FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E COMPUTAÇÃO

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Juan Cardoso da Silva

Pedro Takahashi

Trabalho de LFA – Parte 2

Relatório e Manual do usuário.

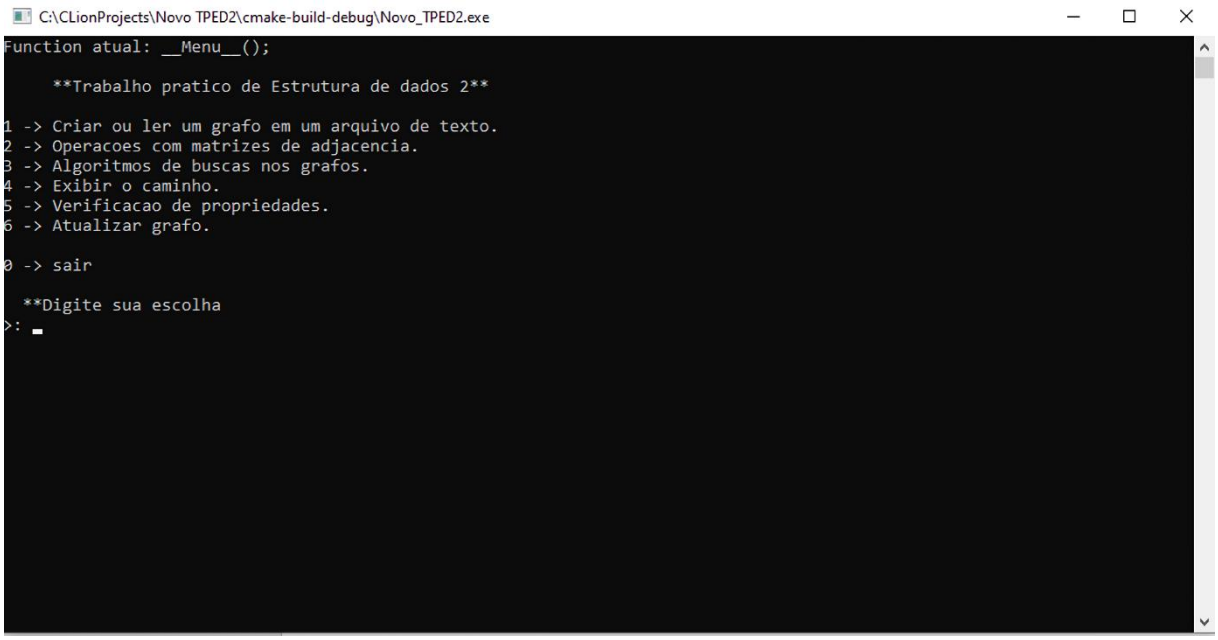
PRESIDENTE PRUDENTE

2019

Sumário

Como usar a aplicação

A navegação pelo aplicativo do trabalho é realizada com números de zero a seis, cada número representa uma das opções que estarão disponíveis no menu de cada parte da aplicação, como na imagem abaixo.



Após digitar o número que representa sua escolha aperte enter parar que o dado seja lido, entrando na função que será responsável por realizar a operação da escolha.

Para realizar as manipulações de matrizes, caminhos, propriedades, buscas e atualização de grafo, recomenda-se ler um grafo para gerar a matriz de adjacência para realizar as manipulações ou ler uma matriz já escrita (é possível ler e mostrar uma tabela para as buscas, mas o caminho depende que crie-se uma busca nova, sendo assim, a necessidade de uma matriz de adjacência).

Atenção:

→Digitar dados para navegar no menu que não seja um dos números validos para a navegação vai resultar na aplicação parar de responder ou simplesmente entrar em loop infinito.

→ Ao realizar a leitura de um determinado tipo de arquivo de texto, leia o mesmo tipo e não tipos diferentes para evitar erros ou bugs durante a aplicação, exemplo: ler um arquivo do tipo "DFS-grafo.txt", invés de um "grafo.txt", o prefixo DFS no arquivo indica que ele é uma tabela da busca de profundidade, mais exemplos a respeito dessa estruturação estará disponível na parte de estruturação de arquivos.

Exemplo de navegação na aplicação:

Vamos supor que queremos realizar uma busca por profundidade, primeiro precisamos criar um grafo ou ler uma matriz de adjacência pronta, digita-se 1 para acessar o sub menu de criação e leitura de grafos e 3 para entrar na função que realiza as leituras, escreva o nome o arquivo a ser lido corretamente (exemplo *"digrafo.txt"*), o grafo será lido e a matriz de adjacência gerada logo em seguida, agora é possível realizar manipulações com matrizes, atualizar o grafo, verificar as propriedades e realizar as buscas, porem queremos apenas realizar uma busca por profundidade, digitaremos 3 para entrar no sub menu e 1 para entrar na função da busca por profundidade, aparecerá 4 opções, digitares 3 para realizara busca, o aplicativo pedira a origem, digita-se a origem e aperta enter para computar o input e para continuar, depois digita-se 4 para mostrar a tabela gerada (é possível salvar essa tabela também).

Estruturação dos menus

__Menu__()

|

|=> Leitura e escrita de grafos

|=> Leitura, escrita e visualização de matrizes de adjacência

|=> Algoritmos de buscas

| |=> Busca em profundidade (DFS)

| | |=> Leitura, escrita e exibição de tabelas.

| | |=> Criar a tabela depois da busca.

| |=> Busca em Largura (BFS)

| | |=> Leitura, escrita e exibição de tabelas.

| | |=> Criar a tabela depois da busca.

|

|=> Exibir o caminho

| |=> Caminho DFS

| |=> Caminho BFS

|

|=> Verificação de propriedades do grafo.

|=> Atualizar o grafo.

|

|=> Sair da aplicação

O fluxo das funções e a estruturação das mesmas podem ser vistas no log em arquivo de texto e o log só é criado quando sai da aplicação pelo menu principal.

Estruturação de arquivos

→Leitura de grafos (dígrafo ou grafo) podem são feitas apenas pelo primeiro menu ("*1 -> Criar ou Ler um grafo em um arquivo de texto*").

→Leitura de matrizes de adjacência são apelas pela opção de manipulação de matrizes de adjacência e seus arquivos tem um tipo próprio com sufixo .mt , ou seja para ler uma matriz deve digitar o nome do arquivo "*nome_arquivo.mt*".

→A leitura ou escrita das buscas em profundidade e largura possuem o prefixo DFS e BFS respectivamente, para diferenciar dos outros arquivos de texto.

→Para mostrar uma tabela, deve-se ler ela ou criar uma busca a partir de uma matriz de adjacência.

Estrutura de dados utilizadas

```
typedef struct info__matriz{
    int grafo_saida;      // Aonde o vértice vai.
    int grafo_chegada;    // De onde o vértice sai.
    int peso;             // Peso da aresta.
    int tipo;             // tipo do grafo.
}tm;

// A info_matriz é utilizada para leitura dos grafos no
//formato de arquivo //de texto para auxiliar na criação das
//matrizes de adjacência.

typedef struct matriz {
    int indice[30];       // Aonde o nome do vértice fica
    int m[30][30];        // Matriz de adjacência
    int peso[30][30];     // Matriz dos pesos.
    int tamanho;          // Tamanho do grafo
    int visitado[30];     // Variável não utilizada
    int contem_peso;      // Variável o não utilizada
    int origem;           // Determina a origem de uma busca
    int numero_vertices; // Variável não utilizada
    int numero_arestas;   // Variável não utilizada
    int tipo;             // Tipo da matriz de adjacência
    char classificacao_grafo[50]; // classificação do grafo

}ma;

// A Matriz é a estrutura principal aonde a maioria das
//manipulações vão utilizar para gerar os resultados e
//verificações.

typedef struct auxiliar_matriz {
    int indice[30];
    int m[30][30];
    int peso[30][30];
    int tamanho;
    int visitado[30];
    int contem_peso;
    int origem;
    int numero_vertices;
    int numero_arestas;
    int tipo;
    char classificacao_grafo[50];

}aux_ma;

// Não muito o que explicar da auxiliar_matriz (uma cópia da
//estrutura matriz) a não ser que ela é uma estrutura de dados
//que realiza as operações destrutivas dos algoritmos,
//deixando a estrutura matriz intacta.
```

```c
typedef struct DFS_data{
    int origem;           // Variável para a origem da busca
    int tamanho;          // Variável para o tamanho do índice.
    int tempo;            // Variável que armazena o tempo
    int indice[30];       // Variável para os índices(vértices)
    char indice_cor[30]; // Variável para lembrar as cores.
    int descoberta[30];   // Armazena o tempo de descoberta
    int finalizacao[30]; // Armazena o tempo de finalização
    int caminho[30]; // Guarda os vértices visitados.

    int dfs_esta_criada; // Variável não utilizada.
}dfs_struct;

typedef struct BFS_data{
    int origem;           // Variável para a origem da busca
    int tamanho;          // Variável para o tamanho do índice.
    int tempo;            // Variável que armazena o tempo
    int vertice[30];      // Variável para os índices(vértices)
    int pai[30];          // Variável que armazena o pai.
    char indice_cor[30]; // Variável para lembrar as cores.
    int distancia[30];   // Guarda a distância entre 2 vértice
    int caminho[30];      // Guarda os vértices visitados.

    int bfs_esta_criada; // Variável não utilizada.
}bfs_struct;

// Ambas as tabelas são utilizadas para realização da busca
//(tanto por profundidade quanto por largura), leitura de uma
//tabela de texto e visualizar uma tabela lida ou gerada.
```

Explicação das buscas e dos caminhos

A busca por profundidade pega o ponteiro para a matriz auxiliar e o ponteiro para a tabela dfs e realiza recursivamente, a busca por profundidade, primeiramente visitando os vértices brancos e depois colocando-os como cinzas adiciona o tempo no vetor de tempo e incrementa para a próxima iteração, se o ponteiro da matriz(que aponta para uma matriz **m[n][n]**) na posição **u** e **v**, for igual a **1** (existe uma aresta ligando **u** e **v**), entra na função que realiza a busca novamente, até percorrer todos só vértices que tem arestas, depois recursivamente pinta os vértices de preto e continua a somar o tempo, e coloca-o na finalização, como no código abaixo:

```
void visit_dfs(struct auxiliar_matriz *aux2_matriz, int ori-
gem, dfs_struct *dfs_tabela){
    dfs_tabela->indice_cor[origem] = 'c';
    dfs_tabela->tempo = dfs_tabela->tempo + 1;
    dfs_tabela->descoberta[origem] = dfs_tabela->tempo;

    dfs_caminho[contador_caminho] = origem;
    dfs_tabela->caminho[contador_caminho] = origem;

    int v = 0;
    for(v = 0; v < aux2_matriz->tamanho; v++){
        if(aux2_matriz->m[origem][v] == 1 && dfs_tabela->in-
dice_cor[v] == 'b'){

            if(debug == true)
                printf("-> origem:%d v:%d cor:%c\n",ori-
gem,v,dfs_tabela->indice_cor[v]);

            contador_caminho++;
            visit_dfs(aux2_matriz, v, dfs_tabela, debug);
        }
    }

    dfs_tabela->indice_cor[origem] = 'p';
    dfs_tabela->tempo = dfs_tabela->tempo + 1;
    dfs_tabela->finalizacao[origem] = dfs_tabela->tempo;
}
```

O caminho é adicionado conforme os vertices são visitados, a origem é adicionada ao vetor de caminho e é incrementado ao entrar na verificação da recursão.

A busca em profundidade pega o ponteiro para a matriz auxiliar e o ponteiro para uma tabela do tipo bfs, e realiza iterativamente a busca em largura. Primeiro inicializa as variáveis da tabela antes e entrar no **while** responsável pela iteração, logo depois no **while** (que só para se a fila não estivar vazia), uma variável **v** recebe o vértice de retorno da função de **deletar_fila()** (do qual retorna uma variável enfileirada), pinta de preto o vertice na posição **v**, adiciona **v** para o vetor de caminho e incremente o vetor para próxima iteração, depois entra em um **for** de verificação na posição da matriz **m[n][n]** na posição **v** e **i**(o **i** é da iteração do **for**), se na posição **v** e **i** for igual a 1 e o vértice for branco, enfileira o valor de **i**, printa o vértice de cinza e incrementa o vetor de distancia e adiciona no vetor de pai na posição **i**, o valor de **v**.

```
void BFS(int v, struct auxiliar_matriz *aux2_matriz, struct
BFS_data *bfs_tabela, bool debug) {
    int i;
    int contador = 0;
    int distancia = 0;

    inserir_fila(v);
    bfs_tabela->indice_cor[v] = 'c';
    bfs_tabela->distancia[v] = distancia;
    bfs_tabela->pai[v] = -1;

    while(!fila_esta_vazia()) {
        v = deletar_fila();

        bfs_tabela->indice_cor[v] = 'p';
        bfs_tabela->caminho[contador] = v;
        contador++;

        for(i=0; i< aux2_matriz->tamanho; i++) {
            if(aux2_matriz->m[v][i] == 1 &&
                    bfs_tabela->indice_cor[i] == 'b')  {

                inserir_fila(i);

                bfs_tabela->indice_cor[i] = 'c';
                bfs_tabela->distancia[i] = bfs_tabela->distan-
cia[v] + 1;
                bfs_tabela->pai[i] = v;
            }
        }
    }
}
```