

Relatório do Algoritmo de Caminho Mínimo

1 – Descrição da solução:

O programa tem três partes principais:

1. Classe grafo: armazena, cria, calcula e manipula os grafos.
 2. Função main: inicializa o programa, recebe os nomes dos arquivos, recebe os comandos do usuário, e envia os dados para a classe grafo.
 3. Funções de apoio: Auxiliam a função main em leitura do arquivo de dados, separação dos dados etc.
- Classe Grafo: Apresenta os métodos exigidos pelo enunciado, recebendo e retornando os dados que são propostos:
 - a. AcrescentaVertice(v): utilizando “try” e “except”, cria um vértice em branco (parte do dicionário) caso necessário.
 - b. RemoveVertice(v): se o vértice não apresenta arcos é removido.
 - c. AcrescentaArco(v1,v2): cria o arco entre os vértices v1 e v2, com distância 0. A função AcrescentaDistancia, posteriormente, coloca a distância correta.
 - d. RemoveArco(v1,v2): remove o arco, tanto na ida quanto na volta.
 - e. AchaMenorCaminho(v1,v2): método que realmente inicializa o algoritmo, junto com o método Algoritmo(tabela,espaco,v1). O método cria uma “tabela” que armazena o caminho e a menor distância entre o vértice v1 e todos outros; completa a tabela com espaço contendo apenas o vértice v1; e envia para a parte recursiva (método Algoritmo). Após receber a tabela completa, seleciona e retorna a lista com o caminho de v1 a v2.
 - f. ImprimeGrafo(): imprime na tela o grafo no modo proposto pelo enunciado.
 - g. AcrescentaDistancia(v1,v2,dist): especifica a distância do arco entre v1 e v2, alterando no dicionário.
 - h. CalculaDistancia(path): a partir da lista (path) retornada pelo método AchaMenorCaminho, calcula a distância total do caminho para poder ser imprimida ou gravada no arquivo. Necessária porque a lista path só deve conter o caminho.
 - i. Algoritmo(tabela,espaco,v1): parte que realmente executa o algoritmo de Dijkstras de forma recursiva.
 - i. Primeiramente, percorre todos vértices, e seleciona o que tiver menor distancia a v1 e não está ainda o espaço.
 - ii. Garante que a distância até o novo vértice é mínima. Percorrendo todos caminhos que chegam até ele, somando a distância mínima do vértice anterior e entre estes.
 - iii. Percorre todos os caminhos do novo vértice, somando com o menor caminho até ele; se essa soma for menor que alguma distancia de outro vértice na tabela, o valor é atualizado.
 - iv. Verifica se todos vértices já foram adicionados ao espaço, senão outra chamada de Algoritmo é realizada. Essa recursão corre até todos vértices serem adicionados.
 - Função Main e secundárias: A função basicamente recebe os “inputs” do usuário e chama as funções e métodos necessários:
 - a. Tenta receber o nome do arquivo com o grafo, até o arquivo ser válido (utilizando “try” e “except”, repassa para a função leituradoarquivo, que lê o arquivo e repassa para a classe grafo.
 - b. Recebe o nome do arquivo para salvar as respostas.
 - c. Pergunta se o usuário tem um arquivo com as perguntas (ajustado no padrão do item 4 a do enunciado), ou recebendo por digitação manual do usuário.
 - d. Dependendo da resposta anterior chama o método AchaCaminho, para os caminhos desejados.
 - e. Gera o arquivo com as repostas (utilizando a função distanciascalculadas) e as imprime na tela conforme o padrão do enunciado.

2 - Análise dos resultados:

O algoritmo é executado de maneira praticamente instantânea, e pode avaliar muito bem a menor distância e caminho de um grafo em condições específicas. Mais variáveis poderiam ser executadas facilmente pois só alterariam nas contas realizadas para a comparação dos possíveis novos valores da distância. O maior problema é simplificar um problema real em um grafo.

A utilização de classes facilita muito a criação do programa, pois muitos métodos precisam ser utilizados num conjunto de dados específicos, que são gerados de uma maneira específica também, então uma classe é ideal para realizar isto.

O algoritmo calcula corretamente o melhor caminho entre no grafo do Brasil.

Capitais	Distância mínima	Caminho
A e Y	4450	A->B->C->F->I->Z->Y
G e Y	4450	G->J->F->I->Z->Y
D e U	2760	D->J->N->V->U
Q e J	1850	Q->P->J
V e K	1820	V->U->Q->P->O->K
L e H	3630	L->M->N->G->H
T e W	3180	T->U->V->X->Z->W
X e K	2300	X->V->U->Q->P->O->K