

## Exercício Programa 2 - Nas alturas

Prof. Guilherme Rey

*guilherme.prey@sp.senac.br*

- Data de entrega: 23 de maio de 2022, até as 23h59
- Este EP é individual
- O atraso na entrega resulta em um novo limite máximo de nota. Caso você entregue um EP uma semana atrasado, pode tirar no máximo 8. Este EP tem limite de no máximo uma semana de atraso.
- Você deve entrar um único arquivo .txt no Blackboard. Neste arquivo deverá conter o **link para o repositório git público com sua solução**.
- O repositório deve conter um arquivo **README.md**, com o conteúdo pedido na seção “Parte 2. Relatório”
- A nota do EP será composta por:
  - (7,0) Execução do programa como proposto (parte 1)
  - (1,0) Pra quem gosta mesmo (parte 1.1)
  - (1,0) Relatório (parte 2)
  - (1,0) Organização e legibilidade

my program: \*works perfectly\*

me: \*cleans up the code\*

also my program:



# Descrição

O objetivo deste exercício programa é testar o uso das árvores binárias de busca simples e também de uma das suas versões balanceadas, a AVL. Você deverá criar um programa que cria diversas árvores binárias de busca a partir de números aleatórios, registrando suas alturas para criar um relatório.

## Parte 1: inserção e média das alturas

Seu programa deverá ser capaz de receber um número de amostras  $A$  e um número  $N$  representando a quantidade de nós que serão inseridos nas árvores. Para cada amostra  $(0, 1, \dots, A - 1)$ , serão criadas duas árvores: uma BST comum e uma AVL. Então, serão gerados  $N$  números aleatórios distintos para serem inseridos em ambas. Dessa maneira, o programa registrará quais foram as alturas das BSTs comuns e das balanceadas, para poder gerar um relatório com suas médias aritméticas.

```
> EP2 - Exemplo de interação
> -----
> Menu: 1) nova simulação ou 2) sair
> _1
> Digite a quantidade de amostras: 2
> Digite a quantidade de elementos para cada amostra: 6
>
> Experimento com A = 2 e N = 6
> -----
> Altura média geral:      3.5
> Altura média BST comum: 4
> Altura média AVL:       3
> -----
> Menu: 1) nova simulação ou 2) sair
> _2
> Tchau!
```

### Parte 1.1: Pra quem gosta mesmo

Além de fazer seu programa calcular as alturas das BSTs e suas médias, calcule também o tempo de execução da criação da árvore. Isso é, quando seu programa for construir a árvore, registre o tempo que o programa levou para cada tipo de BST. Assim, você poderá adicionar a média de tempo que cada tipo de BST leva nas construções a partir de suas amostras, como também o tempo médio geral de construção. Construindo essa parte, sua saída será algo como:

```
> Experimento com A = 2 e N = 6
> -----
> Altura média geral: 3.5
> Tempo médio geral de construção: 123 segundos
> ---
> Altura média BST comum: 4
> Tempo médio de construção BST: 120 segundos
> ---
> Altura média AVL: 3
> Tempo médio de construção AVL: 90 segundos
> -----
```

## Parte 2: Relatório

Depois de fazer seu programa funcionar, crie um relatório que contenha as seguintes seções (será o README.md no seu repositório):

- Descrição das estruturas: como você estruturou seu programa? Descreva as principais funções e porque você decidiu criá-las
- Geração dos elementos das árvores: como você garantiu que os números aleatórios gerados eram distintos?
- Interpretação: depois de usar seu programa e criar diversos experimentos com tamanhos de  $A$  e  $N$  diferentes, discuta o que você achar interessante.

### Exemplo ilustrado

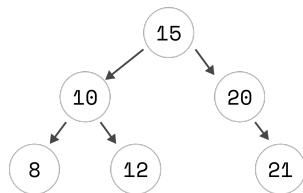
$A = 2, N = 6$

#### Amostra 1

Números aleatórios gerados:

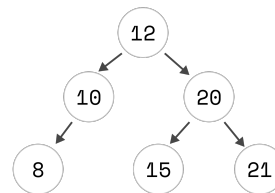
15, 20, 21, 10, 12, 8

BST Comum



Altura gerada: 3

AVL



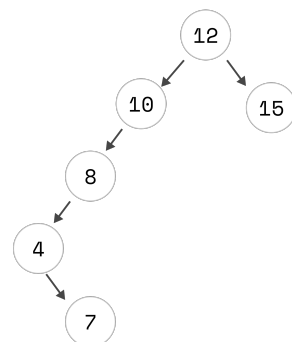
Altura gerada: 3

#### Amostra 2

Números aleatórios gerados:

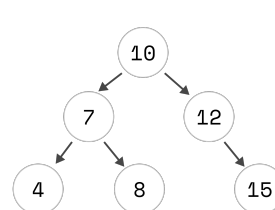
12, 10, 8, 15, 4, 7

BST Comum



Altura gerada: 5

AVL



Altura gerada: 3

#### Saída

Experimento com  $A = 2$  e  $N = 6$

-----

Altura média geral: 3.5

Altura média BST comum: 4

Altura média AVL: 3

Figura 1: Demonstração da execução primária do programa