ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS II: PROJETO FINAL

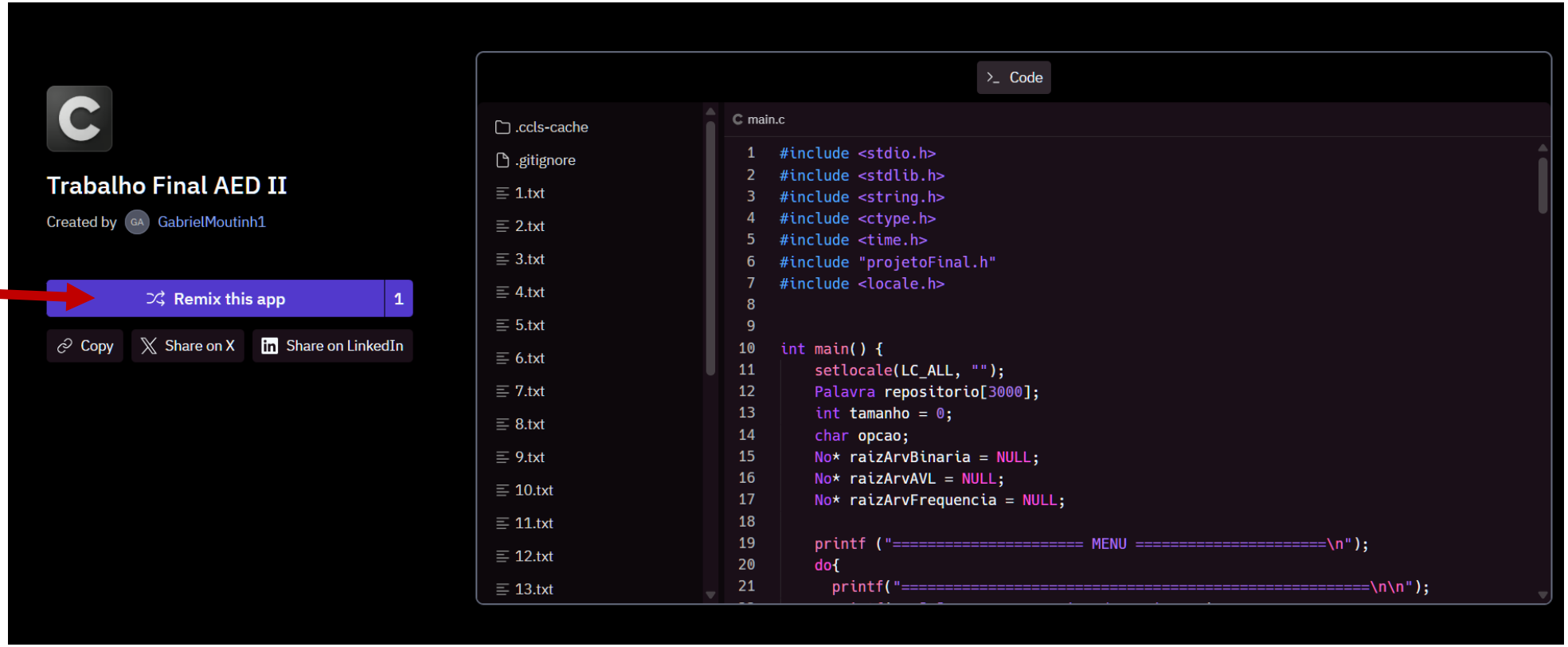
Amanda Resende Fernandes – 12411BCC004

Gabriel Antonio Gomes Moutinho – 12311BCC073

Gabriel Henrique Carneiro Amorim – 12411BCC055

Link do repositório: https://replit.com/@GabrielMoutinh1/Trabalho-Final-AED-II

Observação: Para executar o código no replit é necessario remixar o aplicativo



Sumário

Visão Geral do Programa e Soluções Adotadas

Estruturas de dados usadas para comparação de desempenho: **Vetor com Busca Binária**, **Árvore Binária de Busca (ABB)** e **Árvore AVL.**

Imagem: https://blog.pantuza.com/tags/busca-binaria

Structs

O projeto se baseia em quatro `structs` principais:

- **`ContagemMusica`**: Estrutura auxiliar para processar as palavras de uma única música.
- **`Musica`**: Armazena os dados da música onde uma palavra tem sua maior frequência.
- **`Palavra`**: A estrutura principal do repositório, que consolida os dados de uma palavra e aninha a `struct Musica`.
- **`No`**: O nó que compõe as árvores, armazenando a `struct Palavra` e os ponteiros de navegação.

```c
//Guarda os dados Nome da Musica, compositor, frequencia e a estrofe à qual uma palavra especifica pertence
typedef struct {
    char nome[100];
    char compositor[100];
    char estrofe[101];
    int frequencia;
} Musica;

// Estrutura principal
typedef struct {
    char palavra[50];
    Musica musicaMaiorFreq;
    int frequenciaGeral;
} Palavra;
```

```c
// Estrutura auxiliar para contagem de palavras em uma única música
typedef struct {
    char palavra[50];
    int frequencia;
    char estrofe[101];
} ContagemMusica;

// Estrutura do nó para todas as árvores (BST e AVL)
typedef struct no {
    Palavra dado;
    struct no* esq;
    struct no* dir;
    int altura;
} No;
```

FLUXO DO PROGRAMA

Inicialização

1. Processamento e Limpeza (processaPalavra):

- remove pontuações e converte a palavra para minúsculo
    - padronizando os dados para uma busca mais precisa

2. Processamento do Arquivo (processarArquivo):

- Função para leitura do arquivo, extração dos dados relevantes (nome da música, compositor) e, em seguida, processa cada palavra e realiza contagem da frequência dentro da música.

3. Ordenação (qsort):

- ordena o repositório de palavras em ordem alfabética.
    - Necessário para a busca binária

Imagem: https://blog.pantuza.com/tags/busca-binaria

Busca Binária (Com Vetor)

1. void carregarDadosVetor:

- As palavras já processadas do arquivo (nas funções anteriores) são inseridas em um vetor (repositório).
- Se a palavra já existe, atualiza a frequência geral. Verifica também se a frequência da palavra na música atual é maior que a já registrada.
- Tempo para inserção é cronometrado.

As palavras são então ordenadas para que seja realizada a **Busca Binária** pela função:

2. void buscaBinaria:

- Implementa o algoritmo de busca binária, dividindo o espaço de busca pela metade a cada iteração.

Imagem: https://blog.pantuza.com/tags/busca-binaria

Árvore Binária de Busca

1. Carregamento de Dados (carregarDadosABinaria e **inserirArvoreBinaria):**

- Cada palavra é inserida em uma árvore binária.
- A função inserirArvoreBinaria é recursiva:
  - Se a árvore está vazia, um novo nó é criado.
  - Se a nova palavra é alfabeticamente menor que o nó atual, a inserção é feita na subarvore à esquerda.
  - Se for maior, inserção é feita à direita.
  - Se a palavra já existe, apenas atualiza a frequência.

2. buscarArvoreBinaria:

- Busca segue a mesma lógica da inserção, para a esquerda ou direita com base na comparação alfabética.

Árvore AVL

A árvore AVL é como uma árvore binária, porém com o fator de balanceamento, que garante que a diferença das alturas das subarvores de qualquer nó seja no máximo de 1. Para isso usamos algumas funções:

1. balanceamento:

- Calculado como altura(subárvore direita) - altura(subárvore esquerda).
- A árvore é considerada desbalanceada se o resultador for –2 ou +2.

2. Rotações (rotacaoSimplesDireita e rotacaoSimplesEsquerda):

- Se é detectado um desbalanceamento, a função de rotação simples ou dupla é acionada e faz a reorganização dos ponteiros para restaurar o balanceamento da árvore.

3. inserirArvoreAVL:

- A inserção se difere da árvore normal apenas pela inclusão da verificação do balanceamento dos nós.

```
No* rotacaoSimplesDireita(No* z) {
    No* y = z->esq;
    No* temp = y->dir;

    y->dir = z;
    z->esq = temp;

    z->altura = maior(altura(z->esq), altura(z->dir)) + 1;
    y->altura = maior(altura(y->esq), altura(y->dir)) + 1;

    return y;
}

No* rotacaoSimplesEsquerda(No* z) {
    No* y = z->dir;
    No* temp = y->esq;

    y->esq = z;
    z->dir = temp;

    z->altura = maior(altura(z->esq), altura(z->dir)) + 1;
    y->altura = maior(altura(y->esq), altura(y->dir)) + 1;

    return y;
}
```

DEMONSTRAÇÃO E RESULTADOS

Execução

```
------------------------------------------------------
Escolha uma opção:
a
Digite o nome do arquivo que deseja carregar:
1.txt
======================================================
RELATÓRIO DE CARGA DE DADOS:
------------------------------------------------------
Arquivo processado: 1.txt
======================================================

Tempo de carga para o Vetor: 0.00000600 segundos
======================================================

Tempo de carga para a Arvore Binária: 0.00001600 segundos

======================================================

Tempo de carga para a Arvore AVL: 0.00001700 segundos

======================================================
======================================================
```

Carregamento dos arquivos.

Execução

```
------------------------------------------------------------
Escolha uma opcao:
a
Digite o nome do arquivo que deseja carregar:
1.txt

============================================================
AVISO: O arquivo '1.txt' ja foi carregado.
Para evitar duplicacoes, ele nao sera processado novamente.
============================================================


============================================================
```

Entrada dos arquivos -
não realizada por já ter a música
em 1.txt no banco de dados

```
--------------------------------------------------
Escolha uma opção:
a
Digite o nome do arquivo que deseja carregar:
0.txt
Erro ao abrir o arquivo '0.txt'
==================================================
RELATÓRIO DE CARGA DE DADOS:
--------------------------------------------------
Arquivo processado: 0.txt
==================================================

Tempo de carga para o Vetor: 0.00000100 segundos
==================================================Erro ao abrir o arquivo '0.txt'


Tempo de carga para a Arvore Binária: 0.00000000 segundos

==================================================
Erro ao abrir o arquivo '0.txt'

Tempo de carga para a Arvore AVL: 0.00000000 segundos

==================================================
==================================================

  [A] Carregar arquivo de musica
  [B] Buscar uma palavra
  [C] Buscar por frequencia
  [D] Sair

--------------------------------------------------
Escolha uma opção:
```

Entrada dos arquivos - não realizada por não existir 0.txt

Execução

```
================================================
================================================

  [A] Carregar arquivo de musica
  [B] Buscar uma palavra
  [C] Buscar por frequencia
  [D] Sair

------------------------------------------------
Escolha uma opção:
b
================================================
                BUSCA POR PALAVRA
------------------------------------------------
Digite a palavra que deseja buscar: menina

Buscando por 'menina'...


================== BUSCA BINÁRIA ===============

Palavra menina encontrada!
------------------------------------------
Musica: Lança Perfume
Compositor(a): Rita Lee
Frequencia na musica: 4
Frequencia geral: 8
Estrofe: Lança, menina, lança todo esse perfume
Tempo de busca: 0.00003600 segundos
```

```
================================================
          RESULTADOS DA BUSCA (ARVORES)
================================================
Palavra 'menina' encontrada nas arvores!

Informacoes do uso de maior frequencia:
------------------------------------------------
Musica: Lança Perfume
Compositor: Rita Lee
Frequencia local: 4
Frequencia Geral: 8
Estrofe: Lança, menina, lança todo esse perfume
------------------------------------------------
================================================
      COMPARATIVO DE TEMPO DE BUSCA - ARVORES
------------------------------------------------
Arvore Binaria: 0.00000100 segundos
Arvore AVL: 0.00000000 segundos
------------------------------------------------
================================================
```

Busca palavra – "menina" com sucesso (arquivos de música do 1 ao 16)

Execução

```
------------------------------------------------------
======================================================

  [A] Carregar arquivo de musica
  [B] Buscar uma palavra
  [C] Buscar por frequencia
  [D] Sair

------------------------------------------------------
Escolha uma opção:
b
======================================================
                BUSCA POR PALAVRA
------------------------------------------------------
Digite a palavra que deseja buscar: brasil

Buscando por 'brasil'...


================== BUSCA BINÁRIA ===================

Palavra brasil encontrada!
------------------------------------------
Musica: Brasil
Compositor(a): Cazuza
Frequencia na musica: 9
Frequencia geral: 9
Estrofe: Brasil!
Tempo de busca: 0.00001300 segundos
```

```
======================================================
          RESULTADOS DA BUSCA (ARVORES)
======================================================
Palavra 'brasil' encontrada nas arvores!

Informacoes do uso de maior frequencia:
------------------------------------------------------
Musica: Brasil
Compositor: Cazuza
Frequencia local: 9
Frequencia Geral: 9
Estrofe: Brasil!
------------------------------------------------------
======================================================
      COMPARATIVO DE TEMPO DE BUSCA - ARVORES
------------------------------------------------------
Arvore Binaria: 0.00000300 segundos
Arvore AVL: 0.00000200 segundos
------------------------------------------------------
======================================================
```

Buscar uma palavra – "brasil" com sucesso (arquivos de música do 1 ao 16)

Execução

```
------------------------------------------------------
======================================================

  [A] Carregar arquivo de musica
  [B] Buscar uma palavra
  [C] Buscar por frequencia
  [D] Sair

------------------------------------------------------
Escolha uma opção:
b
======================================================
                BUSCA POR PALAVRA
------------------------------------------------------
Digite a palavra que deseja buscar: cachorro

Buscando por 'cachorro'...


================== BUSCA BINÁRIA ==================

Palavra cachorro nao encontrada.
Tempo de busca: 0.00000600 segundos

======================================================
          RESULTADOS DA BUSCA (ARVORES)
======================================================
Palavra 'cachorro' nao encontrada nas arvores.
======================================================
      COMPARATIVO DE TEMPO DE BUSCA - ARVORES
------------------------------------------------------
Arvore Binaria: 0.00000300 segundos
Arvore AVL: 0.00000300 segundos
------------------------------------------------------
```

Busca palavra – "cachorro" inexistente (arquivos de música do 1 ao 16)

Execução

```
==========================================================

  [A] Carregar arquivo de musica
  [B] Buscar uma palavra
  [C] Buscar por frequencia
  [D] Sair

----------------------------------------------------------
Escolha uma opção:
c
Digite a frequencia geral que deseja buscar: 12
Palavra encontrada com frequencia 12!
Palavra: amor
Frequencia Geral: 12
Dados da musica com maior ocorrencia:
Musica: Lança Perfume
Compositor(a): Rita Lee
Tempo de busca: 0.00000400 segundos


==========================================================
==========================================================
```

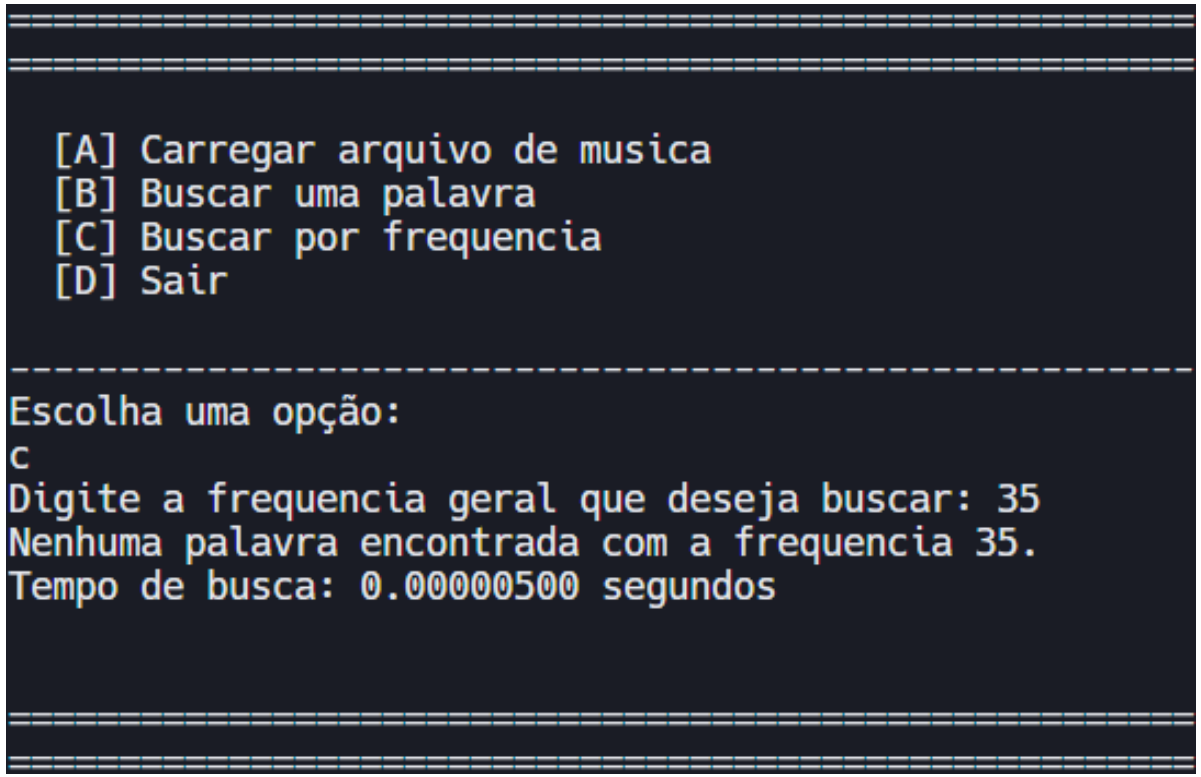
Busca palavra com ocorrência 12 e

busca palavra com ocorrência 2

(arquivos demúsica do 1 ao 16).

```
----------------------------------------------------------
Escolha uma opção:
c
Digite a frequencia geral que deseja buscar: 2
Palavra encontrada com frequencia 2!
Palavra: filha
Frequencia Geral: 2
Dados da musica com maior ocorrencia:
Musica: Ovelha Negra
Compositor(a): Rita Lee
Tempo de busca: 0.00000100 segundos
```

Execução



Busca palavra com ocorrência 35 como exemplo de quando não existe a frequência na árvore

(arquivos de música do 1 ao 16).

EXECUÇÃO DO CÓDIGO

https://replit.com/@GabrielMoutinh1/Trabalho-Final-AED-II