



Relatório do Projeto

Parte 1

Nome dos integrantes	RA
Eduardo Honorio Friaça	10408959
Gabriel Fuentes De Freitas Yamashita	10408876
Lucas Kenzo Kawamoto	10396359
Pedro Akira Cardoso Toma	10390171

Relatório

Título provisório do proj: Um Grafo dos Restaurantes Michelin de São Paulo

Definição do Problema Real Selecionado pelo Grupo

Analisamos 74 restaurantes premiados pelo Guia Michelin na cidade de São Paulo, considerando as distâncias em quilômetros entre eles a pé. Esse problema é relevante em uma metrópole como São Paulo, onde o trânsito e a mobilidade urbana são desafios constantes.

Descrição Textual do Problema

São Paulo é reconhecida como um polo gastronômico, e os 74 restaurantes que fazem parte do Guia Michelin possuem em seus estabelecimentos possuem uma estrela até os premiados com duas estrelas .

Coletamos dados de localização de cada restaurante e calculamos as distâncias a pé entre eles, usando ferramentas como o Google Maps para estimar os trajetos reais (considerando ruas, calçadas e obras nas avenidas). O resultado foi um conjunto de 172 arestas, representando as conexões mais relevantes entre os 74 vértices (restaurantes). Cada aresta tem um peso correspondente à distância em quilômetros, permitindo uma análise quantitativa da proximidade entre os estabelecimentos.



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

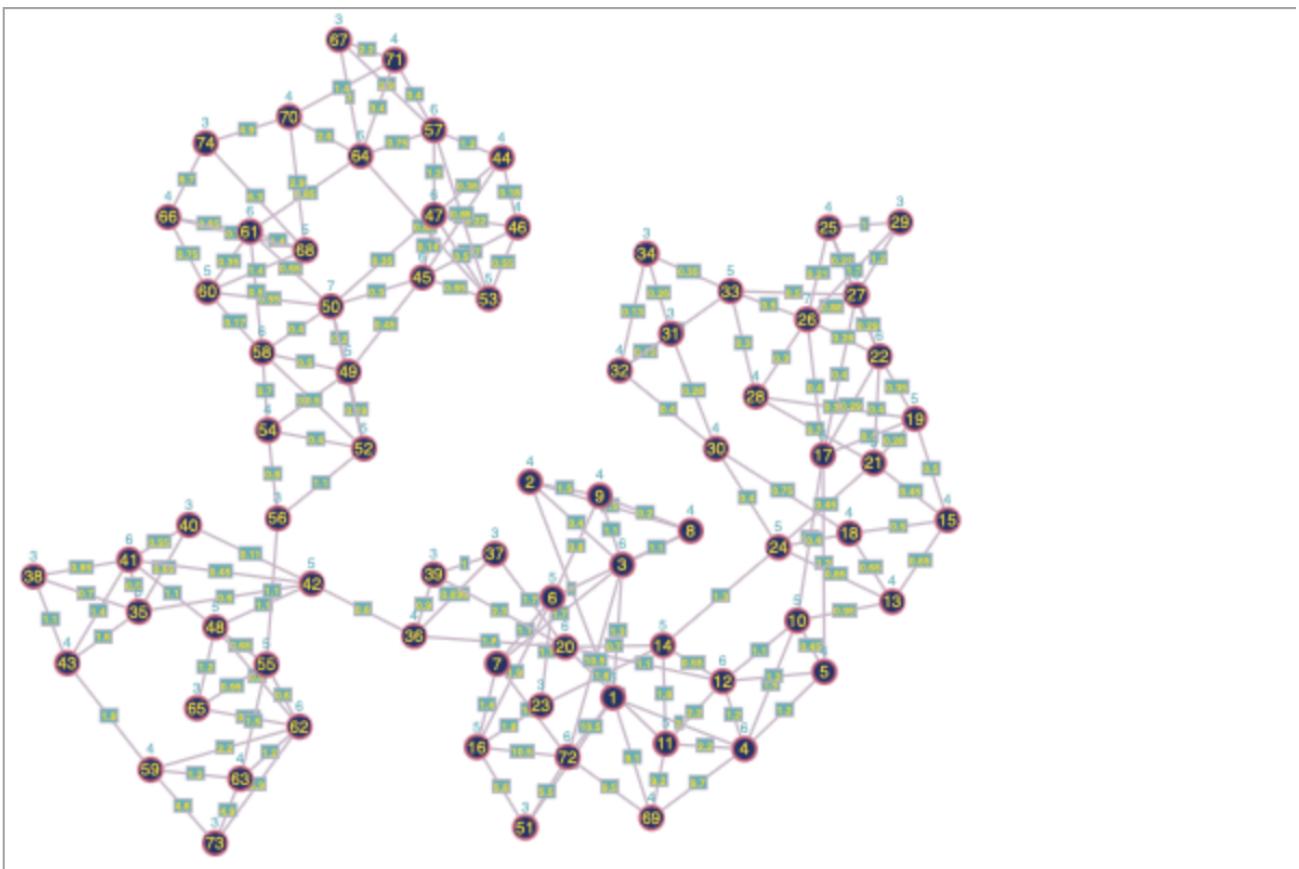
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



Modelagem no Graph Online

A modelagem foi realizada no Graph Online, uma ferramenta simples e eficaz para representar grafos. Cada um dos 74 restaurantes foi representado como um vértice, numerado de 1 a 74. As arestas foram definidas com base nas distâncias a pé entre os restaurantes, totalizando 172 conexões. Para simplificar, optamos por incluir apenas as arestas entre restaurantes que estão a uma distância razoável para caminhada (por exemplo, no mínimo 3 restaurantes mais próximos), evitando um grafo excessivamente denso.



Link do grafo: <https://graphonline.top/en/?graph=vsOjpXzTkzEJsrdqZZcst>



Objetivos da ODS Contemplados no Projeto

Nosso projeto alinha-se a dois Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, com detalhes e justificativas a seguir:

1. ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis

- **Detalhe:** O ODS 11 busca tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Nosso projeto promove a mobilidade a pé, uma alternativa sustentável ao uso de veículos como carro e ônibus, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa e o congestionamento em São Paulo.
- **Justificativa:** Ao mapear as distâncias a pé entre os restaurantes Michelin, incentivamos deslocamentos que não dependem de combustíveis fósseis.

```
Python 3.9.6 (v3.9.6:db3ff76da1, Jun 28 2021, 11:14:58)
[Clang 12.0.5 (clang-1205.0.22.9)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> RESTART: /Users/rogeriokawamoto/Downloads/ProjetoGrafos - Copia/menu.py ===
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice:
[d] Inserir aresta:
[e] Remover vértice:
[f] Remover aresta:
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação

Selecione uma opção: a
Leitura de dados concluída.
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice:
[d] Inserir aresta:
[e] Remover vértice:
[f] Remover aresta:
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação

Selecione uma opção: b
Dados gravados com sucesso.
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice:
[d] Inserir aresta:
[e] Remover vértice:
[f] Remover aresta:
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação

Selecione uma opção: c
Crie um restaurante para inserir no grafo
Nome do restaurante:A casa do Porco
Avaliação do restaurante:4.4
Preço médio do prato:14.4
Endereço do restaurante:j
Inserção de vértice concluída.
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice:
[d] Inserir aresta:
[e] Remover vértice:
[f] Remover aresta:
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



```
Python 3.9.6 (v3.9.6:db3ff76da1, Jun 28 2021, 11:14:58)
[Clang 12.0.5 (clang-1205.0.22.9) on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> RESTART: /Users/rogeriokawamoto/Downloads/ProjetoGrafos - Copia/menu.py ===
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice;
[d] Inserir aresta;
[e] Remover vértice;
[f] Remover aresta;
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação
```

```
Selecione uma opção: a
Leitura de dados concluída.
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice;
[d] Inserir aresta;
[e] Remover vértice;
[f] Remover aresta;
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação
```

```
Selecione uma opção: b
Dados gravados com sucesso.
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice;
[d] Inserir aresta;
[e] Remover vértice;
[f] Remover aresta;
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação
```

```
Selecione uma opção: c
Crie um restaurante para inserir no grafo
Nome do restaurante:A casa do Porco
Avaliação do restaurante:4.4
Indicação de vegetariano:1
Endereço do restaurante:J
Inserção de vértice concluída.
-----Menu-----
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice;
[d] Inserir aresta;
[e] Remover vértice;
[f] Remover aresta;
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
[j] Encerrar a aplicação
```




UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira



Teoria dos Grafos

n: 75 m: 345

1: (2 , 1,00) (3 , 1,30) (4 , 2,00) (51 , 5,90) (69 , 9,10) (72 , 10,50) (2 , 1,00) (3 , 1,30) (4 , 2,00) (51 , 5,90) (69 , 9,10) (72 , 10,50) (75 , 2,00)
2: (1 , 1,00) (2 , 0,40) (3 , 0,40) (6 , 1,00) (8 , 1,50) (9 , 1,50) (3 , 0,40) (6 , 1,00) (8 , 1,50) (9 , 1,50)
3: (1 , 1,30) (2 , 0,40) (1 , 1,30) (2 , 0,40) (7 , 1,70) (8 , 1,10) (9 , 1,10) (72 , 10,50) (7 , 1,70) (8 , 1,10) (9 , 1,10) (72 , 10,50)
4: (1 , 2,00) (1 , 2,00) (5 , 1,20) (10 , 1,50) (11 , 2,20) (12 , 1,20) (69 , 9,70) (5 , 1,20) (10 , 1,50) (11 , 2,20) (12 , 1,20) (69 , 9,70)
5: (4 , 2,00) (4 , 2,00) (10 , 1,50) (12 , 1,20) (17 , 1,30) (18 , 1,30) (17 , 1,30)
6: (2 , 1,00) (2 , 1,00) (7 , 1,10) (8 , 0,80) (9 , 0,80) (16 , 1,90) (23 , 1,70) (7 , 1,10) (8 , 0,80) (9 , 0,80) (16 , 1,90) (23 , 1,70)
7: (2 , 1,00) (2 , 1,00) (6 , 1,00) (8 , 1,00) (16 , 1,40) (17 , 1,40) (16 , 1,40) (7 , 1,00) (8 , 1,00) (16 , 1,40) (17 , 1,40)
8: (2 , 1,50) (3 , 1,10) (6 , 1,00) (8 , 0,80) (9 , 1,50) (2 , 1,10) (8 , 0,80) (9 , 0,80) (8 , 0,20)
9: (2 , 1,50) (3 , 1,10) (6 , 1,00) (8 , 0,80) (9 , 1,50) (2 , 1,10) (8 , 0,80) (9 , 0,80) (8 , 0,20)
10: (4 , 1,50) (5 , 0,45) (4 , 1,50) (5 , 0,45) (12 , 1,10) (13 , 0,95) (17 , 0,90) (12 , 1,10) (13 , 0,95) (17 , 0,90)
11: (4 , 2,20) (4 , 2,20) (12 , 2,20) (14 , 1,80) (20 , 1,90) (69 , 9,20) (12 , 2,20) (14 , 1,80) (20 , 1,90) (69 , 9,20)
12: (4 , 2,20) (4 , 2,20) (15 , 1,20) (16 , 1,50) (17 , 1,20) (5 , 1,30) (18 , 0,45) (12 , 1,20) (14 , 1,20) (15 , 1,20) (16 , 1,50)
13: (1 , 0,95) (18 , 0,95) (15 , 0,95) (16 , 0,95) (17 , 0,95) (24 , 0,50) (25 , 0,50) (16 , 0,95) (17 , 0,95) (24 , 0,50)
14: (11 , 1,00) (12 , 0,55) (11 , 1,00) (12 , 0,55) (23 , 0,50) (23 , 1,00) (24 , 1,30) (23 , 1,00) (24 , 1,30)
15: (13 , 0,65) (13 , 0,65) (18 , 0,65) (19 , 0,50) (19 , 0,50) (21 , 0,45) (18 , 0,50) (19 , 0,50) (21 , 0,45)
16: (6 , 1,90) (7 , 1,40) (6 , 1,90) (7 , 1,40) (23 , 1,80) (51 , 5,80) (72 , 10,50) (23 , 1,80) (51 , 5,80) (72 , 10,50)
17: (5 , 1,30) (10 , 1,30) (5 , 1,30) (10 , 1,30) (19 , 0,90) (19 , 0,40) (26 , 0,29) (26 , 0,40) (27 , 0,40) (19 , 0,40) (22 , 0,29) (26 , 0,40) (27 , 0,40)
18: (13 , 0,65) (15 , 0,50) (13 , 0,65) (15 , 0,50) (24 , 0,40) (38 , 0,75) (24 , 0,40) (38 , 0,75)
19: (13 , 0,65) (15 , 0,50) (13 , 0,65) (15 , 0,50) (24 , 0,40) (38 , 0,75) (24 , 0,40) (38 , 0,75)
20: (11 , 1,90) (12 , 1,10) (11 , 1,90) (12 , 1,10) (14 , 1,70) (14 , 1,70) (36 , 1,50) (37 , 1,50) (39 , 2,30) (36 , 1,80) (37 , 1,70) (39 , 2,30)
21: (15 , 0,45) (19 , 0,28) (15 , 0,45) (19 , 0,28) (22 , 0,40) (24 , 0,45) (22 , 0,40) (24 , 0,45) (28 , 0,35)
22: (17 , 0,29) (19 , 0,35) (21 , 0,29) (19 , 0,35) (21 , 0,40) (25 , 0,40) (26 , 0,28) (27 , 0,29) (25 , 0,40) (26 , 0,28) (27 , 0,29)
23: (6 , 1,70) (14 , 1,60) (16 , 1,80) (16 , 1,70) (16 , 1,60) (16 , 1,80)
24: (13 , 0,45) (14 , 1,30) (13 , 0,45) (14 , 1,30) (18 , 0,40) (18 , 0,40) (21 , 0,45) (21 , 0,45) (30 , 0,40)
25: (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80) (20 , 1,80)
26: (17 , 0,40) (22 , 0,28) (17 , 0,40) (22 , 0,28) (27 , 0,30) (27 , 0,30) (28 , 0,30) (29 , 1,20) (33 , 0,50) (27 , 0,88) (28 , 0,30) (29 , 1,20) (33 , 0,50)
27: (17 , 0,40) (22 , 0,29) (25 , 0,22) (26 , 0,88) (27 , 0,40) (22 , 0,29) (25 , 0,22) (26 , 0,88) (29 , 1,20) (33 , 0,50) (29 , 1,20) (33 , 0,50)
28: (19 , 0,35) (21 , 0,30) (26 , 0,30) (19 , 0,35) (21 , 0,30) (26 , 0,30) (33 , 0,30) (33 , 0,30)
29: (25 , 1,00) (27 , 1,20) (25 , 1,00) (27 , 1,20) (25 , 1,00) (27 , 1,20) (25 , 1,00) (27 , 1,20)
30: (18 , 0,75) (24 , 0,40) (18 , 0,75) (24 , 0,40) (32 , 0,28) (32 , 0,40) (32 , 0,28) (32 , 0,40)
31: (30 , 0,20) (32 , 0,13) (30 , 0,20) (32 , 0,13) (34 , 0,30) (34 , 0,30) (34 , 0,20) (34 , 0,30)
32: (30 , 0,40) (31 , 0,13) (30 , 0,40) (31 , 0,13) (34 , 0,30) (34 , 0,30) (34 , 0,20) (34 , 0,30)
33: (26 , 0,50) (27 , 0,50) (28 , 0,30) (32 , 0,50) (26 , 0,50) (27 , 0,50) (28 , 0,30) (32 , 0,50) (34 , 0,35) (34 , 0,35)
34: (31 , 0,26) (32 , 0,13) (33 , 0,35) (31 , 0,26) (32 , 0,13) (33 , 0,35) (34 , 0,35)
35: (38 , 0,70) (49 , 0,65) (41 , 0,60) (42 , 0,60) (43 , 1,60) (38 , 0,70) (40 , 0,65) (41 , 0,60) (42 , 0,60) (43 , 1,60)
36: (20 , 1,80) (28 , 0,84) (39 , 0,90) (42 , 0,60) (37 , 0,04) (39 , 0,90) (42 , 0,60)
37: (20 , 1,70) (28 , 0,94) (39 , 0,80) (39 , 1,00) (39 , 1,00) (39 , 1,00)
38: (35 , 0,35) (35 , 0,10) (35 , 0,85) (35 , 0,10) (35 , 0,85) (35 , 0,10) (35 , 0,85) (35 , 0,10)
39: (28 , 0,30) (36 , 0,98) (37 , 1,00) (28 , 0,30) (36 , 0,98) (37 , 1,00)
40: (35 , 0,65) (35 , 0,65) (41 , 0,55) (42 , 0,11) (41 , 0,55) (42 , 0,11)
41: (35 , 0,60) (38 , 0,85) (40 , 0,55) (35 , 0,60) (38 , 0,85) (40 , 0,55) (42 , 0,45) (43 , 1,40) (48 , 1,10) (42 , 0,45) (43 , 1,40) (48 , 1,10)
42: (35 , 0,60) (38 , 0,60) (40 , 0,11) (41 , 0,45) (35 , 0,60) (38 , 0,60) (40 , 0,11) (41 , 0,45) (48 , 1,10) (48 , 1,10)
43: (35 , 0,60) (38 , 0,40) (40 , 0,11) (41 , 0,45) (35 , 0,60) (38 , 0,40) (40 , 0,11) (41 , 0,45) (48 , 1,10) (48 , 1,10)
44: (35 , 0,60) (38 , 0,40) (40 , 0,11) (41 , 0,45) (35 , 0,60) (38 , 0,40) (40 , 0,11) (41 , 0,45) (48 , 1,10) (48 , 1,10)
45: (44 , 0,40) (44 , 0,30) (46 , 0,17) (47 , 0,14) (49 , 0,45) (50 , 0,30) (53 , 0,65) (46 , 0,17) (47 , 0,14) (49 , 0,45) (50 , 0,30) (53 , 0,65)
46: (44 , 0,18) (45 , 0,17) (44 , 0,18) (45 , 0,17) (47 , 0,22) (53 , 0,55) (47 , 0,22) (53 , 0,55)
47: (44 , 0,35) (45 , 0,14) (46 , 0,22) (44 , 0,35) (47 , 0,14) (46 , 0,22) (51 , 0,35) (53 , 0,50) (57 , 1,20) (50 , 0,35) (53 , 0,50) (57 , 1,20)
48: (41 , 1,10) (42 , 1,10) (41 , 1,10) (42 , 1,10) (41 , 1,10) (42 , 1,10) (62 , 0,80) (66 , 0,65) (62 , 0,80) (65 , 1,20)
49: (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (52 , 0,20) (52 , 0,19) (54 , 0,55) (58 , 0,50) (52 , 0,20) (52 , 0,19)
50: (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (49 , 0,30) (49 , 0,30) (49 , 0,30) (49 , 0,30)
51: (1 , 1,90) (16 , 5,80) (16 , 5,80) (16 , 5,80) (16 , 5,80) (16 , 5,80) (72 , 5,50)
52: (49 , 0,19) (59 , 0,40) (49 , 0,19) (59 , 0,40) (54 , 0,50) (56 , 1,10) (58 , 0,50) (54 , 0,40) (56 , 1,10) (58 , 0,50)
53: (45 , 0,65) (46 , 0,55) (47 , 0,50) (45 , 0,65) (46 , 0,55) (47 , 0,50) (57 , 0,85) (64 , 0,85) (57 , 0,85) (64 , 0,85)
54: (49 , 0,55) (52 , 0,40) (49 , 0,55) (52 , 0,40) (56 , 0,80) (58 , 0,70) (56 , 0,80) (58 , 0,70)
55: (48 , 0,65) (48 , 0,65) (56 , 1,10) (62 , 0,60) (63 , 1,30) (65 , 0,95) (56 , 1,10) (62 , 0,60) (63 , 1,30) (65 , 0,95)
56: (45 , 1,20) (47 , 1,20) (45 , 1,20) (47 , 1,20) (45 , 1,20) (47 , 1,20) (62 , 0,80) (66 , 0,65) (62 , 0,80) (66 , 0,65)
57: (44 , 1,20) (47 , 1,20) (45 , 1,20) (47 , 1,20) (45 , 1,20) (47 , 1,20) (62 , 0,80) (66 , 0,65) (62 , 0,80) (66 , 0,65)
58: (49 , 0,50) (58 , 0,40) (52 , 0,50) (53 , 0,50) (54 , 0,50) (55 , 0,50) (56 , 0,50) (57 , 0,50) (58 , 0,50) (59 , 0,50)
59: (43 , 1,90) (43 , 1,90) (62 , 2,20) (63 , 1,20) (63 , 1,20) (73 , 4,60) (62 , 2,20) (63 , 1,20) (73 , 4,60)
60: (59 , 0,55) (58 , 0,17) (59 , 0,55) (60 , 0,17) (61 , 0,35) (66 , 0,75) (63 , 1,40) (61 , 0,35) (66 , 0,75) (68 , 1,40)
61: (58 , 0,65) (58 , 0,65) (58 , 0,65) (58 , 0,65) (58 , 0,65) (58 , 0,65) (68 , 0,35) (68 , 0,85) (66 , 0,65) (68 , 1,40)
62: (48 , 0,80) (55 , 0,60) (47 , 0,20) (48 , 0,80) (55 , 0,60) (59 , 2,20) (63 , 1,20) (65 , 0,95) (73 , 5,90)
63: (53 , 1,00) (53 , 1,00) (52 , 1,00) (53 , 1,00) (52 , 1,00) (53 , 1,00) (61 , 0,80) (66 , 0,65) (61 , 0,80) (66 , 0,65)
64: (44 , 0,18) (45 , 0,17) (44 , 0,18) (45 , 0,17) (47 , 0,22) (53 , 0,55) (47 , 0,22) (53 , 0,55)
65: (44 , 0,35) (45 , 0,14) (46 , 0,22) (44 , 0,35) (45 , 0,14) (46 , 0,22) (50 , 0,35) (53 , 0,50) (57 , 1,20)
66: (41 , 1,10) (42 , 1,10) (41 , 1,10) (42 , 1,10) (41 , 1,10) (42 , 1,10) (62 , 0,80) (66 , 0,65) (62 , 0,80) (66 , 0,65)
67: (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (45 , 0,45) (49 , 0,20) (52 , 0,19) (54 , 0,20) (58 , 0,40)
68: (45 , 0,30) (47 , 0,35) (49 , 0,20) (51 , 0,35) (48 , 0,35) (49 , 0,20) (52 , 0,40) (56 , 0,35) (58 , 0,40) (60 , 0,55) (61 , 0,65) (52 , 0,40) (55 , 0,40)
69: (39 , 0,10) (40 , 0,10) (41 , 0,10) (42 , 0,10) (43 , 0,10) (44 , 0,10) (45 , 0,10) (46 , 0,10) (47 , 0,10) (48 , 0,10)
70: (57 , 1,40) (58 , 3,40) (60 , 2,00) (61 , 1,60) (60 , 1,60) (61 , 1,60) (62 , 1,60) (63 , 1,60) (64 , 1,60) (65 , 1,60)
71: (57 , 1,40) (58 , 3,40) (60 , 2,20) (78 , 1,40) (57 , 3,40) (64 , 3,40) (67 , 2,20) (70 , 1,40)
72: (1 , 10,50) (3 , 10,50) (7 , 10,50) (16 , 10,50) (51 , 5,50) (69 , 9,50) (1 , 10,50) (3 , 10,50) (7 , 10,50) (16 , 10,50) (51 , 5,50) (69 , 9,50)
73: (59 , 4,60) (62 , 5,90) (66 , 4,90) (59 , 4,60) (62 , 6,60) (63 , 4,90) (66 , 4,90)
74: (66 , 6,70) (68 , 6,30) (70 , 4,90) (66 , 6,70) (68 , 6,30) (70 , 4,90)
75: (1 , 2,00)

fin da impressão do grafo.

[menu]

[a] Ler dados do arquivo grafo.txt

Nome do restaurante:pasta

Indicativo do restaurante:4

Indice de vértice:55

Enderço do restaurante:Rua da consolação 930

Inserção de vértice concluída.

[menu]

Ln: 409 Col: 21



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira



Teoría dos Grafos

[j] Encerrar a aplicação

Selezione uma opção: e
Remova um restaurante do grafo: A Casa do Porco
Remoção de vértice concluída.

- [a] Ler dados do arquivo grafo.txt
 - [b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
 - [c] Inserir vértice:
 - [d] Inserir aresta:
 - [e] Remover vértice:
 - [f] Remover aresta:
 - [g] Mostrar conteúdo do arquivo
 - [h] Mostrar grafo
 - [i] Apresentar a conexidade do grafo
 - [j] Encerrar a aplicação

Seleciona uma opção: e
Remova um restaurante do grafo: pasta

- O de vértice concluída.

Menu

 - [a] Ler dados do arquivo grafo.txt
 - [b] Escrever dados no arquivo grafo.txt
 - [c] Inserir vértice;
 - [d] Inserir aresta;
 - [e] Remover vértice;
 - [f] Remover aresta;
 - [g] Mostrar conteúdo do arquivo
 - [h] Mostrar grafo
 - [i] Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido

Seleciona uma opção: b

p: 73 m: 327

Ln: 409 Col: 21

Selezione uma opção:

n: 73 m: 323

1:	(2, 1.30)	(3, 2.00)	(50, 1.98)	(68, 9.10)	(71, 10.50)	(2, 1.00)	(2, 1.20)	(3, 2.00)	(50, 6.50)	(98, 68, 9.10)	(71, 10.50)	(74,
2:	(1, 1.30)	(2, 2.40)	(1, 1.30)	(2, 0.40)	(6, 1.70)	(7, 1.10)	(8, 1.10)	(71, 10.50)	(6, 1.70)	(7, 1.10)	(8, 1.10)	(71,
3:	(1, 2.00)	(1, 2.80)	(4, 1.20)	(9, 1.50)	(18, 2.20)	(11, 1.20)	(68, 9.70)	(4, 1.20)	(9, 1.50)	(10, 2.20)	(11, 1.20)	(68, 9,
4:	(1, 1.20)	(3, 1.20)	(9, 0.45)	(11, 1.30)	(16, 1.30)	(9, 0.45)	(11, 1.30)	(16, 1.30)				
5:	(6, 1.10)	(7, 0.80)	(8, 0.80)	(15, 1.90)	(22, 1.76)	(6, 1.10)	(7, 0.80)	(8, 0.80)	(15, 1.90)	(22, 1, 70)		
6:	(2, 1.70)	(5, 1.10)	(2, 1.70)	(5, 1.10)	(15, 1.40)	(71, 18.50)	(15, 1.40)	(2, 1.70)	(5, 1.10)	(15, 1.40)	(71, 18.50)	
7:	(1, 1.20)	(3, 1.20)	(9, 0.45)	(11, 1.30)	(16, 1.30)	(9, 0.45)	(11, 1.30)	(16, 1.30)				
8:	(1, 1.10)	(5, 0.80)	(7, 0.20)	(2, 1.50)	(10, 1.20)	(5, 0.80)	(7, 0.20)					
9:	(3, 1.50)	(4, 0.45)	(3, 1.50)	(4, 0.45)	(11, 1.10)	(12, 0.95)	(16, 0.95)	(16, 1, 10)	(12, 0.95)	(16, 0.95)	(16, 0.95)	
10:	(3, 2.20)	(3, 2.20)	(11, 2.20)	(13, 1.80)	(19, 1.98)	(68, 9.20)	(11, 2.20)	(13, 1.80)	(19, 1.98)	(68, 9.20)		
11:	(3, 1.20)	(4, 1.30)	(9, 1.10)	(10, 2.20)	(3, 1.20)	(2, 1.20)	(4, 1.30)	(9, 1.10)	(10, 2.20)	(3, 1.20)	(19, 1.10)	(13, 0.55)
12:	(8, 0.90)	(9, 0.95)	(14, 0.65)	(17, 0.65)	(20, 0.65)	(23, 0.85)	(11, 0.65)	(17, 0.65)	(20, 0.65)	(23, 0.85)		
13:	(1, 1.20)	(3, 1.20)	(9, 0.45)	(11, 1.30)	(16, 1.30)	(9, 0.45)	(11, 1.30)	(16, 1.30)				
14:	(12, 0.65)	(12, 0.65)	(15, 0.65)	(18, 0.65)	(19, 0.65)	(20, 0.65)	(17, 0.65)	(18, 0.65)	(20, 0.65)	(22, 0.65)	(22, 1, 60)	(23, 1, 30)
15:	(5, 1.90)	(6, 1.48)	(5, 1.90)	(6, 1.48)	(22, 1.80)	(50, 5, 50)	(58, 71, 10.50)	(22, 1.80)	(50, 5, 50)	(58, 71, 10.50)		
16:	(14, 1.30)	(9, 0.90)	(1, 1.30)	(9, 0.90)	(18, 0.40)	(21, 0.29)	(25, 0.40)	(26, 0.40)	(18, 0.40)	(21, 0.29)	(25, 0.40)	(26,
17:	(12, 0.65)	(14, 0.50)	(12, 0.65)	(14, 0.50)	(23, 0.40)	(20, 0.75)	(23, 0.40)	(20, 0.75)	(23, 0.40)	(20, 0.75)		
18:	(14, 0.50)	(16, 0.40)	(14, 0.50)	(16, 0.40)	(20, 0.28)	(21, 0.35)	(27, 0.35)	(28, 0.28)	(21, 0.35)	(27, 0.35)		
19:	(14, 0.50)	(1, 1.30)	(14, 0.50)	(1, 1.30)	(21, 0.28)	(20, 0.30)	(21, 0.28)	(20, 0.30)	(21, 0.28)	(20, 0.30)	(21, 0.28)	(36, 1, 70)
20:	(14, 0.50)	(18, 0.28)	(14, 0.48)	(18, 0.28)	(21, 0.40)	(23, 0.40)	(21, 0.40)	(23, 0.40)	(21, 0.40)	(23, 0.40)	(21, 0.40)	(36, 1, 70)
21:	(16, 0.29)	(16, 0.35)	(20, 0.40)	(16, 0.29)	(18, 0.35)	(24, 0.40)	(25, 0.40)	(26, 0.29)	(24, 0.40)	(25, 0.28)	(26, 0.29)	(24, 0.40)
22:	(5, 1.70)	(13, 1.60)	(15, 1.80)	(5, 1.70)	(13, 1.60)	(15, 1.80)						
23:	(12, 0.85)	(13, 1.30)	(17, 1.00)	(10, 0.40)	(20, 0.45)	(15, 0.85)	(13, 1.30)	(17, 1.00)	(20, 0.45)	(29, 0, 40)	(29, 0, 40)	
24:	(21, 0.40)	(21, 0.40)	(25, 0.21)	(25, 0.22)	(28, 1.00)	(25, 0.21)	(26, 0.22)	(28, 1.00)	(25, 0.21)	(26, 0.22)	(28, 1.00)	
25:	(14, 0.40)	(14, 0.40)	(21, 0.20)	(21, 0.20)	(25, 0.40)	(20, 0.28)	(25, 0.40)	(20, 0.28)	(25, 0.40)	(20, 0.28)	(25, 0.40)	
26:	(11, 0.29)	(11, 0.29)	(24, 0.20)	(11, 0.29)	(21, 0.29)	(24, 0.20)	(25, 0.29)	(24, 0.20)	(25, 0.29)	(24, 0.20)	(25, 0.29)	
27:	(18, 0.35)	(21, 0.38)	(20, 0.30)	(18, 0.35)	(20, 0.38)	(25, 0.30)	(25, 0.38)	(25, 0.30)	(25, 0.38)	(25, 0.30)	(25, 0.38)	
28:	(24, 1.00)	(25, 1.20)	(26, 1.20)	(24, 1.00)	(25, 1.20)	(26, 1.20)	(25, 1.20)	(26, 1.20)	(25, 1.20)	(26, 1.20)		
29:	(17, 0.75)	(23, 0.40)	(17, 0.75)	(23, 0.40)	(30, 0.28)	(31, 0.40)	(30, 0.28)	(31, 0.40)	(30, 0.28)	(31, 0.40)		
30:	(29, 0.28)	(29, 0.28)	(31, 0.31)	(33, 0.26)	(31, 0.13)	(33, 0.26)						
31:	(25, 0.20)	(25, 0.20)	(25, 0.20)	(27, 0.20)	(25, 0.20)	(25, 0.20)	(25, 0.20)	(25, 0.20)	(25, 0.20)	(27, 0.30)	(31, 0.30)	(33, 0.35)
32:	(30, 0.25)	(30, 0.25)	(31, 0.25)	(31, 0.25)	(30, 0.25)	(31, 0.25)	(31, 0.25)	(30, 0.25)	(31, 0.25)	(31, 0.25)		
33:	(30, 0.26)	(31, 0.13)	(33, 0.32)	(35, 0.30)	(30, 0.26)	(31, 0.13)	(32, 0.35)					
34:	(37, 0.70)	(30, 0.65)	(40, 0.60)	(40, 0.60)	(41, 0.60)	(42, 1.60)	(37, 0.70)	(39, 0.65)	(40, 0.60)	(41, 0.60)	(42, 1, 60)	
35:	(19, 1.80)	(19, 1.80)	(36, 0.84)	(36, 0.84)	(41, 0.90)	(41, 0.60)	(36, 0.84)	(38, 1.00)	(36, 0.84)	(38, 1.00)	(36, 0.84)	
36:	(19, 1.70)	(35, 0.84)	(19, 1.70)	(35, 0.84)	(38, 1.00)	(36, 0.84)	(38, 1.00)	(36, 0.84)	(38, 1.00)	(36, 0.84)	(38, 1.00)	
37:	(34, 0.70)	(34, 0.70)	(40, 0.70)	(40, 0.85)	(42, 1.10)	(40, 0.85)	(42, 1.10)					
38:	(34, 0.65)	(34, 0.65)	(40, 0.65)	(40, 0.65)	(44, 0.55)	(41, 0.11)	(40, 0.55)	(41, 0.11)				
39:	(34, 0.65)	(34, 0.65)	(40, 0.65)	(40, 0.65)	(44, 0.55)	(41, 0.11)	(40, 0.55)	(41, 0.11)				
40:	(34, 0.68)	(37, 0.85)	(39, 0.55)	(33, 0.60)	(37, 0.85)	(31, 0.55)	(41, 0.45)	(42, 1, 40)	(47, 1, 10)	(41, 0.45)	(42, 1, 40)	
41:	(34, 0.68)	(36, 0.60)	(39, 0.11)	(40, 0.45)	(34, 0.60)	(38, 0.60)	(39, 0.11)	(40, 0.45)	(47, 1, 10)	(47, 1, 10)		
42:	(34, 1.60)	(37, 1.10)	(40, 1.40)	(34, 1.60)	(37, 1.10)	(40, 1.40)	(38, 1.60)	(38, 1.10)	(40, 1.40)	(38, 1.60)		
43:	(40, 0.30)	(40, 0.18)	(43, 0.35)	(43, 0.35)	(50, 1.20)	(40, 0.30)	(40, 0.18)	(43, 0.35)	(40, 0.30)	(40, 0.18)		
44:	(40, 0.30)	(43, 0.40)	(43, 0.40)	(43, 0.40)	(44, 0.40)	(43, 0.40)	(44, 0.40)	(43, 0.40)	(44, 0.40)	(43, 0.40)		
45:	(43, 0.18)	(44, 0.17)	(43, 0.18)	(44, 0.17)	(46, 0.22)	(52, 0.55)	(44, 0.22)	(52, 0.55)	(44, 0.22)	(52, 0.55)		
46:	(43, 0.35)	(44, 0.14)	(45, 0.22)	(43, 0.35)	(44, 0.14)	(45, 0.22)	(49, 0.35)	(52, 0.55)	(44, 0.14)	(48, 0.45)	(49, 0.30)	
47:	(40, 1.10)	(41, 1.10)	(40, 1.10)	(41, 1.10)	(54, 0.65)	(61, 0.80)	(64, 0.60)	(61, 0.80)	(64, 0.60)	(61, 0.60)	(61, 0.80)	(64, 1, 20)
48:	(44, 0.45)	(44, 0.45)	(49, 0.20)	(51, 0.19)	(53, 0.55)	(57, 0.50)	(57, 0.50)	(49, 0.20)	(51, 0.19)	(53, 0.55)	(57, 0.50)	
49:	(44, 0.30)	(46, 0.35)	(48, 0.20)	(48, 0.30)	(46, 0.35)	(48, 0.20)	(51, 0.40)	(57, 0.40)	(59, 0.55)	(55, 0.60)	(51, 0.45)	(42, 1, 40)
50:	(45, 0.50)	(45, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)	(51, 0.50)		
51:	(48, 0.40)	(49, 0.48)	(48, 0.19)	(49, 0.48)	(53, 0.48)	(50, 0.48)	(57, 1.10)	(57, 0.50)	(53, 0.48)	(55, 1.10)	(57, 0.50)	
52:	(44, 0.65)	(45, 0.45)	(48, 0.50)	(46, 0.65)	(45, 0.45)	(45, 0.45)	(50, 0.50)	(56, 0.85)	(63, 0.85)	(56, 0.85)	(63, 0.85)	
53:	(48, 0.55)	(51, 0.40)	(48, 0.55)	(51, 0.40)	(55, 0.80)	(57, 0.70)	(55, 0.80)	(57, 0.70)				
54:	(47, 0.65)	(47, 0.65)	(55, 1.10)	(61, 0.60)	(62, 1.50)	(64, 0.95)	(55, 1.10)	(61, 0.60)	(62, 1.50)	(64, 0.95)		
55:	(53, 1.10)	(53, 0.80)	(54, 1.10)	(53, 0.80)	(53, 1.10)	(53, 0.80)	(53, 1.10)					
56:	(53, 1.10)	(53, 0.80)	(54, 1.10)	(53, 0.80)	(53, 1.10)	(53, 0.80)	(53, 1.10)					
57:	(48, 0.50)	(48, 0.50)	(51, 0.50)	(53, 0.50)	(57, 0.50)	(58, 0.50)	(57, 0.50)	(58, 0.50)	(57, 0.50)	(58, 0.50)		
58:	(42, 1.98)	(42, 1.98)	(61, 2.20)	(62, 1.20)	(72, 4.60)	(61, 2.20)	(62, 1.20)	(72, 4.60)	(61, 2.20)	(62, 1.20)	(72, 4.60)	
59:	(12, 0.65)	(17, 0.50)	(50, 0.50)	(50, 0.50)	(20, 0.45)	(17, 0.50)	(18, 0.50)	(18, 0.50)	(20, 0.45)	(17, 0.50)		
60:	(5, 1.90)	(6, 1.40)	(5, 1.90)	(6, 1.40)	(22, 1.80)	(50, 5, 50)	(58, 71, 10.50)	(22, 1.80)	(50, 5, 50)	(58, 71, 10.50)		
61:	(4, 1.30)	(4, 1.30)	(5, 0.90)	(4, 1.30)	(18, 0.40)	(21, 0.29)	(25, 0.40)	(26, 0.40)	(18, 0.40)	(21, 0.29)	(25, 0.40)	
62:	(4, 1.30)	(4, 1.30)	(5, 0.90)	(4, 1.30)	(18, 0.40)	(21, 0.29)	(25, 0.40)	(26, 0.40)	(18, 0.40)	(21, 0.29)	(25, 0.40)	
63:	(14, 0.65)	(14, 0.65)	(15, 0.65)	(15, 0.65)	(15, 0.65)	(15, 0.65)	(15, 0.65)					
64:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
65:	(14, 0.65)	(14, 0.65)	(15, 0.65)	(15, 0.65)	(15, 0.65)							
66:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
67:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
68:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
69:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
70:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
71:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
72:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
73:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
74:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
75:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
76:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
77:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
78:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
79:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
80:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
81:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
82:	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)	(1, 1.30)							
83:	(1, 1.30											

Ln: 409 Col: 21



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira



Teoria dos Grafos

22: (5 , 1,70) (13 , 1,60) (15 , 1,80) (5 , 1,70) (13 , 1,60) (15 , 1,80)
23: (12 , 0,85) (13 , 1,30) (17 , 0,40) (28 , 0,45) (12 , 0,85) (13 , 1,30) (17 , 0,40) (20 , 0,45) (29 , 0,40) (29 , 0,40)
24: (20 , 0,40) (21 , 0,40) (25 , 0,21) (26 , 0,88) (25 , 0,21) (26 , 0,22) (28 , 1,00)
25: (16 , 0,40) (21 , 0,28) (25 , 0,88) (26 , 0,40) (21 , 0,28) (25 , 0,88) (26 , 0,40) (28 , 1,20) (32 , 0,50) (26 , 0,88) (27 , 0,30) (28 , 1,20) (32 , 0,50)
26: (16 , 0,40) (21 , 0,29) (24 , 0,22) (25 , 0,88) (16 , 0,40) (21 , 0,29) (24 , 0,22) (25 , 0,88) (28 , 1,20) (32 , 0,50) (26 , 0,88) (28 , 1,20) (32 , 0,50)
27: (18 , 0,35) (28 , 0,30) (25 , 0,30) (18 , 0,35) (20 , 0,30) (25 , 0,30) (32 , 0,30) (32 , 0,30) (32 , 0,30)
28: (24 , 1,00) (25 , 1,20) (26 , 1,20) (24 , 1,00) (25 , 1,20) (26 , 1,20)
29: (17 , 0,75) (23 , 0,40) (23 , 0,40) (31 , 0,28) (31 , 0,40) (30 , 0,40) (31 , 0,28) (31 , 0,40) (31 , 0,40)
30: (29 , 0,28) (29 , 0,28) (31 , 0,28) (33 , 0,26) (31 , 0,13) (33 , 0,26)
31: (25 , 0,20) (26 , 0,23) (26 , 0,40) (26 , 0,20) (25 , 0,20) (26 , 0,20) (32 , 0,50) (33 , 0,13)
32: (25 , 0,50) (26 , 0,50) (27 , 0,30) (31 , 0,50) (25 , 0,50) (26 , 0,50) (27 , 0,30) (31 , 0,50) (33 , 0,35) (33 , 0,35)
33: (30 , 0,26) (31 , 0,13) (32 , 0,35) (30 , 0,26) (31 , 0,13) (32 , 0,35)
34: (37 , 0,70) (39 , 0,65) (40 , 0,60) (41 , 0,60) (42 , 1,60) (37 , 0,70) (39 , 0,65) (40 , 0,60) (41 , 0,60) (42 , 1,60)
35: (19 , 1,80) (19 , 1,80) (36 , 0,04) (38 , 0,90) (41 , 0,60) (36 , 0,04) (38 , 0,90) (41 , 0,60) (42 , 1,60)
36: (19 , 1,70) (35 , 0,04) (19 , 1,70) (35 , 0,04) (38 , 1,00) (38 , 1,00) (38 , 1,00)
37: (19 , 1,70) (35 , 0,04) (19 , 1,70) (35 , 0,04) (38 , 1,00) (38 , 1,00) (38 , 1,00)
38: (19 , 1,30) (25 , 0,98) (26 , 1,00) (19 , 2,30) (28 , 0,80) (28 , 1,00)
39: (34 , 0,65) (34 , 0,65) (48 , 0,55) (41 , 0,11) (40 , 0,55) (41 , 0,11)
40: (34 , 0,60) (37 , 0,85) (39 , 0,55) (34 , 0,60) (37 , 0,85) (39 , 0,55) (41 , 0,45) (42 , 1,40) (47 , 1,10) (41 , 0,45) (42 , 1,40) (47 , 1,10)
41: (34 , 0,60) (35 , 0,60) (39 , 0,11) (40 , 0,45) (35 , 0,60) (39 , 0,11) (40 , 0,45) (40 , 0,45) (47 , 1,10) (47 , 1,10)
42: (34 , 1,60) (37 , 1,10) (40 , 1,40) (34 , 1,60) (37 , 1,10) (40 , 1,40) (50 , 1,98) (50 , 1,98) (50 , 1,98)
43: (34 , 1,60) (37 , 1,10) (40 , 1,40) (34 , 1,60) (37 , 1,10) (40 , 1,40) (50 , 1,98) (50 , 1,98) (50 , 1,98)
44: (43 , 0,30) (42 , 0,30) (45 , 0,17) (43 , 0,14) (48 , 0,45) (45 , 0,17) (46 , 0,14) (46 , 0,14) (48 , 0,45) (49 , 0,30) (52 , 0,65)
45: (43 , 0,18) (44 , 0,17) (43 , 0,18) (44 , 0,17) (46 , 0,22) (52 , 0,55) (46 , 0,22) (52 , 0,55) (46 , 0,22) (52 , 0,55)
46: (43 , 0,35) (44 , 0,14) (45 , 0,22) (43 , 0,35) (49 , 0,14) (45 , 0,22) (49 , 0,35) (52 , 0,50) (56 , 1,20) (49 , 0,35) (52 , 0,50) (56 , 1,20)
47: (48 , 1,10) (41 , 1,10) (41 , 1,10) (41 , 1,10) (54 , 0,65) (61 , 0,80) (61 , 0,65) (61 , 0,80) (64 , 0,80) (64 , 0,80) (64 , 1,20)
48: (44 , 0,45) (44 , 0,45) (49 , 0,20) (51 , 0,19) (53 , 0,55) (57 , 0,50) (49 , 0,20) (51 , 0,19) (53 , 0,55) (57 , 0,50)
49: (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50) (48 , 0,50)
50: (1 , 5,90) (15 , 5,80) (21 , 5,90) (12 , 5,80) (72 , 5,50) (72 , 5,50)
51: (48 , 0,19) (49 , 0,40) (48 , 0,19) (49 , 0,40) (53 , 0,40) (55 , 1,10) (57 , 0,50) (53 , 0,40) (55 , 1,10) (57 , 0,50)
52: (44 , 0,65) (45 , 0,55) (46 , 0,50) (44 , 0,65) (45 , 0,55) (46 , 0,50) (56 , 0,85) (56 , 0,85) (56 , 0,85) (56 , 0,85)
53: (48 , 0,55) (51 , 0,40) (48 , 0,55) (51 , 0,40) (55 , 0,80) (57 , 0,70) (55 , 0,80) (57 , 0,70)
54: (47 , 0,65) (47 , 0,65) (55 , 1,10) (61 , 0,60) (62 , 1,50) (64 , 0,95) (55 , 1,10) (61 , 0,60) (62 , 1,50) (64 , 0,95)
55: (51 , 1,20) (51 , 1,20) (54 , 1,20) (51 , 1,20) (54 , 1,20) (54 , 1,20) (54 , 1,20) (54 , 1,20) (54 , 1,20)
56: (43 , 1,20) (48 , 1,20) (48 , 1,20) (48 , 1,20) (56 , 0,80) (56 , 0,80) (56 , 0,80) (56 , 0,80) (56 , 0,80)
57: (48 , 0,50) (49 , 0,40) (51 , 0,50) (53 , 0,70) (56 , 0,50) (48 , 0,50) (49 , 0,40) (51 , 0,50) (53 , 0,70) (56 , 0,50) (59 , 0,17) (60 , 0,50)
58: (42 , 1,90) (42 , 1,90) (61 , 2,20) (62 , 1,20) (72 , 4,60) (61 , 2,20) (62 , 1,20) (72 , 4,60)
59: (49 , 0,55) (57 , 0,17) (49 , 0,55) (57 , 0,17) (60 , 0,35) (65 , 0,75) (67 , 1,40) (68 , 0,35) (65 , 0,75) (67 , 1,40)
60: (49 , 0,65) (57 , 0,35) (49 , 0,65) (57 , 0,35) (59 , 0,35) (60 , 0,85) (65 , 0,65) (67 , 1,40) (63 , 0,85) (65 , 0,65) (67 , 1,40)
61: (47 , 0,60) (47 , 0,60) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (47 , 0,60) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (62 , 1,20) (64 , 0,95) (72 , 5,90) (62 , 1,20) (64 , 0,95) (72 , 5,90)
62: (54 , 0,50) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00) (58 , 1,00)
63: (52 , 0,85) (56 , 0,75) (68 , 0,85) (52 , 0,85) (56 , 0,75) (68 , 0,85) (66 , 3,00) (69 , 2,60) (70 , 3,40)
64: (47 , 1,20) (54 , 0,95) (61 , 0,95) (47 , 1,20) (54 , 0,95) (61 , 0,95)
65: (59 , 0,75) (68 , 0,65) (59 , 0,75) (68 , 0,65) (67 , 0,75) (73 , 6,70) (67 , 0,75) (73 , 6,70)
66: (56 , 2,90) (63 , 3,00) (56 , 2,90) (63 , 3,00) (70 , 2,70) (70 , 2,20)
67: (59 , 1,60) (66 , 1,70) (65 , 0,75) (59 , 1,40) (66 , 1,40) (65 , 0,75) (66 , 2,90) (73 , 6,30) (69 , 2,90) (73 , 6,30)
68: (59 , 1,90) (63 , 9,10) (63 , 9,30) (1 , 9,10) (13 , 9,70) (10 , 2,80) (71 , 9,50) (71 , 9,50)
69: (63 , 2,60) (67 , 2,90) (63 , 2,60) (67 , 2,90) (70 , 1,40) (73 , 4,90) (70 , 1,40) (73 , 4,90)
70: (56 , 3,40) (63 , 3,40) (66 , 2,20) (69 , 1,40) (56 , 3,40) (63 , 3,40) (66 , 2,20) (69 , 1,40)
71: (1 , 10,50) (2 , 10,50) (6 , 10,50) (15 , 10,50) (50 , 5,50) (68 , 9,50) (1 , 10,50) (2 , 10,50) (66 , 10,50) (15 , 10,50) (50 , 5,50) (68 , 9,50)
72: (58 , 4,60) (61 , 5,90) (62 , 4,90) (58 , 4,60) (61 , 5,90) (62 , 4,90)
73: (65 , 6,70) (67 , 6,30) (69 , 6,40) (65 , 6,70) (67 , 6,30) (69 , 6,40)

fim da impressao do grafo.

-----Menu-----

- [a] Ler dados do arquivo grafo.txt
- [b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
- [c] Inserir vertice:
- [d] Inserir aresta:
- [e] Remover vertice:
- [f] Remover aresta:
- [g] Mostrar conteudo do arquivo

fim da impressao do grafo.

-----Menu-----

- [a] Ler dados do arquivo grafo.txt
- [b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
- [c] Inserir vertice:



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoría dos Grafos

