



VOLUME 4

Introdução aos Grafos



Anderson Fiametti da Silva
Jones Granatyr
Fábio Alexandre Taffe
Roberto Cesar da Silva Padilha
Maria Augusta Silveira Netto Nunes
Albert Santos Barbosa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

REITOR

Prof. Dr. Angelo Roberto Antonioli

PRO-REITORA

Prof. Dra. Iara Campelo

CAPA E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Albert Santos Barbosa

REVISÃO GERAL

Maria Augusta Silveira Netto Nunes

ALUNOS COLABORADORES

Eduardo Provensi Bloss

Francieli Stange

Os personagens e as situações desta obra são reais apenas no universo da ficção; não se referem a pessoas e fatos concretos, e não emitem opinião sobre eles.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

I61i Introdução aos grafos [recurso eletrônico] / Anderson
Fiametti da Silva ... [et al.]. – Porto Alegre : SBC, 2017.
20 p. : il. – (Almanaque para popularização de ciência
da computação. Série 5, Estrutura de dados ; v. 4)

ISBN 978-85-7669-417-5

1. Computação. 2. Teoria dos grafos. I. Fiametti,
Anderson. II. Série.

CDU 004.021(059)



Cidade Universitária José Alóísio de Campos
CEP - 490100-000 - São Cristóvão - SE

Almanaque para popularização de Ciência da Computação

Série 5: ESTRUTURA DE DADOS Volume 4: INTRODUÇÃO AOS GRAFOS

Sociedade Brasileira de Computação - SBC
Porto Alegre - RS

Autores

Anderson Fiametti da Silva
Jones Granatyr
Fábio Alexandre Taffe
Roberto Cesar da Silva Padilha
Maria Augusta Silveira Netto Nunes
Albert Santos Barbosa

Realização
Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão – Sergipe
2017

Apresentação

Essa cartilha foi desenvolvida pelo projeto de Bolsa de Produtividade CNPq-DTII nº306576/2016-3, coordenado pela prof^a. Maria Augusta S. N. Nunes em desenvolvimento no Departamento de Computação (DCOMP)/Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PROCC) – UFS. É também vinculado à projetos de extensão, Iniciação Científica e Tecnológica para popularização de Ciência da Computação em Sergipe apoiado pela PROEX, COPES e CINTTEC/UFS. O público alvo das cartilhas são jovens pré-vestibulandos e graduandos em anos iniciais. O objetivo é fomentar ao público sergipano e nacional o interesse pela área de Ciência da Computação.

As cartilhas da série de Estrutura de Dados descrevem sobre a área da Ciência da Computação que busca a construção de algoritmos para resolução de problemas dos mais variados fins. Esta cartilha tem o objetivo de introduzir ao leitor os conceitos de grafos, bem como mostrar exemplos práticos de como essa estrutura de dados pode ser utilizada no cotidiano.

(Os Autores)

Na rodoviária de Francisco Beltrão...

Opa olha só quem está aí, Eduardo!

Olá Anderson! Quanto tempo cara!

Há quanto tempo que não nos vemos mesmo, caraca? Aqui tá tudo certo e contigo cara, tá tudo bem?

Tá sim, tudo bem. É verdade, já faz um tempão que não nos vemos, depois que terminamos o curso de inglês não nos encontramos mais!

Bah cara, então será que você tem um tempinho aí antes de pegar o ônibus?

Assim tomamos um café e colocamos o papo em dia!

Claro que tenho, o ônibus ainda demora um pouco! Vamos lá!

Então cara, fala aí? Você está morando no mesmo lugar ainda?

E você tem feito o que nesses últimos meses?

Não estou não, eu me mudei. Agora estou morando na cidade de Chopinzinho, inclusive estou esperando o ônibus para voltar para casa!

Bah, e nem te conto, tenho trabalhado como um escravo! kkkkkk

Acho que a abolição da escravidão não chegou por aqui não...

E você amigo, conta aí sobre você!



Humm, deixa eu ver aqui, para te explicar de uma forma didática e compreensível... Ah, já sei...

...você sabe que todos os ônibus possuem itinerários pré-definidos, não é?

... deixa eu te dar um exemplo, aqui pelo meu celular...

... repare que para aquele ônibus ali, o itinerário apresentado é: Santa Maria/RS para Palmas/TO.

Vou buscar no mapa aqui do meu celular uma rota ou caminho entre essas duas cidades, para te ilustrar...



Santa Maria/RS
para Palmas/TO.

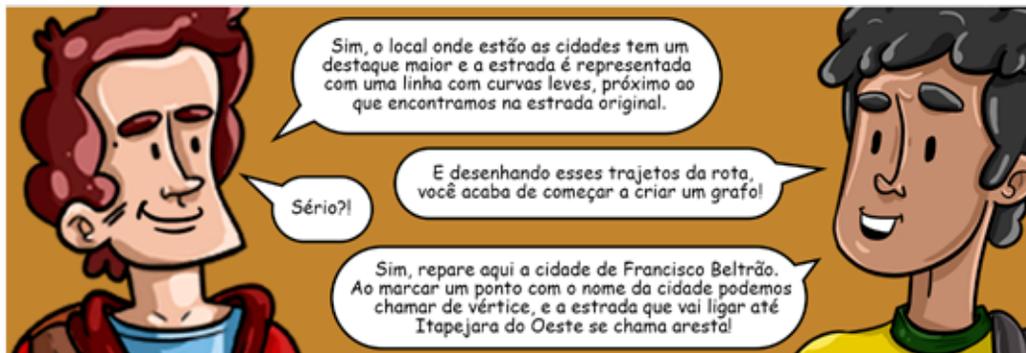
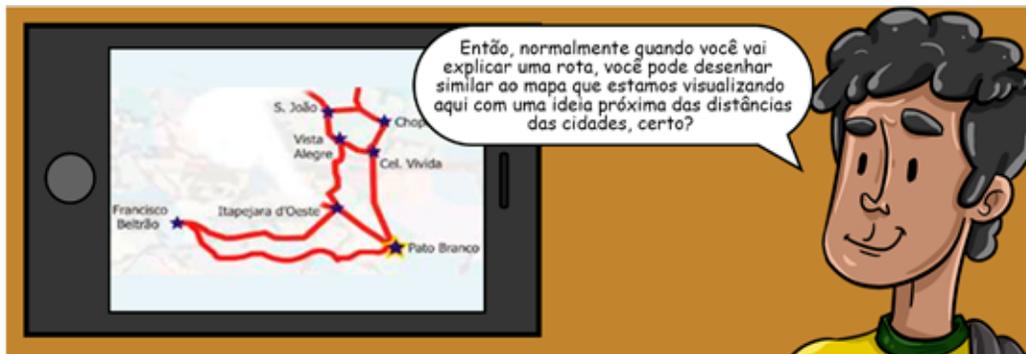
Humm, olha só...

Esse ônibus de Santa Maria/RS para Palmas/TO vai seguir uma rota que corta boa parte do país, porém o melhor é que ele siga a rota que tenha o caminho mais curto ou a rota onde exista o maior número de passageiros para embarque.

Para essa rota ser decidida é realizado um estudo pela empresa de ônibus já no momento de instalação da linha.

Assim a empresa cria pontos de paradas entre as cidades de saída e de destino.





Peraí que vou dar mais um zoom aqui...

Quando o ônibus chega em Pato Branco, sendo o final da rota, ele precisa retornar para Francisco Beltrão...

Francisco Beltrão Itapejara d'Oeste Pato Branco

Aí a empresa de ônibus pode usar uma outra linha na mesma rota, como por exemplo sair de Pato Branco, passar somente por Itapejara e chegar em Francisco Beltrão! Isso tudo depende da demanda de passageiros.

Legal cara. Então nesse caso, quer dizer que o ônibus volta para Francisco Beltrão por outro caminho?

Isso mesmo, mas vai depender dos estudos que a empresa de ônibus fez para decidir os melhores trajetos, considerando a demanda e outros aspectos também.

Nesse exemplo que ilustramos, a rota pode ter duas linhas: uma que passa direto por Itapejara e outra que segue o mesmo itinerário que você faz!

Nessa, até imagino como deve ser bacana estudar isso. Resolve vários problemas da vida real, não é?

Sim, é bem útil para resolver problemas da "vida real" como tu diz. E a complexidade é enorme sim!

Se você quiser eu posso te ilustrar mais um exemplo, tá a fim? Ou o ônibus já vai sair?

Fico imaginando também a complexidade de tudo isso!

Não vai sair ainda não, pode falar sobre esse outro exemplo sim, pois vai me ajudar a esclarecer melhor.

Ah sim, já ouvi muitas vezes.

Humm, sim, continue por favor!

Então, você já ouviu falar de conexões em voos, não é?

Imagine que o seu voo sai de Chapecó/SC com conexão em Florianópolis/SC e destino final será em São Paulo/SP.

Perceba que assim como as estradas, essas conexões aéreas possuem vértices que são os aeroportos, enquanto que as arestas são as "linhas" que ligam as cidades em que esse voo passará.

Entendi cara, legal isso! É bem parecido com o exemplo dos ônibus né?



Certo, vou tentar!

É sim!
Então, ilustre aqui pra eu ver se você entendeu mesmo!



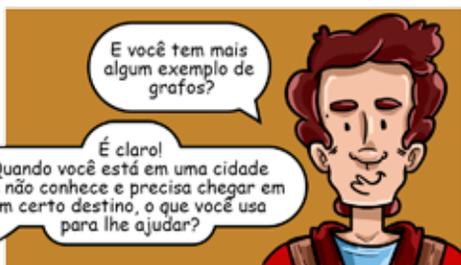
Isso mesmo, ilustrou muito bem!



Agora ficou mais claro, a rota segue exatamente a mesma ordem para todos os voos seguindo o mesmo raciocínio das rotas dos ônibus que se distribuem em torno da mesma linha, certo?



Perfeitamente, e é graças a isso que um voo fica organizado, a empresa economiza com linhas mais curtas e atende a uma maior quantidade de passageiros com destinos distintos entre a cidade de partida e de chegada.



E você tem mais algum exemplo de grafos?

É claro!
Quando você está em uma cidade que não conhece e precisa chegar em um certo destino, o que você usa para lhe ajudar?



Huum, um GPS né?

Nossa, que legal! Então os grafos estão presentes no nosso dia a dia mais do que imaginamos!

Isso mesmo! E dentro do GPS existe um grafo completo, com todas as rotas possíveis dentro daquela cidade. Essas rotas são representadas da mesma maneira, ou seja, pelos vértices e pelas arestas assim como no exemplo dos ônibus ou dos aviões! Além disso, é a estrutura do grafo que permite você fazer buscas para encontrar os caminhos mais curtos entre dois pontos!



Bah cara, veja ali meu ônibus está chegando, vou ter que ir!

kkkkk, é isso! Sabe, agora consegui ter uma ideia clara dessa área, obrigado cara!



Que pena Anderson pois a conversa estava produtiva, não é? Mas acho que valeu, pois espero que você tenha compreendido um pouco do que são grafos, realmente eles estão bastante presentes no nosso dia a dia e facilitam muito nossa vida.



PASSATEMPOS

Caça Palavras

Procure e marque no diagrama de letras as palavras na lista abaixo

CHAPECÓ
CONEXÕES
EDUARDO
ANDERSON
ÔNIBUS

ITINERÁRIOS
MAPA
GRAFO
CIDADES
CELULAR

D	R	D	S	W	R	T	H	Y	U	I	H	B	D	S	X	V	B	D	W	S	A	Q	R	E
D	C	V	D	E	R	F	V	B	G	T	H	N	M	J	U	R	A	L	U	L	E	C	E	N
D	F	G	C	H	A	P	E	C	O	P	L	K	J	G	D	S	W	W	D	D	W	Z	E	I
D	X	S	E	R	T	F	G	V	D	A	A	S	D	I	T	I	N	E	R	A	R	I	O	S
F	D	S	W	S	V	F	R	T	G	C	X	Z	S	W	R	P	L	J	H	F	R	T	Y	
G	C	V	E	F	E	E	R	T	S	E	D	A	D	I	C	Q	S	C	V	B	G	S	F	T
H	X	S	W	O	O	Z	D	E	F	R	T	Y	U	H	O	N	I	B	U	S	B	G	F	V
F	C	V	B	F	X	E	R	T	Y	U	I	J	H	G	F	D	S	C	X	A	Z	R	T	Y
N	E	W	D	E	E	V	B	G	T	H	N	Y	U	G	R	A	F	O	S	D	W	R	D	T
M	A	P	A	E	N	T	G	X	A	Q	A	E	R	T	W	D	N	O	S	R	E	D	N	A
Y	X	D	R	T	O	U	I	O	P	L	K	J	H	G	N	M	C	V	D	E	X	E	R	T
U	D	E	R	F	C	B	V	G	T	R	D	F	B	G	T	H	O	D	R	A	U	D	E	R

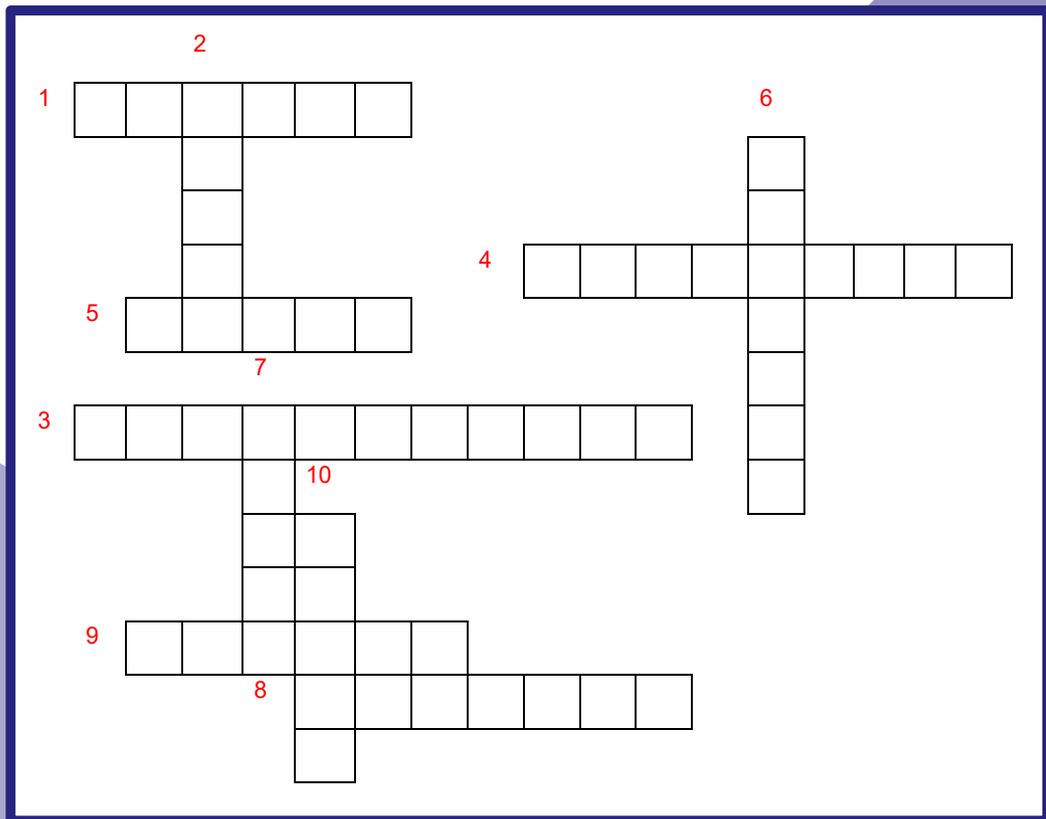
Palavras Cruzadas

Horizontais

- 1-Sobre o que era o curso que Anderson se inscreveu?
- 3-Qual o nome da cidade para onde Anderson estava indo?
- 4-Onde Anderson estava antes de ir para a rodoviária?
- 5-Qual é o nome do professor que irá ministrar o curso que Anderson se inscreveu?
- 8-Qual o nome do personagem que fez as explicações?
- 9-Qual o nome da cidade destino do primeiro exemplo?

Verticais

- 2-Qual é o meio de transporte que Eduardo utilizou como segundo exemplo?
- 6-Através do que Eduardo mostrou os mapas para Anderson?
- 7-Em o que Anderson desenhou?
- 10- Um homem ou mulher sentou ao lado deles?



Jogo dos Sete Erros



Respostas dos passatempos disponíveis em:
<http://meninasnacomputacao.com.br/gutanunes/publications/RS5V4.pdf>

Bibliografia

KOFFMANN, B. E. PAUL A. T. Wolfgang. Objetos abstração, estruturas de dados e projetos usando C++. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LAFORE, R. Estrutura de dados e algoritmos em Java, 2.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2004.

PREISS, B. R. Estrutura de dados e algoritmos: Padrões de projetos orientados a objeto com Java, 7.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

Mais cartilhas em:

<http://meninasnacomputacao.ufs.br/>

<http://almanaguesdacomputacao.com.br/>

Sobre os autores

ALBERT SANTOS BARBOSA

Graduando em Design Gráfico pela Universidade Federal de Sergipe (2012.1). Possui experiência na área do Design gráfico, com ênfase em ilustração.

ANDERSON FIAMETTI DA SILVA

Acadêmico do curso de Sistemas de Informação da União de Ensino do Sudoeste do Paraná – Unisep – de Francisco Beltrão – PR. É auxiliar de TI em uma empresa de cereais.

FÁBIO ALEXANDRE TAFFE

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalha em projetos de pesquisa na área de Tecnologia da Informação pela União de Ensino do Sudoeste do Paraná – Unisep. É coordenador e professor do curso de Sistemas de Informação da Unisep de Francisco Beltrão – PR.

JONES GRANATYR

Doutor em Informática e Mestre em Informática, ambos na área de Inteligência Artificial. No mestrado trabalhou dentro do contexto do projeto PAI-L (Piloto Automático Inteligente para Locomotivas) financiado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), o qual teve como objetivo o desenvolvimento de um software inteligente para condução de locomotivas de carga. Possui Especialização em Segurança em Redes de Computadores e Banco de Dados Distribuídos (2007) e Graduação em Sistemas de Informação (2004). Trabalha em projetos de pesquisa relacionados a área de Inteligência Artificial, tais como Sistemas Especialistas, Mineração de Dados, Mineração de Textos, Sistemas Multiagente, Aprendizagem de Máquina e Computação Afetiva. Entre os anos de 2011 e 2012 foi bolsista de produtividade nível B1 do CNPq, trabalhando com Raciocínio Baseado em Casos no software JUSTINIA (Justiça Inteligente Apoiada em Inteligência Artificial).

MARIA AUGUSTA SILVEIRA NETTO NUNES

Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2 - CA 96 - Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial

Professor Adjunto IV do Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe. Membro do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PROCC) na UFS. Pós-doutora em Propriedade Intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Doutora em "Informatique pela Université de Montpellier II - LIRMM em Montpellier, França (2008). Realizou estágio doutoral (doc-sanduíche) no INESC-ID-IST Lisboa- Portugal (ago 2007-fev 2008). É mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1998) e possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade de Passo Fundo (1995). Possui experiência acadêmico-tecnológica na área de Ciência da Computação e Inovação Tecnológica/Propriedade Intelectual. Atualmente, suas pesquisas estão voltadas, principalmente na área de inovação Tecnológica usando Computação Afetiva na tomada de decisão Computacional. Atua também em Inovação Tecnológica, Propriedade Intelectual capacitando empresários na área de TI e fornecendo consultoria em Registro de Software e patente.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9923270028346687>

ROBERTO CESAR DA SILVA PADILHA

Graduado em Informática e Especialista em Desenvolvimento para Internet pela UTFPR campus de Pato Branco-PR, possuindo certificação OCJP (Oracle Certified Java Programmer) desde 2006. É professor de disciplinas de desenvolvimento Desktop, Web, Mobile e de Jogos da União de Ensino do Sudoeste do Paraná - Unisep, campus Francisco Beltrão, desde 2010. Atua também na área de desenvolvimento de jogos e aplicativos móveis, como diretor executivo da empresa Arena Game Studio, desde 2012.

Agradecimentos

Ao CNPq, CAPES, SBC, BICEN, FAPITEC, DCOMP, PROCC, PROEX, CINTTEC e
à Unisep (União de Ensino do Sudoeste do Paraná).



ISBN 978-857669417-5



9

788576

694175