



**Prática 02 – Implementação do TAD *Symetric Binary B-Tree* (SBB)**

- **Data de Entrega: 25/06/2021**
- **Deve ser entregue um relatório no moodle contendo:**
  - **Nome**
  - **Gráfico dos tópicos C e D do item 4;**
  - **Item 5;**
- **Deve ser entregue, via moodle, projeto contendo o código fonte comentado;**
- **Embora os exemplos sejam apresentados em Java, os códigos podem ser implementados nas seguintes linguagens de programação: Java, C, C++, Pascal, Python;**

1) Implemente a classe **Item**, como especificada abaixo para ser utilizada no T.A.D.;

```
package Item;
public class Item {
    private int chave;
    public Item(int chave) {
        this.chave = chave;
    }
    public int compara(Item it) {
        Item item = it;
        if (this.chave < item.chave)
            return -1;
        else if (this.chave > item.chave)
            return 1;
        return 0;
    }
    public int getChave() {
        return chave;
    }
}
```

3) Implemente uma classe chamada **ArvoreSBB** para manipular uma árvore binária de pesquisa onde os nós da árvore são objetos da classe **No**, especificada abaixo;

```
private static class No {
    Item reg;
    No esq, dir;
    byte incE, incD;
}
```

A classe `ArvoreBinaria` deve conter os seguintes métodos:

- **`public ArvoreSBB()`** : para inicializar o nó raiz;
- **`public void insere(Item reg)`** : para inserir o elemento ***reg*** passado por parâmetro;
- **`public Item pesquisa(Item reg)`** : para realizar a busca do elemento ***reg*** passado por parâmetro;

Cada método deve estar comentado;

Obs.: os métodos auxiliares para realizar as movimentações necessárias durante a inserção devem ser implementadas;

```
private No ee(No ap) {
    No ap1 = ap.esq;
    ap.esq = ap1.dir;
    ap1.dir = ap;
    ap1.incE = Vertical;
    ap.incE = Vertical;
    ap = ap1;
    return ap;
}
```

```
private No ed(No ap) {
    No ap1 = ap.esq;
    No ap2 = ap1.dir;
    ap1.incD = Vertical;
    ap.incE = Vertical;
    ap1.dir = ap2.esq;
    ap2.esq = ap1;
    ap.esq = ap2.dir;
    ap2.dir = ap;
    ap = ap2;
    return ap;
}
```

```
private No dd(No ap) {
    No ap1 = ap.dir;
    ap.dir = ap1.esq;
    ap1.esq = ap;
    ap1.incD = Vertical;
    ap.incD = Vertical;
    ap = ap1;
    return ap;
}
```

```
private No de(No ap) {
    No ap1 = ap.dir;
    No ap2 = ap1.esq;
    ap1.incE = Vertical;
    ap.incD = Vertical;
    ap1.esq = ap2.dir;
    ap2.dir = ap1;
    ap.dir = ap2.esq;
    ap2.esq = ap;
    ap = ap2;
}
```

```
    return ap;  
}
```

4) Realizar os seguintes experimentos:

- a) gerar árvores a partir de **n** elementos **ORDENADOS**, com **n** variando de 10.000 até 100.000, com intervalo de 10.000.

Em cada árvore gerada pesquisar por um elemento *não existente* e verificar o número de comparações realizadas e o tempo gasto na pesquisa em cada árvore;

- b) gerar árvores a partir de **n** elementos **ALEATÓRIOS**, com **n** variando de 10.000 até 100.000, com intervalo de 10.000.

Em cada árvore gerada pesquisar por um elemento *não existente* e verificar o número de comparações realizadas e o tempo gasto na pesquisa em cada árvore;

- c) Fazer um único gráfico de **n** × **número de comparações** levando em consideração as árvores geradas com inserções ordenadas e aleatórias;
- d) Fazer um único gráfico de **n** × **tempo gasto** levando em consideração as árvores geradas com inserções ordenadas e aleatórias;

5) Explique o comportamento dos gráficos gerados;

6) Compare com o resultados obtidos na prática 01;