

DESAFIO DOS GRAFOS: INSTRUÇÕES DE USO

AUTOR: LUIS HENRIQUE DA HORA NASCIMENTO

LOCAL E DATA: SALVADOR, 14/12/2018

REVISÃO: 1.0

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	REQUISITOS DO DESAFIO E CONVENÇÕES ADOTADAS	4
3.	INTERFACE GRÁFICA DO PROGRAMA	6
4.	DISTÂNCIA ENTRE A E C PASSANDO POR B	7
5.	DISTÂNCIA ENTRE A E D	8
6.	A DISTÂNCIA DE A A C PASSANDO POR D	9
7.	O NÚMERO DE ROTAS SAINDO DE C E VOLTANDO A C COM NO MÁXIMO 3 PARADAS.....	9
8.	O NÚMERO DE ROTAS ENTRE A E C COM NO MÁXIMO 4 PARADAS	10
9.	A MENOR ROTA (EM ESPAÇO-TEMPO) ENTRE A E C	11
10.	A MENOR ROTA (EM ESPAÇO-TEMPO) SAINDO DE B E VOLTANDO A B	12
11.	O NÚMERO DE DIFERENTES ROTAS SAINDO DE C E VOLTANDO A C COM DISTÂNCIA MÁXIMA DE 300 UNIDADES DE ESPAÇO-TEMPO	13

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo de grafo proposto no desafio	5
Figura 2: Interface gráfica do programa	6
Quadro 1: Distância entre A e C passando por B - Parâmetros	7
Figura 3: Distância entre A e C passando por B - Configuração	7
Figura 4: Distância entre A e C passando por B – Resultado da busca	8
Figura 5: Distância entre A e C passando por B – Resumo	8
Quadro 2: Distância entre A e D - Parâmetros	8
Figura 6: Distância entre A e D - Configuração	8
Figura 7: Distância entre A e D – Resultado da busca	8
Figura 8: Distância entre A e D – Resumo	9
Quadro 3: Distância de A e C passando por D - Parâmetros	9
Figura 9: Distância de A e C passando por D - Configuração	9
Figura 10: Distância de A e C passando por D – Resultado da busca	9
Figura 11: Distância de A e C passando por D – Resumo	9
Quadro 4: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas	10
Figura 12: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas - Configuração	10
Figura 13: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas – Resultado da busca	10
Figura 14: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas – Resumo	10
Quadro 5: Número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas	10
Figura 15: Número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas - Configuração	11
Figura 16: Número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas – Resultado da busca	11
Figura 17: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas – Resumo	11
Quadro 6: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C	11
Figura 18: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C - Configuração	11
Figura 19: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C – Resultado da busca	12
Figura 20: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C – Resumo	12
Quadro 7: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B	12
Figura 21: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B - Configuração	12
Figura 22: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B – Resultado da busca	12
Figura 23: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B – Resumo	13
Quadro 8: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo	13
Figura 24: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo - Configuração	13
Figura 25: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo – Resultado da busca	13
Figura 26: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo – Resumo	14

1. INTRODUÇÃO

Este programa tem como propósito demonstrar a utilização das classes responsáveis pela manipulação de grafos orientados, desenvolvidas conforme os requisitos propostos pelo Desafio dos Grafos (<https://voce.byintera.com/desafio-dos-grafos/>). As instruções a seguir visam orientar o usuário para a execução das operações exigidas nos requisitos do desafio.

O programa está sendo disponibilizado em três formas:

1. Código fonte completo;
2. Executável com interface gráfica (DesafioGrafosG.jar);
3. Executável em modo console (DesafioGrafosC.jar).

O código fonte foi desenvolvido através do Netbeans 8.2, build 201609300101, utilizando o Java 1.8.0_181. Para a utilização de outro IDE ou de outra versão do IDE ou do Java, podem ser necessários pequenos ajustes.

O executável com interface gráfica é fornecido no arquivo “DesafioGrafosG.jar”. Nesta versão, todas as opções são parametrizáveis e as instruções contidas neste documento se aplicam a ela. Isso significa que as respostas para as questões apresentadas nos requisitos do desafio não estão prontas e só podem ser obtidas seguindo as instruções que apresentadas neste documento.

O executável em modo console é oferecido no arquivo “DesafioGrafosC.jar”. Nesta versão, as questões que o desafio pede que sejam resolvidas são apresentadas de forma fixa, sem parametrização. Isso significa que apenas o usuário só precisa executá-lo e os resultados serão exibidos na tela. Para esta versão em particular, recomenda-se a execução através da linha de comando.

Ambas as versões (gráfica e console) podem ser executadas diretamente a partir do Netbeans.

Para executar a versão gráfica através do Netbeans, o usuário deverá clicar com o botão direito do mouse sobre o arquivo **desafiografos.forms.FrmPrincipal.java** e escolhendo a opção **Executar Arquivo**. A janela principal do programa será exibida e o usuário poderá seguir as instruções contidas nos tópicos de 3 a 11.

Para executar a versão console através do NetBeans, basta executar o projeto de forma padrão ou clicar com o botão direito no arquivo **desafiografos.DesafioGrafos.java** e escolher a opção **Executar Arquivo**. Neste caso, o resultado será apresentado na saída padrão do Netbeans em forma de texto.

2. REQUISITOS DO DESAFIO E CONVENÇÕES ADOTADAS

Conforme requerido, o desafio foi desenvolvido em uma das linguagens propostas, sem utilizar nenhuma ferramenta pronta ou banco de dados orientado a grafos.

Para a execução deste projeto, foi adotada a linguagem Java, sendo utilizados somente os recursos nativos da linguagem e estruturas de dados nativas básicas (filas, lista, arrays). Não foi utilizada nenhuma biblioteca externa e todos os recursos utilizados foram desenvolvidos especificamente para este projeto e encontram-se com seus respectivos códigos fontes abertos, incluindo o painel de visualização de grafos (CtlGrafo) e todas as classes para processamento e representação de grafos e processamento gráfico 2D.

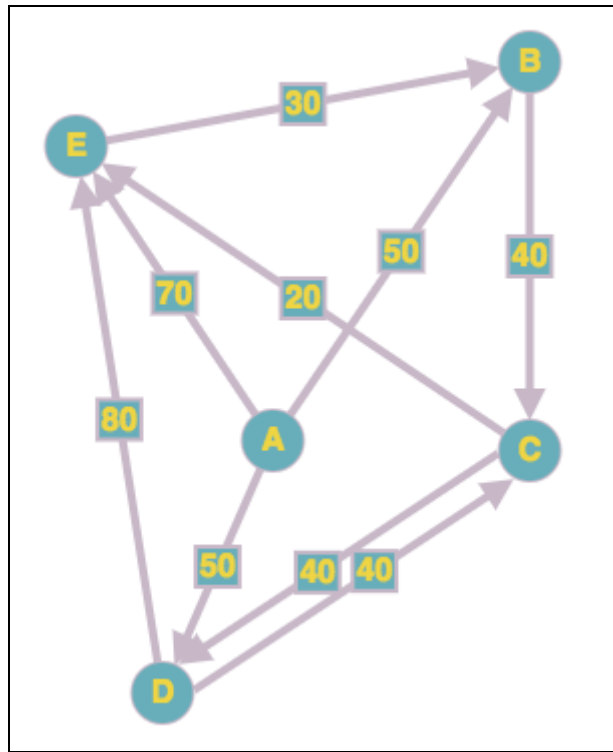


Figura 1: Modelo de grafo proposto no desafio

O Desafio pede que o programa seja capaz de responder algumas questões sobre o um modelo de grafo proposto (Figura 1), a citar:

- A distância de A a C passando por B?
- A distância entre A e D?
- A distância de A a C passando por D?
- O número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas?
- O número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas?
- A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C?
- A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B?
- O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo?

Cada uma das questões acima será abordada nos tópicos seguintes, com instruções específicas de como utilizar a interface gráfica do programa para responde-las. Certas inferências, no entanto, precisaram ser feitas para preencher algumas lacunas de informações que não foram explicitamente especificadas na definição do desafio, mas são mencionadas informalmente:

- Adotou-se como convenção que os valores que rotulam as arestas representam a **distância**;
- Foi assumido que todas as **distâncias** são representadas em uma unidade de medida abstrata denominada **unidade de espaço-tempo**;
- Consideram-se como paradas todos os pontos do grafo que fazem parte de uma determinada rota, exceto o ponto de partida.
- Quando o ponto de partida é o mesmo ponto de destino, a primeira ocorrência (origem) não é contada no número de paradas, porém a segunda ocorrência (destino) é.
- Quando é solicitada a distância entre dois pontos, o desafio não especifica um critério para escolha de uma rota em particular quando existe mais de uma rota que atende ao requisito. Neste caso, o programa exibe todas as rotas que atendem ao pedido com seus respectivos valores de distâncias e sempre destaca a maior distância e a menor distância. O mesmo vale quando é solicitada a menor rota.
- A última questão pede o número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de tempo. Partindo da premissa de que rotas que passam por arestas diferentes são automaticamente diferentes, a definição de diferença que o desafio assume fica em aberto, já que o algoritmo não permite que o mesmo caminho seja repetido, de modo que não é possível ter caminhos que possam ser considerados iguais como resultado.

3. INTERFACE GRÁFICA DO PROGRAMA

A interface gráfica do programa está dividida em 5 grupos de elementos principais, conforme pode ser observado na Figura 2:

1. Opções de rota;
2. Instruções básicas;
3. Lista de rotas encontradas;
4. Resumo;
5. Painel de visualização do grafo;

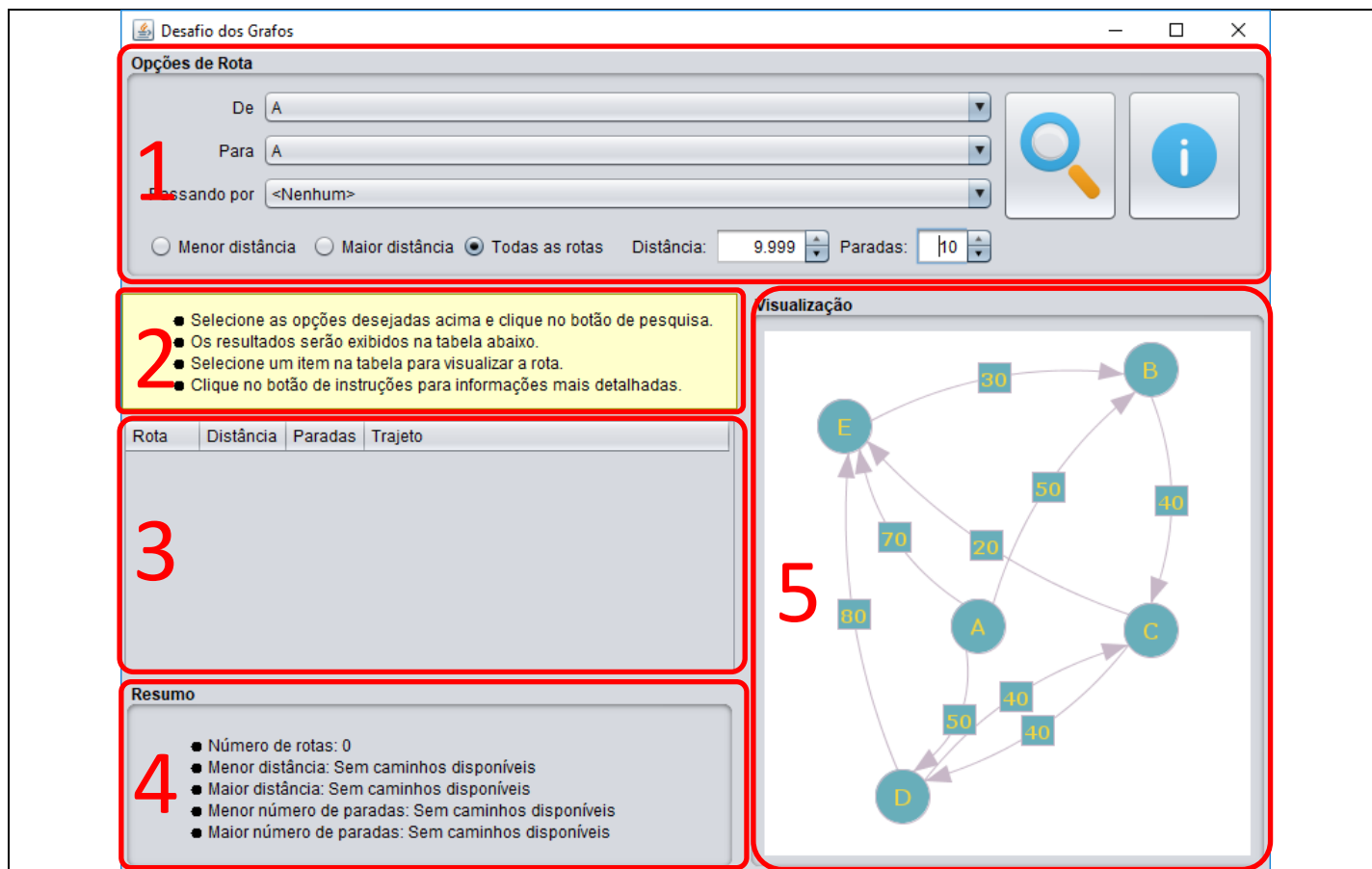


Figura 2: Interface gráfica do programa

As opções de rota incluem:

- A caixa “DE”, onde deve ser selecionado o vértice de origem (Valor padrão [A]);
- A caixa “PARA”, onde deve ser selecionado o vértice de destino (Valor Padrão [A]);
- A caixa “PASSANDO POR”, onde é possível selecionar um vértice por onde a rota deve passar ou a opção “<Nenhum>” (valor padrão [<Nenhum>]);
- As opções de busca, que são mutuamente excludentes, permitindo optar por “Menor distância”, “Maior distância” ou “Todas as rotas” (Valor padrão [Todas as rotas]);
- A caixa “DISTÂNCIA”, que permite especificar a distância máxima entre a origem e o destino, sendo o valor 0 (ZERO) utilizado para especificar que não existe limite de distância (Valor padrão 0);
- A caixa “PARADAS”, que permite especificar o número máximo de paradas entre a origem e o destino, sendo o valor 0 (ZERO) utilizado para especificar que não existe limite de paradas (Valor padrão 0);

Os campos “DISTÂNCIA” e “PARADAS” são os únicos que permitem digitação, porém são estritamente numéricos e limitados às faixas de 0-9999 e 0-10 respectivamente. Qualquer tentativa de digitar valores não numéricos ou fora da faixa especificada será desprezada assim que o componente perder o foco.

Em caso de dúvidas sobre a função de cada componente, o usuário poderá deixar o mouse parado brevemente sobre o mesmo para obter algumas dicas.

O painel de opções de rota também inclui dois botões:

- Botão de busca;
- Botão de instruções.

O botão de busca deve ser acionado sempre que as opções de busca forem alteradas, para que a lista de rotas seja atualizada com os novos resultados.

O botão de instruções exibirá uma cópia deste documento em uma janela do programa. Esta janela permanecerá visível sobre todas as outras e poderá ser usada como orientação. Um conjunto simplificado de orientações é apresentado de forma fixa na janela principal do programa, no painel de instruções básicas.

Após executar uma busca, os resultados aparecerão na lista de rotas encontradas, ao selecionar um item dessa lista, será possível visualizar a rota em destaque no painel de visualização do grafo. Apenas uma rota poderá ser visualizada por vez.

No painel de resumo serão exibidos alguns dados estatísticos relacionados aos itens encontrados na última busca executada:

- Número de rotas encontradas;
- Maior distância
- Menor distância
- Maior número de paradas
- Menor número de paradas

Essas estatísticas serão sempre as mesmas, não importando quais opções foram escolhidas na busca.

Nos tópicos de 4 a 11 serão exibidas instruções específicas de como reproduzir cada uma das questões definidas nas regras do desafio.

4. DISTÂNCIA ENTRE A E C PASSANDO POR B

Para obter a distância entre A e C passando por B, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 1 e ilustrado na Figura 3.

Campo	Valor
DE	A
PARA	C
PASSANDO POR	B
OPÇÕES	Todas as rotas
DISTÂNCIA	0
PARADAS	0

Quadro 1: Distância entre A e C passando por B - Parâmetros

Figura 3: Distância entre A e C passando por B - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 4, onde podem ser observadas as distâncias individuais para cada rota. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 5, onde podem ser observadas as distâncias das rotas extremas (maior e menor).

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	90	2	A→[50]→B→[40]→C
Rota 2	140	3	A→[70]→E→[30]→B→[40]→C
Rota 3	200	4	A→[50]→D→[80]→E→[30]→B→[40]→C

Figura 4: Distância entre A e C passando por B – Resultado da busca

<ul style="list-style-type: none"> ● Número de rotas: 3 ● Menor distância: 90 ● Maior distância: 200 ● Menor número de paradas: 2 ● Maior número de paradas: 4

Figura 5: Distância entre A e C passando por B – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

5. DISTÂNCIA ENTRE A E D

Para obter a distância entre A e D, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 2 e ilustrado na Figura 6

Campo	Valor
DE	A
PARA	D
PASSANDO POR	<Nenhum>
OPÇÕES	Todas as rotas
DISTÂNCIA	0
PARADAS	0

Quadro 2: Distância entre A e D - Parâmetros

De	A
Para	D
Passando por	<Nenhum>
<input type="radio"/> Menor distância <input type="radio"/> Maior distância <input checked="" type="radio"/> Todas as rotas	Distância: <input type="text" value="0"/> Paradas: <input type="text" value="0"/>

Figura 6: Distância entre A e D - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 7, onde podem ser observadas as distâncias individuais para cada rota. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 8, onde podem ser observadas as distâncias das rotas extremas (maior e menor).

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	50	1	A→[50]→D
Rota 2	130	3	A→[50]→B→[40]→C→[40]→D
Rota 3	180	4	A→[70]→E→[30]→B→[40]→C→[40]→D

Figura 7: Distância entre A e D – Resultado da busca

● Número de rotas: 3
● Menor distância: 50
● Maior distância: 180
● Menor número de paradas: 1
● Maior número de paradas: 4

Figura 8: Distância entre A e D – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

6. A DISTÂNCIA DE A A C PASSANDO POR D

Para obter a distância de A a C passando por D, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 3 e ilustrado na Figura 9

Campo	Valor
DE	A
PARA	C
PASSANDO POR	D
OPÇÕES	Todas as rotas
DISTÂNCIA	0
PARADAS	0

Quadro 3: Distância de A e C passando por D - Parâmetros

De

Para

Passando por

☐ Menor distância
☐ Maior distância
☒ Todas as rotas
Distância:
Paradas:

Figura 9: Distância de A e C passando por D - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 10, onde podem ser observadas as distâncias individuais para cada rota. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 11, onde podem ser observadas as distâncias das rotas extremas (maior e menor).

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	90	2	A→[50]→D→[40]→C
Rota 2	200	4	A→[50]→D→[80]→E→[30]→B→[40]→C

Figura 10: Distância de A e C passando por D – Resultado da busca

● Número de rotas: 2
● Menor distância: 90
● Maior distância: 200
● Menor número de paradas: 2
● Maior número de paradas: 4

Figura 11: Distância de A e C passando por D – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

7. O NÚMERO DE ROTAS SAINDO DE C E VOLTANDO A C COM NO MÁXIMO 3 PARADAS

Para obter o número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 4 e ilustrado na Figura 12

Campo	Valor
DE	C
PARA	C
PASSANDO POR	<Nenhum>
OPÇÕES	Todas as rotas
DISTÂNCIA	0
PARADAS	3

Quadro 4: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas

Figura 12: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 13, onde podem ser observadas todas rotas para o trajeto com o limite máximo de 3 paradas. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 14, onde pode ser observada a quantidade de rotas que foram encontradas.

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	90	2	A→[50]→D→[40]→C
Rota 2	200	4	A→[50]→D→[80]→E→[30]→B→[40]→C

Figura 13: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas – Resultado da busca

<ul style="list-style-type: none"> ● Número de rotas: 2 ● Menor distância: 90 ● Maior distância: 200 ● Menor número de paradas: 2 ● Maior número de paradas: 4

Figura 14: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

8. O NÚMERO DE ROTAS ENTRE A E C COM NO MÁXIMO 4 PARADAS

Para obter o número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 5 e ilustrado na Figura 15

Campo	Valor
DE	A
PARA	C
PASSANDO POR	<Nenhum>
OPÇÕES	Todas as rotas
DISTÂNCIA	0
PARADAS	4

Quadro 5: Número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas

De

Para

Passando por

☐ Menor distância
 ☐ Maior distância
 ☒ Todas as rotas
 Distância:
Paradas:

Figura 15: Número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 16, onde podem ser observadas todas as rotas de A até C com no máximo 4 paradas. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 17, onde pode ser observado o número de rotas encontradas.

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	90	2	A→[50]→B→[40]→C
Rota 2	90	2	A→[50]→D→[40]→C
Rota 3	140	3	A→[70]→E→[30]→B→[40]→C
Rota 4	200	4	A→[50]→D→[80]→E→[30]→B→[40]→C

Figura 16: Número de rotas entre A e C com no máximo 4 paradas – Resultado da busca

<ul style="list-style-type: none"> ● Número de rotas: 4 ● Menor distância: 90 ● Maior distância: 200 ● Menor número de paradas: 2 ● Maior número de paradas: 4

Figura 17: Número de rotas saindo de C e voltando a C com no máximo 3 paradas – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

9. A MENOR ROTA (EM ESPAÇO-TEMPO) ENTRE A E C

Para a menor rota (em espaço-tempo) entre A e C, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 6 e ilustrado na Figura 18

Campo	Valor
DE	A
PARA	C
PASSANDO POR	<Nenhum>
OPÇÕES	Menor distância
DISTÂNCIA	0
PARADAS	0

Quadro 6: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C

De

Para

Passando por

☒ Menor distância
 ☐ Maior distância
 ☐ Todas as rotas
 Distância:
Paradas:

Figura 18: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 19, onde podem ser observadas as distâncias individuais para cada rota. Neste caso, como foi feita a opção pela menor rota, as distâncias são iguais, assim como os valores extremos (menor distância e maior distância) observados no painel de resumo (Figura 20).

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	90	2	A→[50]→B→[40]→C
Rota 2	90	2	A→[50]→D→[40]→C

Figura 19: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C – Resultado da busca

	<ul style="list-style-type: none">● Número de rotas: 2● Menor distância: 90● Maior distância: 90● Menor número de paradas: 2● Maior número de paradas: 2	
--	--	--

Figura 20: A menor rota (em espaço-tempo) entre A e C – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

10. A MENOR ROTA (EM ESPAÇO-TEMPO) SAINDO DE B E VOLTANDO A B

Para obter a menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 7 e ilustrado na Figura 21

Campo	Valor
DE	B
PARA	B
PASSANDO POR	<Nenhum>
OPÇÕES	Menor distância
DISTÂNCIA	0
PARADAS	0

Quadro 7: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B

De

B

▼

Para

B

▼

Passando por

<Nenhum>

▼

☒ Menor distância

☐ Maior distância

☐ Todas as rotas

Distância:

0

▼

Paradas:

0

▼

Figura 21: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 22, onde pode ser observado que apenas uma rota foi encontrada. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 23, onde pode ser observado que as distâncias das rotas extremas (maior e menor) são iguais.

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	90	3	B→[40]→C→[20]→E→[30]→B

Figura 22: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B – Resultado da busca

<ul style="list-style-type: none"> ● Número de rotas: 1 ● Menor distância: 90 ● Maior distância: 90 ● Menor número de paradas: 3 ● Maior número de paradas: 3
--

Figura 23: A menor rota (em espaço-tempo) saindo de B e voltando a B – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.

11. O NÚMERO DE DIFERENTES ROTAS SAINDO DE C E VOLTANDO A C COM DISTÂNCIA MÁXIMA DE 300 UNIDADES DE ESPAÇO-TEMPO

Para obter o número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo, é necessário configurar as caixas do painel de busca conforme descrito no Quadro 8 e ilustrado na Figura 24

Campo	Valor
DE	C
PARA	C
PASSANDO POR	<Nenhum>
OPÇÕES	Todas as rotas
DISTÂNCIA	300
PARADAS	0

Quadro 8: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo

De	C
Para	C
Passando por	<Nenhum>
<input type="radio"/> Menor distância <input type="radio"/> Maior distância <input checked="" type="radio"/> Todas as rotas	Distância: 300 Paradas: 0

Figura 24: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo - Configuração

Após clicar no botão de busca, a lista de rotas exibirá o resultado apresentado na Figura 25, onde podem ser observadas as distâncias individuais para cada rota. O painel de resumo exibirá o resultado apresentado na Figura 26, onde pode ser observado que foram encontradas 3 rotas. Vale mencionar que o algoritmo nunca pesquisa rotas duplicadas, portanto as rotas enumeradas sempre são diferentes entre si, ainda que possam ter trechos em comum.

Rota	Distância	Paradas	Trajeto
Rota 1	80	2	C→[40]→D→[40]→C
Rota 2	90	3	C→[20]→E→[30]→B→[40]→C
Rota 3	190	4	C→[40]→D→[80]→E→[30]→B→[40]→C

Figura 25: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo – Resultado da busca

	<ul style="list-style-type: none">● Número de rotas: 3● Menor distância: 80● Maior distância: 190● Menor número de paradas: 2● Maior número de paradas: 4	
--	---	--

Figura 26: O número de diferentes rotas saindo de C e voltando a C com distância máxima de 300 unidades de espaço-tempo – Resumo

Clicando em qualquer um dos itens da lista de rotas, a representação gráfica poderá ser observada no painel de visualização do grafo.