

Algoritmos de Busca

Inteligência Artificial e
Machine Learning


FECAP

Além
de
Ge~ra
ções



A network graph visualization showing a complex web of connections between nodes. The nodes are represented by small white dots, and the edges are thin white lines. The background is a dark blue gradient with a grid of white dots. The nodes are labeled with numerical values, including:

- 115.49
- 130.78
- 142.89
- 150.01
- 150.22
- 150.79
- 150.82
- 150.84
- 150.86
- 150.88
- 150.90
- 150.92
- 150.94
- 150.96
- 150.98
- 151.00
- 151.02
- 151.04
- 151.06
- 151.08
- 151.10
- 151.12
- 151.14
- 151.16
- 151.18
- 151.20
- 151.22
- 151.24
- 151.26
- 151.28
- 151.30
- 151.32
- 151.34
- 151.36
- 151.38
- 151.40
- 151.42
- 151.44
- 151.46
- 151.48
- 151.50
- 151.52
- 151.54
- 151.56
- 151.58
- 151.60
- 151.62
- 151.64
- 151.66
- 151.68
- 151.70
- 151.72
- 151.74
- 151.76
- 151.78
- 151.80
- 151.82
- 151.84
- 151.86
- 151.88
- 151.90
- 151.92
- 151.94
- 151.96
- 151.98
- 152.00
- 152.02
- 152.04
- 152.06
- 152.08
- 152.10
- 152.12
- 152.14
- 152.16
- 152.18
- 152.20
- 152.22
- 152.24
- 152.26
- 152.28
- 152.30
- 152.32
- 152.34
- 152.36
- 152.38
- 152.40
- 152.42
- 152.44
- 152.46
- 152.48
- 152.50
- 152.52
- 152.54
- 152.56
- 152.58
- 152.60
- 152.62
- 152.64
- 152.66
- 152.68
- 152.70
- 152.72
- 152.74
- 152.76
- 152.78
- 152.80
- 152.82
- 152.84
- 152.86
- 152.88
- 152.90
- 152.92
- 152.94
- 152.96
- 152.98
- 153.00
- 153.02
- 153.04
- 153.06
- 153.08
- 153.10
- 153.12
- 153.14
- 153.16
- 153.18
- 153.20
- 153.22
- 153.24
- 153.26
- 153.28
- 153.30
- 153.32
- 153.34
- 153.36
- 153.38
- 153.40
- 153.42
- 153.44
- 153.46
- 153.48
- 153.50
- 153.52
- 153.54
- 153.56
- 153.58
- 153.60
- 153.62
- 153.64
- 153.66
- 153.68
- 153.70
- 153.72
- 153.74
- 153.76
- 153.78
- 153.80
- 153.82
- 153.84
- 153.86
- 153.88
- 153.90
- 153.92
- 153.94
- 153.96
- 153.98
- 154.00
- 154.02
- 154.04
- 154.06
- 154.08
- 154.10
- 154.12
- 154.14
- 154.16
- 154.18
- 154.20
- 154.22
- 154.24
- 154.26
- 154.28
- 154.30
- 154.32
- 154.34
- 154.36
- 154.38
- 154.40
- 154.42
- 154.44
- 154.46
- 154.48
- 154.50
- 154.52
- 154.54
- 154.56
- 154.58
- 154.60
- 154.62
- 154.64
- 154.66
- 154.68
- 154.70
- 154.72
- 154.74
- 154.76
- 154.78
- 154.80
- 154.82
- 154.84
- 154.86
- 154.88
- 154.90
- 154.92
- 154.94
- 154.96
- 154.98
- 155.00
- 155.02
- 155.04
- 155.06
- 155.08
- 155.10
- 155.12
- 155.14
- 155.16
- 155.18
- 155.20
- 155.22
- 155.24
- 155.26
- 155.28
- 155.30
- 155.32
- 155.34
- 155.36
- 155.38
- 155.40
- 155.42
- 155.44
- 155.46
- 155.48
- 155.50
- 155.52
- 155.54
- 155.56
- 155.58
- 155.60
- 155.62
- 155.64
- 155.66
- 155.68
- 155.70
- 155.72
- 155.74
- 155.76
- 155.78
- 155.80
- 155.82
- 155.84
- 155.86
- 155.88
- 155.90
- 155.92
- 155.94
- 155.96
- 155.98
- 156.00
- 156.02
- 156.04
- 156.06
- 156.08
- 156.10
- 156.12
- 156.14
- 156.16
- 156.18
- 156.20
- 156.22
- 156.24
- 156.26
- 156.28
- 156.30
- 156.32
- 156.34
- 156.36
- 156.38
- 156.40
- 156.42
- 156.44
- 156.46
- 156.48
- 156.50
- 156.52
- 156.54
- 156.56
- 156.58
- 156.60
- 156.62
- 156.64
- 156.66
- 156.68
- 156.70
- 156.72
- 156.74
- 156.76
- 156.78
- 156.80
- 156.82
- 156.84
- 156.86
- 156.88
- 156.90
- 156.92
- 156.94
- 156.96
- 156.98
- 157.00
- 157.02
- 157.04
- 157.06
- 157.08
- 157.10
- 157.12
- 157.14
- 157.16
- 157.18
- 157.20
- 157.22
- 157.24
- 157.26
- 157.28
- 157.30
- 157.32
- 157.34
- 1

- # Algoritmos Inteligentes de Busca
- Definição de problemas e soluções
 - Mapas das cidades
 - Heurísticas
 - Busca Gulosa
 - Busca A* (A Estrela)
 - Pré-requisito: Estrutura de Dados com vetores em Python
- 
- The logo for FECAP's 122nd anniversary is located in the bottom right corner. It features the word "FECAP" in a bold, white, sans-serif font. To its right is a large, stylized number "122" in a light orange color, with the word "anos" in a smaller, lowercase, orange font positioned directly beneath the final "2".

Componentes de um problema

01

1. Estado Inicial:
ponto de partida

02

2. Estado Final
(objetivo): ponto de chegada

03

3. Espaço de Estados: soluções possíveis entre o estado inicial e o estado final

04

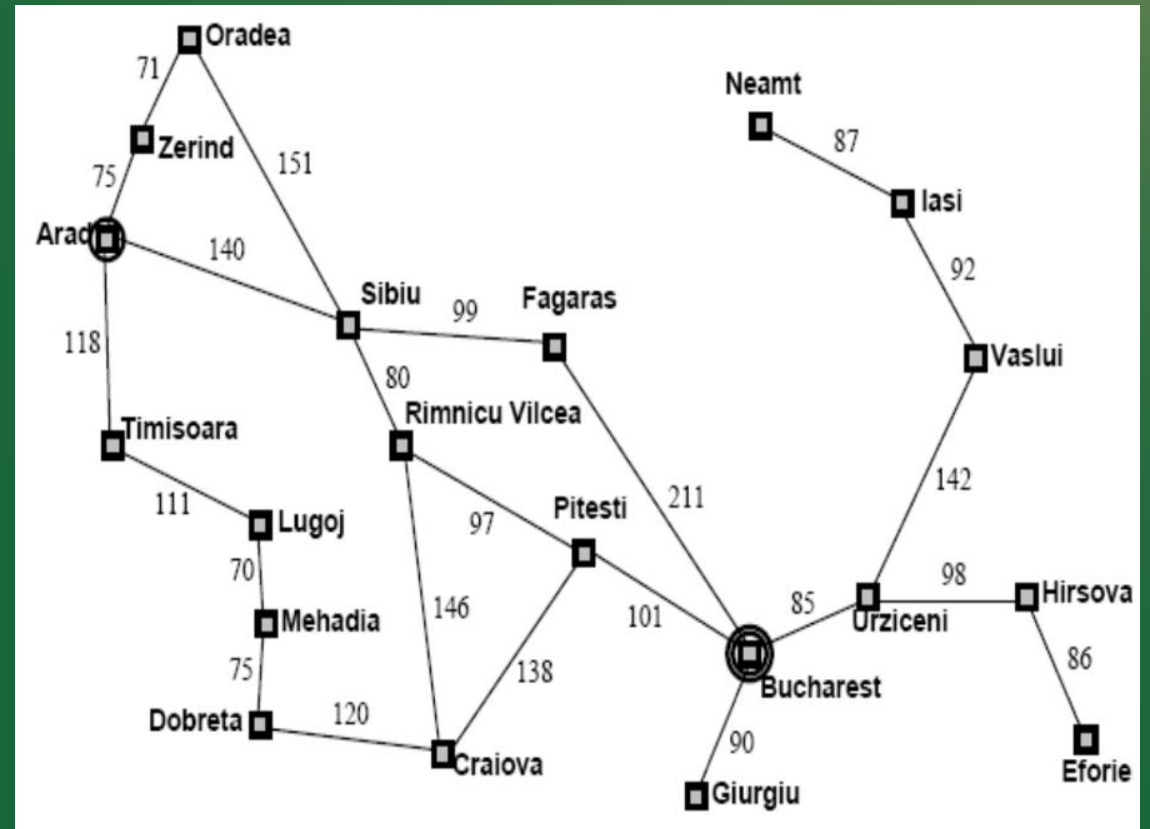
4. Ações para se passar de um estado para outro

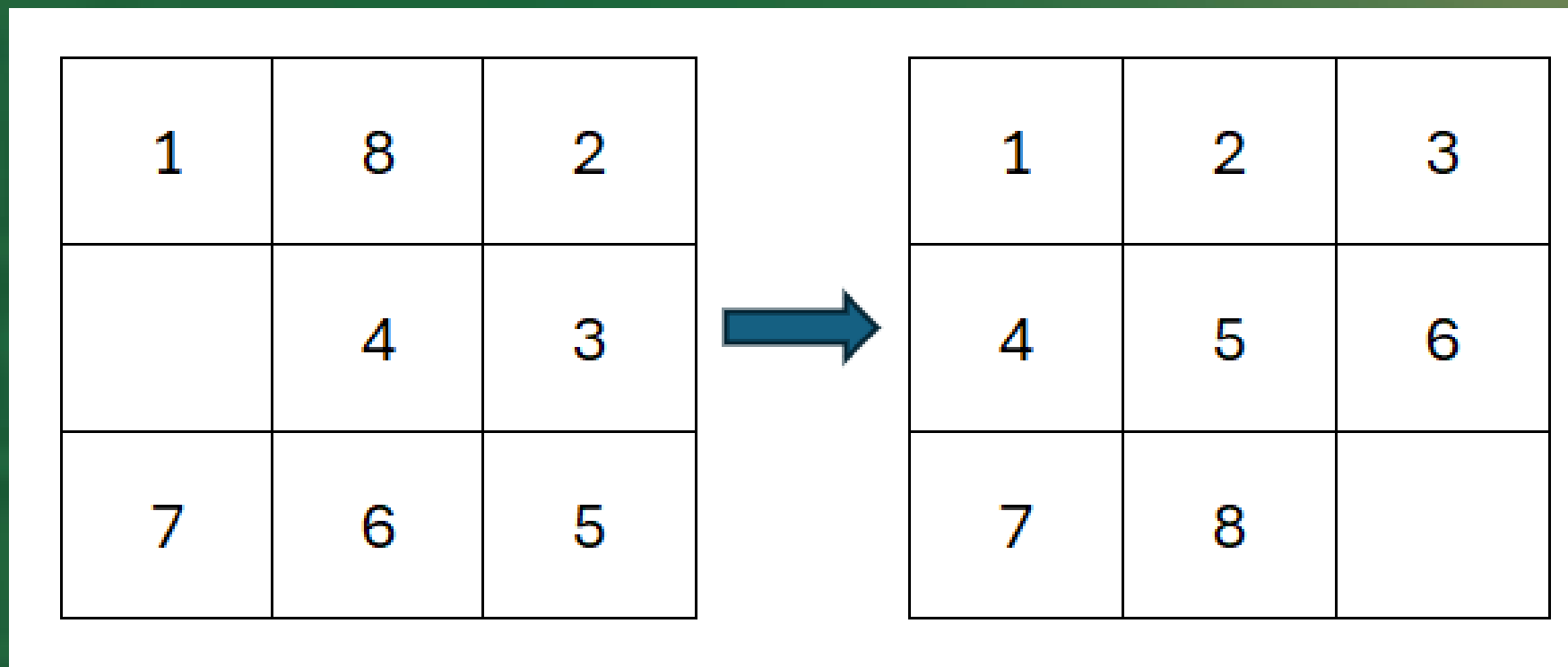
05

5. Solução: caminho que leva do estado inicial ao estado final

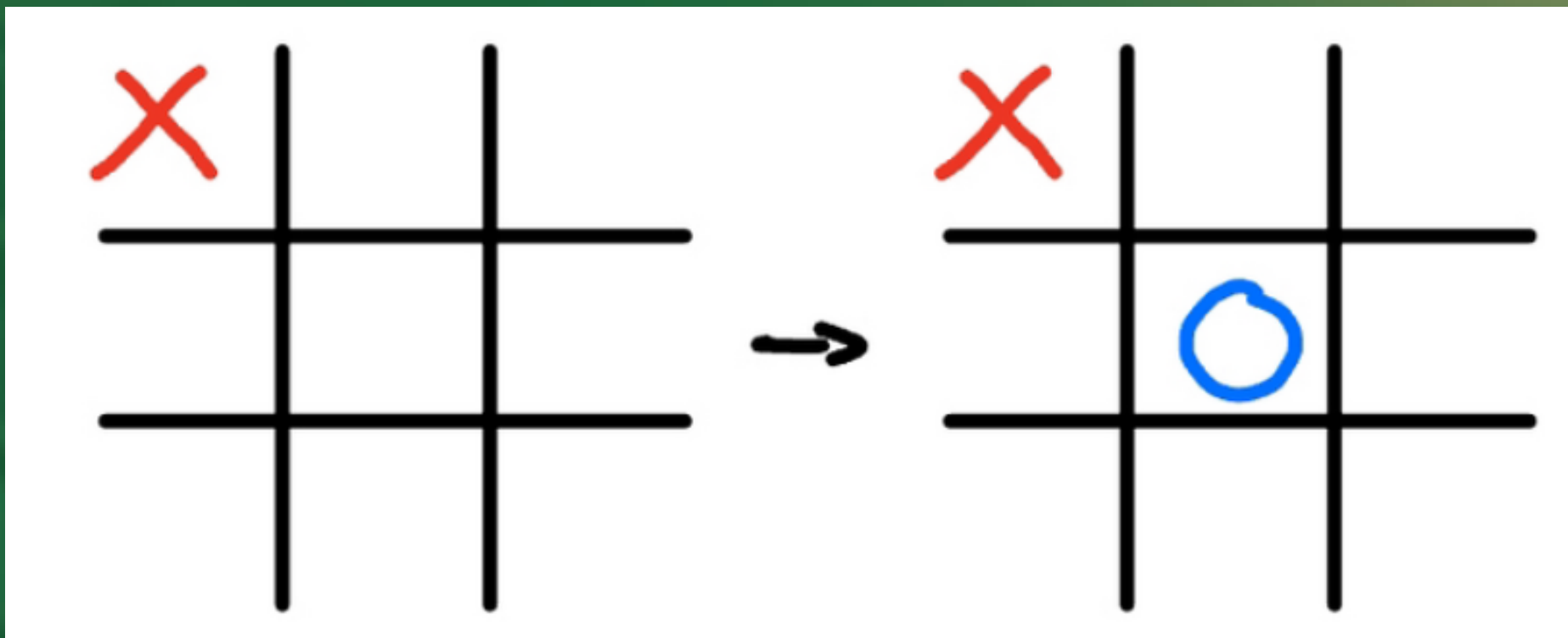
Problema: Ir de Arad até Bucharest

fonte: Inteligência Artificial
(Russel e Norvig)





Problema: Jogo das Peças
(8-Puzzle)



Problema: Jogo da Velha

Heurísticas

Qual a melhor
escolha da
próxima cidade a
seguir...

Qual a melhor
escolha de qual
número mexer...

Qual a melhor
escolha por onde
colocar o círculo...

Heurísticas

Escolher a melhor jogada de xadrez

- 10^{56} – 1 seguida de 56 zeros
- Superior ao número de elétrons do universo

Com a heurística, o espaço de busca é reduzido

Heurística é uma maneira de resolver um problema


Indicam escolhas que a máquina deve priorizar, com cálculos matemáticos

Técnicas de ajuda a descoberta

Como a brincadeira do quente ou frio

Heurísticas

1	8	2
	4	3
7	6	5



1	2	3
4	5	6
7	8	

1	8	2
	4	3
7	6	5

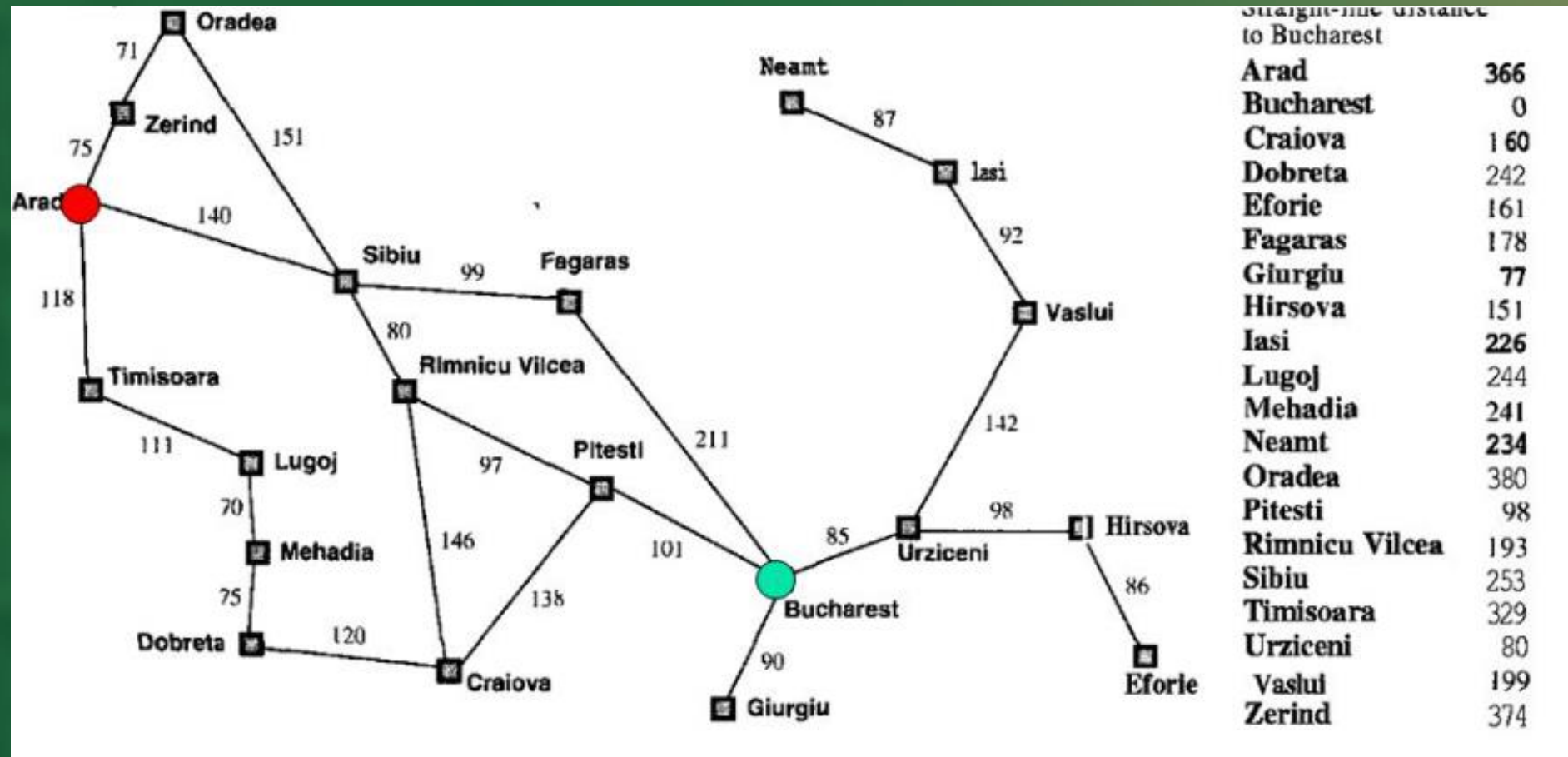
$$1+1+1+1+2+2+0+2=10$$

1	8	2
	4	3
7	6	5

$$0+1+1+0+2+2+0+2=8$$

1	8	2
	4	3
7	6	5

$$0+1+1+1+2+2+1+2=10$$



Heurística

Vetores Ordenados - Inserção



Pesquisar uma média de $n/2$ elementos (pesquisa linear)

Pior caso: n



Mover os elementos restantes ($n/2$ passos)

Pior caso: n



Complexidade: $O(n)$

Vetores Ordenados – Pesquisa Linear

A pesquisa termina quando o primeiro item maior que o valor de pesquisa é atingido

Como o vetor está ordenado, o algoritmo sabe que não há necessidade de procurar mais

Pior caso: se o elemento não estiver no vetor ou na última posição

Complexidade: $O(n)$

Observar: www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Search.html

Vetores Ordenados - Exclusão

O algoritmo pode terminar na metade do caminho se não encontrar o item

Pesquisar um média de $n/2$ elementos (pesquisa linear)

**Pior
caso: n**

Mover os elementos restantes ($n/2$ passos)

**Pior
caso: n**

Complexidade: $O(n)$

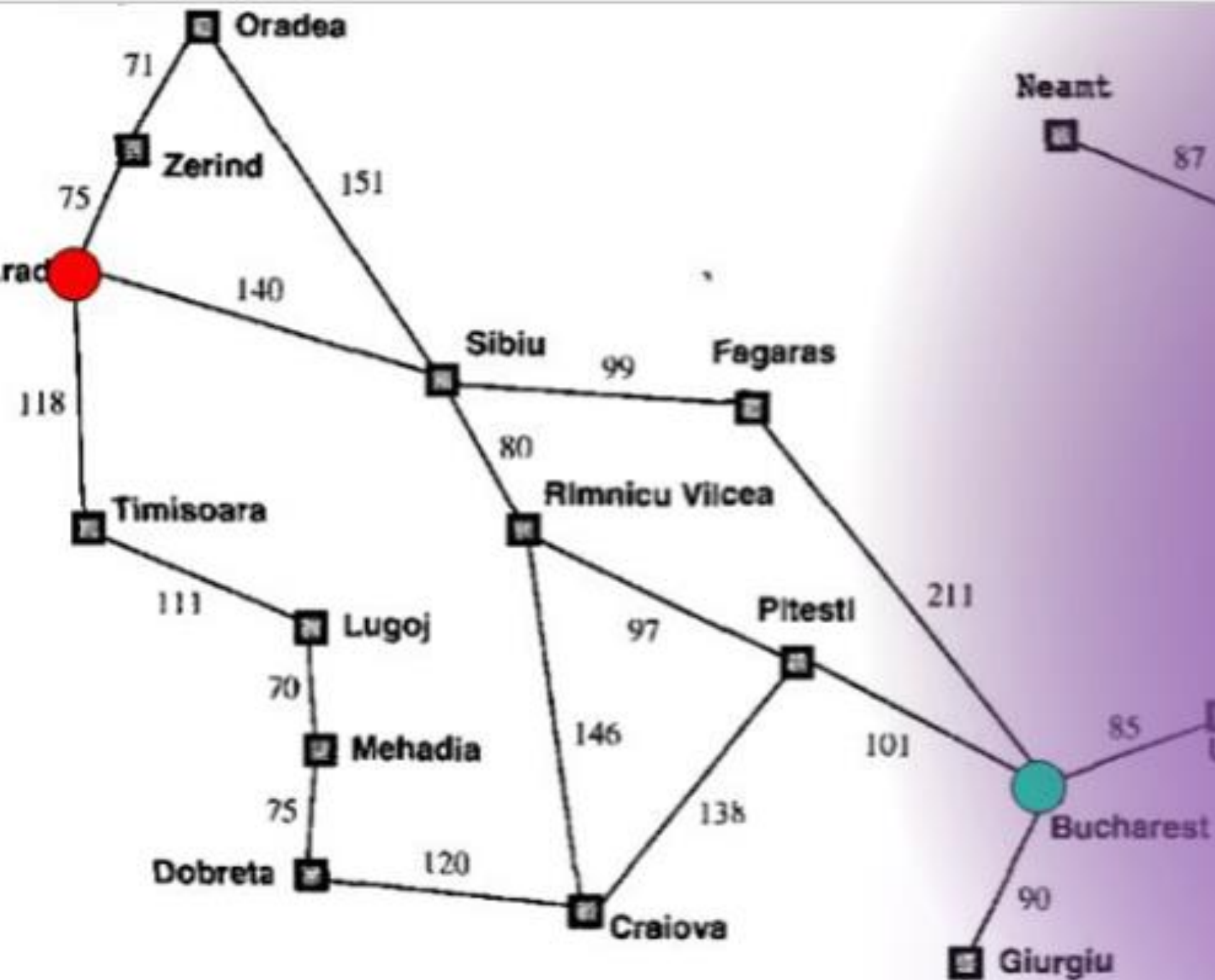
Vetor Ordenado
em Python
usando Colab do
Google

Busca em
Largura



Grafo (De Arad até
Bucareste) em
Python usando
Colab do Google

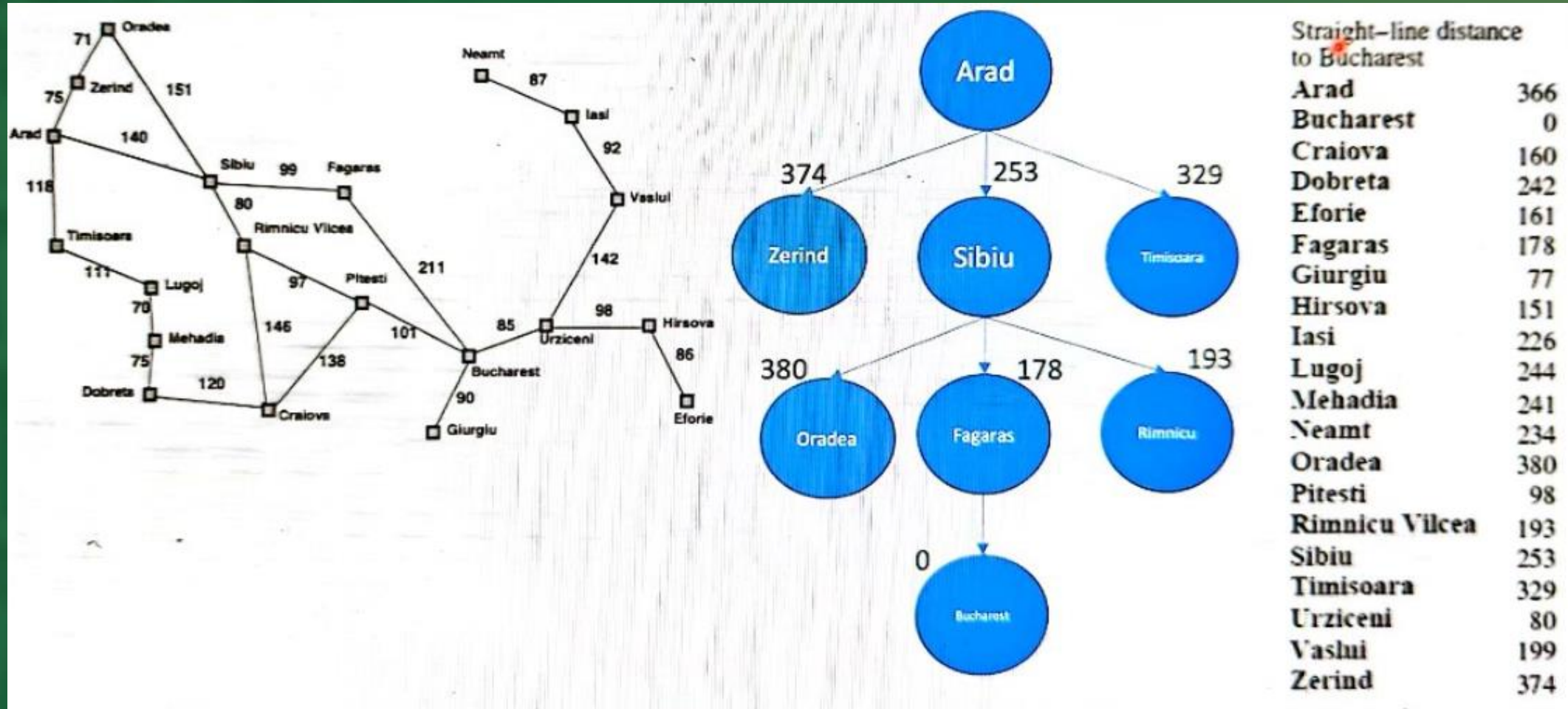
Busca em
Profundidade

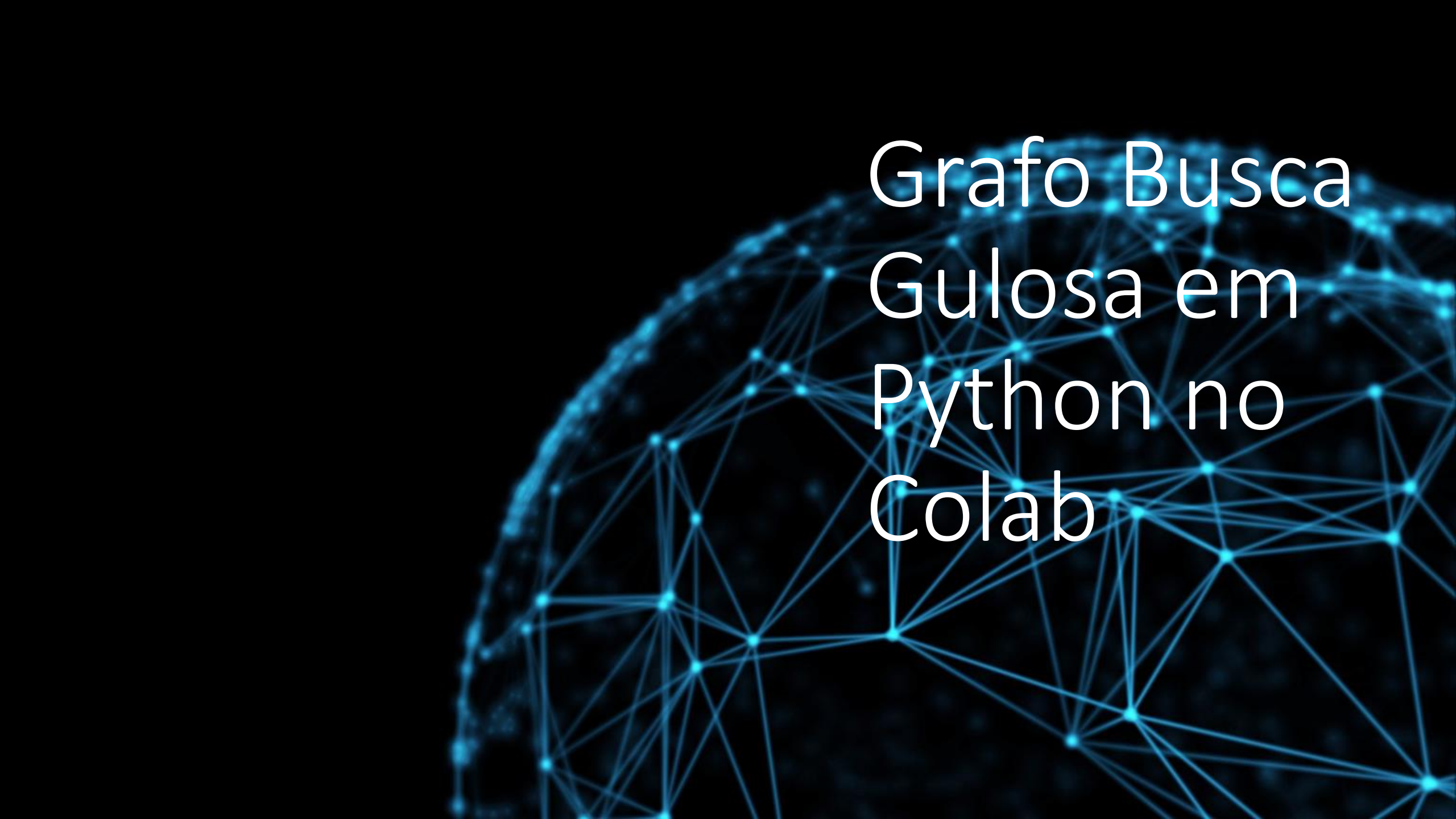


Grafo – Busca
Gulosa

Uso de
Heurística

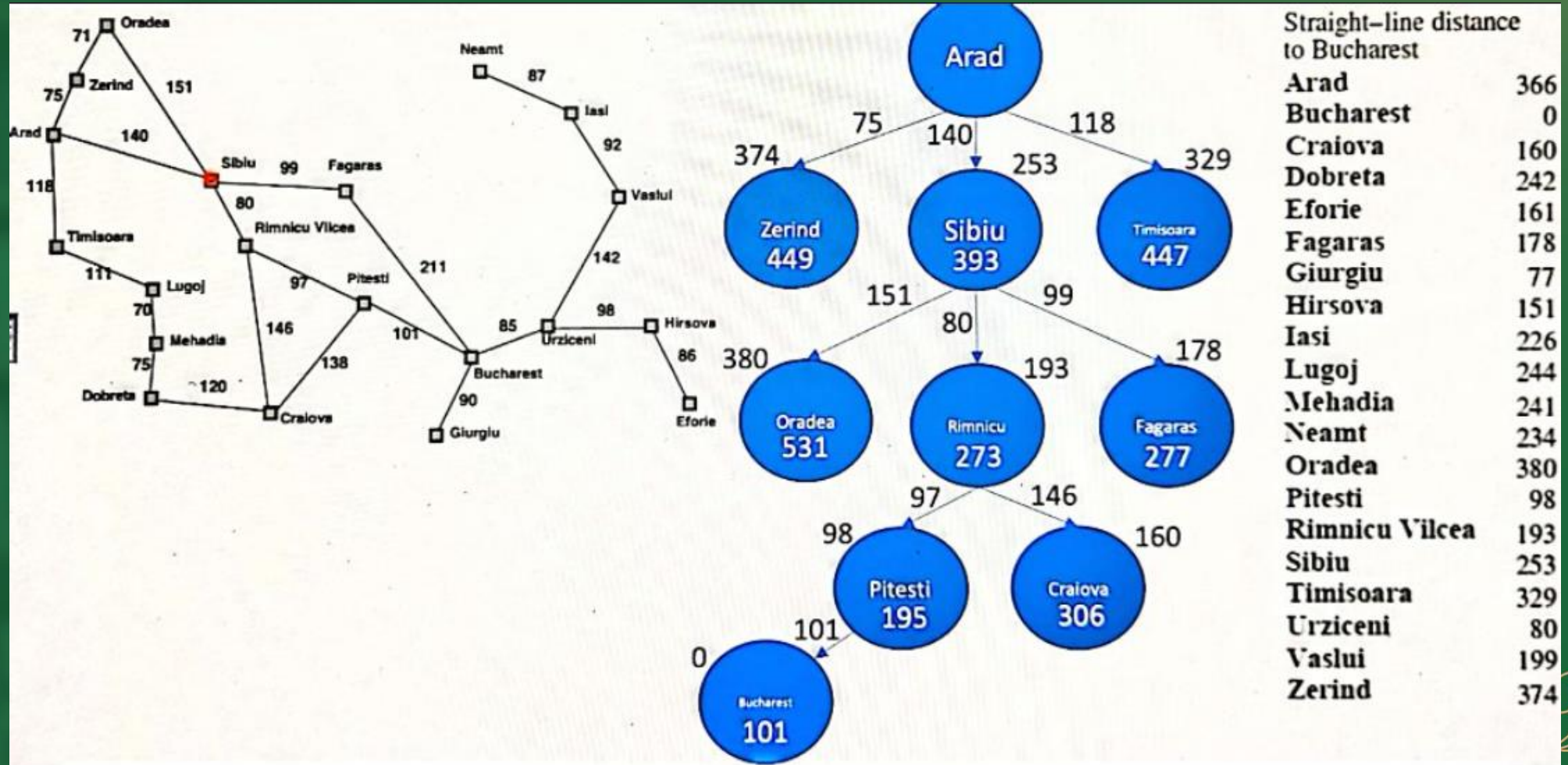
Grafo – Busca Gulosa - 450

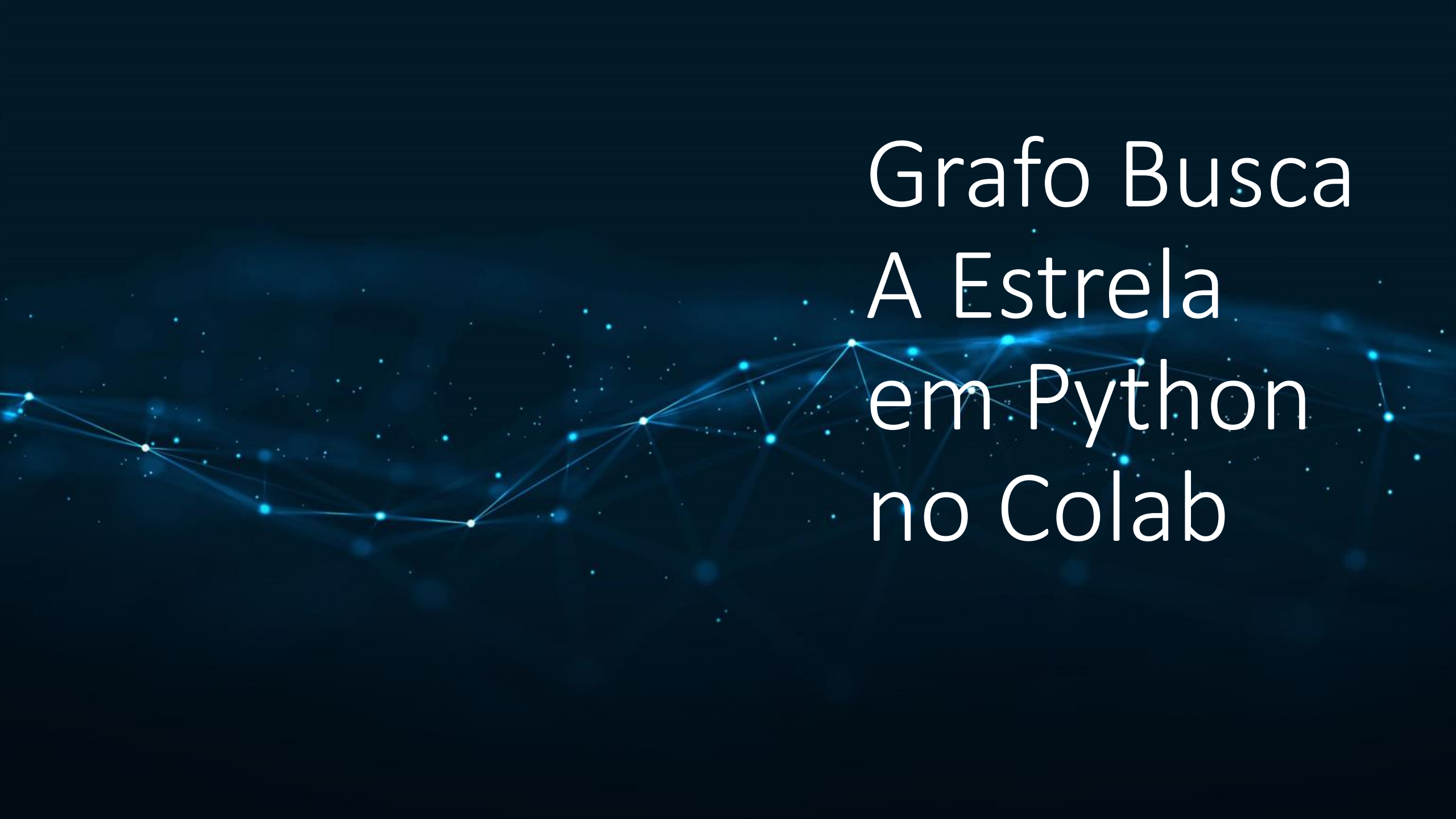




Grafo Busca Gulosa em Python no Colab

Grafo – Busca A Estrela (A*) - 418



The background of the slide features a dark blue, almost black, field filled with a network of glowing blue nodes and connecting lines. The nodes are small, bright blue dots of varying sizes, and the lines are thin, light blue, creating a complex web-like structure that suggests a graph or network. The overall effect is a futuristic, digital aesthetic.

Grafo Busca A Estrela em Python no Colab



| @fecap

11 3272-2222 | www.fecap.br
Av. da Liberdade, 532 | 01502-001 | São Paulo - SP
Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado