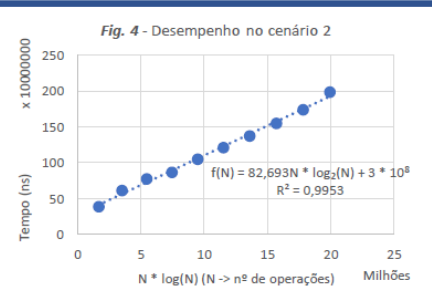
Fig. 1 – Amostras temporais relativas à execução do programa no cenário 1.



Cenário 2

| N | $N * \log(N)$ | Tempo (ns) |
|---------|---------------|------------|
| 100000 | 1660964,047 | 387567600 |
| 200000 | 3521928,095 | 612960046 |
| 300000 | 5458380,893 | 773217180 |
| 400000 | 7443856,19 | 863939386 |
| 500000 | 9465784,285 | 1047023166 |
| 600000 | 11516761,79 | 1206350466 |
| 700000 | 13591896,78 | 1369064500 |
| 800000 | 15687712,38 | 1549095013 |
| 900000 | 17801608,93 | 1738640480 |
| 1000000 | 19931568,57 | 1981211426 |

Fig. 2 – Amostras temporais relativas à execução do programa no cenário 2.



Os tempos de execução estão de acordo com o esperado? Justifique.

Sim. A complexidade temporal obtida analiticamente, recorrendo à notação *big-O*, é $O(N * \log(N))$, onde N é o número de instruções de consulta/inserção. Isto é comprovado pela forte correlação entre os dados amostrados e a regressão linear aplicada, evidenciada nas figuras 3 e 4 (R^2 próximo de 1). Além disso, uma vez que $f_2(N) > f_1(N)$, confirma-se também a superior eficiência das árvores AVL em contextos onde existe uma clara predominância de operações de consulta relativamente a operações de inserção. Esta disparidade de desempenho deve-se ao *overhead* causado pelas rotações aplicadas aquando de um desequilíbrio da árvore, após inserção de um novo nó. É de salientar a inexistência de *outliers*.