



## ***Benchmark de Árvores Binárias – ABB, AVL e Rubro Negra***

**OBS:** O trabalho pode ser realizado em dupla ou individualmente.

### ***Descrição do trabalho***

O objetivo deste trabalho prático é avaliar o desempenho das 3 variantes de árvores binárias estudadas/implementadas em aula, nomeadamente, **ABB**, **AVL** e **Rubro Negra**.

A avaliação deve considerar o desempenho de cada variante de árvore binária na execução das seguintes operações: **inserção**, **exclusão** e **busca**. Além disso, a avaliação deve considerar diferentes tamanhos de conjuntos de dados para determinar o desempenho de cada variante (em cada operação).

Para realizar tal avaliação, elabore um programa em C para executar as referidas operações de cada variante em conjuntos de dados de diferentes tamanhos e reportar o tempo gasto para executar as operações, conforme sugestão de tabela a seguir.

O tamanho dos conjuntos de dados considerados deve ser 1.000 (1k), 10.000 (10k), 100.000 (100k) e 1.000.000 (1m).

Variante	Inserção				Exclusão				Busca			
Qtde de chaves	1k	10k	100k	1m	1k	10k	100k	1m	1k	10k	100k	1m
ABB												
AVL												
Rubro Negra												

Uma questão importante quando se trata da avaliação do desempenho das árvores, é considerar os 3 possíveis casos de distribuição dos dados na árvore: i) **melhor caso**, ii) **pior caso** e, iii) **caso médio**, os quais impactam diretamente no desempenho de cada operação.

Para a realização deste trabalho prático, não é obrigatório a avaliação de cada operação/variante para cada um dos casos mencionados, o que demandaria o preenchimento de várias tabelas como aquela ilustrada acima. Considere apenas o **caso médio**.

A geração das chaves (números inteiros) para construir as árvores deve ser feita randomicamente, garantindo que as 3 variantes avaliadas recebem as chaves na mesma ordem, ou seja, cada chave gerada randomicamente deve ser inserida nas 3 variantes antes de inserir qualquer outra nova chave. Para isso, pesquise como gerar números inteiros randomicamente na linguagem C.

Outro aspecto fundamental do trabalho prático é a aferição do tempo de execução de cada operação em cada variante da árvore binária. O tempo de execução é calculado pela diferença do tempo (hora) obtido antes da execução da operação e do tempo (hora) obtido após sua execução. Pesquise também como obter a hora do sistema operacional na linguagem C.

Gere também um arquivo .TXT com chaves geradas randomicamente, na ordem que foram geradas e inseridas nas árvores para eventuais análises.

## ***O que deve ser entregue***

A entrega do trabalho será composta pelo código do programa de benchmark e pelas 3 bibliotecas usadas na avaliação (compacte tudo em um arquivo .ZIP) e por um relatório em PDF descrevendo os resultados (tempos) obtidos na avaliação do desempenho das operações de cada variante (essencialmente o preenchimento da tabela acima).

Após o término do prazo de entrega do trabalho, serão sorteadas algumas equipes (duplas) para apresentar os resultados. Não é necessário elaborar slides, apenas apresentar o relatório descrevendo como a avaliação foi realizada e quais os resultados obtidos.