



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
INSTITUTO METRÓPOLE DIGITAL
BACHARELADO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



**RELATÓRIO: implementação de uma árvore
binária de busca (ABB) aumentada**

ACSA LAIANE ARCANJO AUGUSTO
GABRIEL MARTINS SPÍNOLA
JANETO ERICK DA COSTA LIMA

NATAL, RN
2019

O objetivo deste trabalho, foi Implementar uma árvore binária de busca (ABB) aumentada para suportar, além das operações convencionais de busca, inserção e remoção, as 6 operações subsequentes: 'enesimoElemento', 'posicao', 'mediana', 'ehCheia', 'ehCompleta', 'toString'. Além dessas, foi criado mais algumas funções para auxiliar no desempenho das operações citadas anteriormente, tais como: 'subtrairNivel', 'maiorElementoEsq', 'ordem', 'calcularAltura', 'comandos'.

Além disso, com o intuito de melhorar o desempenho dessas operações, aumentou-se os nós da ABB, isto é, armazenou-se informações extras em cada nó da árvore simplificando as operações. Essas informações guardadas a mais, foi um ponteiro para o pai do nó e o seu nível na árvore.

Quanto a implementação de cada função, optou-se por fazer de forma recursiva as funções de 'subtrairNivel', 'ehCheia', 'ehCompleta', 'ordem', 'calcularAltura', enquanto que as demais funções foram iterativas.

A análise assintótica está brevemente comentada em cada função, e a complexidade assintótica das funções, é dada a seguir:

- inserir: $\Theta(\log(n))$
- remover: $\Theta(\log(n))$
- buscar: $\Theta(\log(n))$
- subtrairNivel: $O(n)$
- maiorElementoEsq: $O(n)$
- ordem: $\Theta(n)$
- enesimoElemento: $\Theta(n + n \cdot (\sum i \text{ (com } i=1 \text{ até } n)))$
- posicao: $\Theta(n + n \cdot (\sum i \text{ (com } i=1 \text{ até } n)) + n)$
- mediana: $\Theta(n + n \cdot (\sum i \text{ (com } i=1 \text{ até } n)) + n)$
- calcularAltura: $O(n)$
- ehCheia: $O(n)$
- ehCompleta: $O(n)$
- toString: $O(n)$

Para calcular a mediana, o enésimo elemento e a posição, foi necessário criar a função ordem, que retorna uma string com a ordem simétrica da árvore. Assim como, para calcular se era cheia ou completa, criou-se uma função que calcula a altura do nó passado. E por fim, para imprimir por nível, trabalhou-se com

um vetor que ao percorrer a árvore de uma forma, ele armazenar os elementos na ordem dos níveis da árvore.