

USP – ICMC – SSC

**SSC0603 – Estrutura de Dados I (ED1) – 2023/2**

**TRABALHO TP03 – BBB – Versão V01 R00**

Árvores Binárias BALANCEADAS – **Balanced** Big Brother (BBB) 😊

\*\*\*\*\*

**Versão 0.1r00** - VER sempre o PDF com descrição completa!

**ATENÇÃO: DATA LIMITE DE UPLOAD 22/12/23 21:00:00**

**(Fecha a submissão ANTES da data/hora marcada no RunCodes, usaremos ESTA data!)**

- > Usando os TADs ABO (Árvore Binária Ordenada – ABO ou ABB como usado em aula) e Arv. Bin. ABB+B Arv. Bin. Busca Balanceada (Árvore Binária Ordenada **BALANCEADA**) Árvore BB+B tipo **AVL** ou Rubro-Negra ou equivalente.

**Contexto/Tema do Trabalho:**

- Em um tempo não muito distante um governo autoritário inspirado no Big Brother de George Orwell, adotou um controle universal identificando as pessoas por um TAG-Identificador único, denominado de CPF (“Controle de Pessoas Fichadas”). Esse TAG permite associar e monitorar informações das pessoas como Nome, Data de Nascimento, Endereço, Nro. do Telefone (celular) e sua GeoLocalização, Acesso à Internet (Login usando o CPF), Registro de horário de trabalho e de estudos (Carteira de Identificação com RFID-CPF para acesso aos locais de estudo e trabalho), Registro de condutor de veículos (associado a placa do mesmo) ou de uso de carros de aplicativo, Controle de seus hábitos de consumo (alimentação, compras, etc). Em resumo, o registro do TAG-Identificador único – CPF, permite monitorar TUDO sobre a vida das pessoas, e assim, saber se ela tem algum tipo de “dívida” para com o Estado Central Autoritário (ECA), podendo ser devido a uma dívida monetária ou a algum tipo de comportamento inadequado, ilícito ou multa devida: fez o que não devia, foi onde não devia ir, agiu de modo inadequado de acordo com as normas ECA.
- Qualquer semelhança com o mundo atual é “pura coincidência”. Este trabalho é uma “obra ficcional” assim com a obra de George Orwell...

**Descrição do Trabalho:**

> Criar um programa que armazena de modo ordenado “TAGs” de Identificação e monitoramento de pessoas. Os TAGs são alfanuméricos, contendo 4 letras (‘A’ a ‘Z’) seguidas de 4 dígitos (‘0’ a ‘9’), por exemplo: ABCD0123 e um controle numérico indicando se a pessoa é ou não “devedora” e “procurada” pelas forças de ordem do Governo Big-Brother (valor 0 = livre; 1 = procurado). Esta base de dados (estrutura de dados) unifica as informações de busca e apreensão de indivíduos procurados: TAG-ID + Status-Procurado.

- > Atenção: as TAGs têm um tamanho fixo de 8 caracteres, **4 letras maiúsculas e 4 dígitos**.  
Atenção: cada TAG tem associado um “Status”, valor numérico 0 (ok) ou 1 (procurado).  
Atenção: serão criadas 2 estruturas de dados na memória, uma Arv. Bin. Ordenada (ABO “normal”) e uma Árvore Binária Ordenada Balanceada (ABB+Balanceada), para armazenar os mesmos dados.

> Entradas:

1. Arquivo: ler um arquivo com nome “arq.txt” contendo os dados a serem inseridos nas estruturas de dados (nodo: TAG e Status), conforme formato descrito a seguir. O arquivo termina com uma linha com “x” (minúscula) no lugar do TAG.
2. Ler a entrada do teclado onde será fornecido um comando (numérico) e um TAG, realizando a operação descrita pelo tipo de comando conforme descrito a seguir.

> Saídas:

Exibir na tela os resultados do comando, conforme cada comando, e conforme especificado a seguir. Por exemplo:

Comando 1 – Consulta TAG: Exibe se achou a TAG, o status da TAG, o nro de nodos consultados na ABO (ordenada e não balanceada), e depois o nro. de nodos consultados na ABB+B (árv. bin. de busca balanceada, p.ex. AVL).

Exemplo: Entrada do teclado => 1 ABCD0123

Saída na tela => S:0 NA:2 NB:2

Significa: S:0 ou S:1 significa que achou (0 tem status OK)

NA nodos visitados Arvore ABO (2 nodos)

NB nodos visitados Balanceada ABB+B (2 nodos)

Outra possível saída na tela => S:-1 NA:2 NB:2

Significa: S:-1 Significa que não achou (-1)

NA nodos visitados ABO (2 nodos, e não achou)

NB nodos visitados ABB+B (2 nodos, e não achou)

>> FORMATO DO ARQUIVO DE ENTRADA (Arquivo “arq.txt”):

O arquivo texto é composto sempre de pares de linhas de entrada com uma string (4 letras maiúsculas e 4 dígitos) que formam o conteúdo da TAG, seguido de uma linha com o Status numérico (0 ou 1). O TAG e Status são o conteúdo a ser armazenado nos nodos da arv.ABO e da arv.ABB+B. O arquivo termina com um TAG inválido, ou seja, com “x” (minúsculo).  
Exemplo: > Cria uma arv. ABO e um arv. ABB+B com 4 nodos.

```
BBBB1234
1
XPTO9876
1
ABCD0123
0
BIGB0666
0
x
```

>> COMANDOS DE ENTRADA (Teclado):

O programa aceita **apenas 1 comando por execução**, ou seja, é lido o comando do teclado, executado, e a execução do programa já é encerrada (sai do programa).

**Comando 0 (zero):** Lê apenas o valor 0, sem parâmetros adicionais.

Exemplo – Entrada do teclado (número): 0

Execução: Exibe o total de nodos que foram inseridos na árvore ABO e na árvore ABB+B

Saída na tela => NA:4 NB:4 (Para o exemplo do arquivo acima fornecido de 4 nodos)

(NA é referente a ABO, e, NB é referente a ABB+B, que pode ser uma AVL por exemplo)

**Comando 1** (um): Lê o valor 1, seguido do parâmetro adicional que é a identificação do TAG  
Este comando procura e exibe o status do TAG informado, e o nro. de nodos visitados.

Exemplo 1 – Entrada do Teclado: 1 ABCD0123

Considerando a árvore criada com o arquivo exemplo mostrado acima de 4 nodos

Saída na tela => S:0 NA:2 NB:2

Significa: S:0 significa que achou (valor 0 tem status OK)

NA nodos visitados árvore ABO (2 nodos)

NB nodos visitados árvore ABB+B (2 nodos)

Exemplo 2 – Entrada do Teclado: 1 ZZZZ0000

Considerando a árvore criada com o arquivo exemplo mostrado acima de 4 nodos

Saída na tela => S:-1 NA:2 NB:2

Significa: S:-1 Significa que não achou (-1)

NA nodos visitados árvore ABO (2 nodos, e não achou)

NB nodos visitados árvore ABB+B (2 nodos, e não achou)

### Atenção:

Como as árvores são ordenadas, a busca deve **parar** quando já não for mais possível achar o nodo, ou seja, se já passou um nodo menor que o procurado, e os outros nodos são maiores na ordem, não tendo mais como achar o nodo procurado, **pois os nodos estão ordenados! Parar a busca.** Na contagem, inclui o nodo que é imediatamente maior, pois ainda precisa consultar/visitar este nodo para concluir que não existe o nodo procurado (já passou do valor procurado).

A saída na tela deve ser EXATAMENTE como apresentado acima, por exemplo,

S:0 NA:2 NB:2

“S” maiúsculo, dois pontos, 0 (zero, sem espaço antes do zero e após o ‘:’), espaço (um só ‘ ‘),

“NA” maiúsculo, dois pontos, 2 (dois sem espaço antes e após o ‘:’), espaço (um só espaço),

“NB” maiúsculo, dois pontos, 2 (dois, sem espaço antes e após o ‘:’) e “nova linha” (‘\n’).

**Comando 2** (dois): Exibe a árvore binária ordenada (ABO) no formato descrito a seguir

Entrada do teclado (número): 2

Execução: Exibe apenas os nodos da Árvore Binária Ordenada em modo “pre-fixado” (pré-ordem)

Saída na tela: Para o exemplo do arquivo acima fornecido de 4 nodos (serve para “debug”)

BBBB1234 1

ABCD0123 0

XPT09876 1

BIGB0666 0

**Comando 3** (três): Exibe a árv. bin. balanceada (ABB+B) no formato descrito a seguir (pré-ordem)

Entrada do teclado (número): 3

Execução: Exibe os nodos da árv. bin. balanceada (ABB+B) em modo “pre-fixado” (pré-ordem)

Saída na tela: Para o exemplo do arquivo acima fornecido de 4 nodos (serve para “debug”)

BBBB1234 1

ABCD0123 0

XPT09876 1

BIGB0666 0