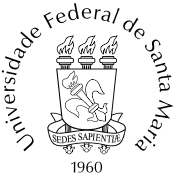


TEXTOS INTRODUTÓRIOS **UFSM**

CESAR TADEU POZZER, JOAQUIM V. C. ASSUNÇÃO & RAUL CERETTA NUNES

ALGORITMOS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

editoraufsm



Reitor: Luciano Schuch
Vice-reitora: Martha Bohrer Adaime
Diretor da Editora: Enéias Tavares
Pró-reitor de Graduação: Jerônimo Siqueira Tybusch
Conselho editorial: Elisete Maria Tomazetti, Enéias Tavares (Presidente), Fernanda Alice Antonello Londero Backes, Hans Rogério Zimmermann, Jucemara Antunes, Lana D'Avila Campanella, Lucas da Cunha Zamberlan, Luciane Sanchotene Etchepare, Marcelo Battesini, Márcia Lenir Gerhardt, Marília de Araujo Barcellos, Olavo Avalone Netto, Paulo Roberto da Costa, Raone Somavilla, Rosani Marisa Spanevello, Rosmari Horner.
Preparação e revisão: Maicon Antonio Paim
Projeto gráfico: Gilberto de Moraes Jr.
© 2025, Cesar Tadeu Pozzer, Joaquim Vinicius Carvalho Assunção e Raul Ceretta Nunes

P894a Pozzer, Cesar Tadeu
Algoritmos e lógica de programação [recurso eletrônico] / Cesar Tadeu Pozzer, Joaquim V. C. Assunção, Raul Ceretta Nunes. – Santa Maria, RS : UFSM, Ed. UFSM, PROGRAD, 2025.
1 e-book. : il. – (Textos introdutórios UFSM)

ISBN 978-65-5716-142-5

"1. Algoritmos 2. Lógica de programação I. Assunção, Joaquim V. C. II. Nunes, Raul Ceretta III. Título IV. Série"

CDU 004.421

Ficha catalográfica elaborada por Lizandra Veleda Arabidian – CRB-10/1492 – Biblioteca Central – UFSM

editoraufsm
Associação Brasileira das Editoras Universitárias

Direitos reservados à:
Editora da Universidade Federal de Santa Maria
Prédio da Reitoria – Campus Universitário – Camobi
CEP: 97105.900 – Santa Maria, RS – 55.3220.8610
editora@ufsm.br - www.ufsm.br/editora

Fomentar o conhecimento, fortalecer a ciência, buscar a inovação, valorizar a pesquisa e inspirar o aprendizado constituem a força motriz da Universidade Federal de Santa Maria, uma instituição que, há mais de sessenta anos, tem graduado profissionais e se consolidado como essencial à economia, à cultura e ao desenvolvimento humano da região central do Rio Grande do Sul, sendo também referência nacional e internacional.

Fundada em 14 de dezembro de 1960, pelo professor José Mariano da Rocha Filho, a UFSM tem colaborado com diferentes áreas e saberes, atuando em todos os campos da pesquisa, do ensino e da extensão – além da inovação. É essa diversidade que caracteriza a complexidade da ação universitária, sempre sem perder de vista a inclusão, a democracia e a interculturalidade. Exemplificam essa atuação as oito áreas que constituem nossa organização acadêmica e que norteiam as linhas de produção da nossa Editora, a saber: Ciências Sociais e Humanas, Artes e Letras, Ciências Rurais, Ciências da Saúde, Ciências Tecnológicas, Ciências Naturais e Exatas, Educação e, por fim, Ciências Interdisciplinares.

É ao redor desses oito eixos que a presente coleção se organiza, caracterizando-se como iniciativa voltada à graduação, em especial a professores que há anos – senão há décadas – têm pensado no espaço de sala de aula como central à criação de saberes, ciência e tecnologia. Além desses, a coleção se dedica também aos alunos que muitas vezes chegam à nossa Instituição e desejam um primeiro passo em termos de aprendizado e referencial teórico e crítico.

Nesse sentido, a coleção Textos Introdutórios UFSM – uma iniciativa da Editora da UFSM em parceria com a Pró-Reitoria de Graduação – tem por objetivo oportunizar uma publicação de bolso, leve e instrutiva para professores, alunos e leitores que desejam iniciar sua formação em uma área específica ou tão somente saber mais sobre disciplinas diversas e, no entanto, não sabem exatamente por onde começar.

Com essa meta, a coleção se volta primeiramente para alunos de primeiro e segundo semestres, sendo sua autoria assinada por professores que ministram disciplinas essenciais em seus respectivos cursos e áreas de atuação, numa ação editorial que também objetiva a valorização do trabalho de docentes experientes e reconhecidos por seu ensino e pesquisa.

Inspirando-se em coleções similares publicadas em universidades conceituadas de várias partes do mundo, além de séries introdutórias como "Primeiros Passos", da Editora Brasiliense, "Que sais-je?", da PUF – Presses Universitaires de France, e "Very Short Introduction", da Oxford University Press, nossa coleção almeja servir de estímulo ao aprendizado e à reflexão, objetivos centrais à nossa visão de universidade e ao trabalho que executamos em nossa Instituição.

Prof. Jerônimo Tybusch
Pró-Reitor de Graduação UFSM

Prof. Enéias Tavares
Diretor da Editora UFSM

Sumário

Prefácio ____ *7*

1 **Introdução** ____ *9*

2 **Lógica e operadores** ____ *25*

3 **Comandos e estruturas de seleção e repetição** ____ *33*

4 **Funções** ____ *59*

5 **Estruturas compostas homogêneas** ____ *69*

6 **Registros** ____ *85*

7 **Recursividade** ____ *91*

8 **Arquivos** ____ *99*

Prefácio

Tecnologias novas nascem constantemente, e linguagens de programação, que não evoluem, se tornam obsoletas, ineficazes ou simplesmente são esquecidas pela indústria. Porém, algoritmos são perenes, e o que era válido há 30 anos, ainda é válido no momento. A lógica algorítmica constitui a base do conhecimento para qualquer programador ou profissional da computação que irá escrever código.

Este livro apresenta uma estrutura textual elaborada com o propósito de orientar aqueles que estão iniciando sua jornada em direção a um futuro no qual a habilidade de traduzir ideias em algoritmos se tornará um diferencial nas mais diversas áreas. Em específico, esta obra pode ser adotada em cursos de Matemática, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharias, Estatística, dentre outros. Também é um excelente material para o aluno do ensino médio, técnico, ou até mesmo para indivíduos autodidatas começarem suas jornadas.

O foco deste livro, como o título sugere, é algoritmos e lógica de programação, pois, eles constituem o núcleo da programação. Porém, ao longo do livro, exemplos mínimos nas linguagens de programação C e C++ são mostrados com o intuito que o leitor tenha uma ideia de como transformar os algoritmos em programas*.

---

* Use uma das seguintes opções para testar seus algoritmos.

On-line (é só digitar e testar)

- www.onlinegdb.com/online_c++_compiler
- www.programiz.com/c-programming/online-compiler/
- www.mycompiler.io/pt/online-c-compiler

Local (requer instalação)

- code.visualstudio.com/
- www.codeblocks.org/

O pseudocódigo, quando bem escrito, pode ser facilmente traduzido para diferentes linguagens de programação. Embora nossos exemplos sejam majoritariamente em pseudocódigo, linguagens como C, C++, C#, Java, entre outras, possuem semelhança na sua estrutura. Assim, um bom programador deve ter facilidade em migrar trechos de código entre essas linguagens.

Consideramos que a prática é importante. Assim, para complementar o estudo, ao final de cada capítulo, são sugeridos exercícios, organizados em ordem crescente de complexidade. Você pode resolvê-los usando algoritmos e eventualmente traduzi-los para uma linguagem de programação.

Essa obra fragmenta o conteúdo de acordo com o tipo e propósito do texto. Ao longo do livro você verá a seguinte iconografia:



Precisão. Um trecho explicativo com detalhes sobre o assunto. Informação complementar considerando o objetivo momentâneo.



Jargão da área e definições. Termos comumente usados na área.



Exemplo. Em texto ou pseudocódigo.



Dica do professor. Texto livre e amigável com dicas ou informações complementares ao assunto.



Dica de prática. Texto livre e amigável direcionado para a prática em C.



Exemplo em linguagem C.



Exemplo em linguagem C++.



Exercícios.

1
Introdução

Imagine-se preparando um bom café da manhã para iniciar sua jornada diária na universidade. Você vai preparar um café passado e uma torrada (misto quente) com queijo e presunto. Tanto para o preparo do café quanto da torrada você irá seguir passos específicos para atingir seus objetivos: "coloque o café na cafeteira", "coloque água na cafeteira" etc. Esses passos, de certa forma, são algoritmos. Simplificadamente, podemos dizer que um algoritmo é uma sequência de ações bem definidas que levam a um resultado desejado.

Para seu café da manhã, o algoritmo dita a quantidade aproximada de café na máquina, o tempo do pão na torradeira e a sequência de movimentos que você fará com os ingredientes. Pode parecer trivial, mas máquinas precisam ser instruídas em detalhes. Se o código binário é o DNA de uma máquina, podemos considerar algoritmos como seus genes, ou sua espinha dorsal. Quando você navega na internet, assiste filmes em *streaming*, vídeos no YouTube, usa as redes sociais etc., algoritmos estão trabalhando nos bastidores para que cada sistema funcione e personalize sua experiência.

Em uma sociedade que está sobre pilares digitais, entender o que são algoritmos e como eles funcionam (lógica de funcionamento) é importante. Mais especificamente, para qualquer estudante que queira programar, com o mínimo de fluência e eficiência, algoritmos e suas lógicas são bases que precisam ser sólidas para a construção de bons profissionais.

De acordo com Donald Knuth, "Algoritmo é uma sequência finita de instruções bem definidas e não ambíguas, cada uma das quais devendo ser executada mecânica ou eletronicamente em um intervalo de tempo finito e com uma quantidade de esforço finita".

Essa definição contém informações valiosas para compreender algoritmos. Vamos fragmentar a frase para entender o que realmente ela quer dizer.

1) **"Sequência finita de instruções"** se refere à prática comum em que um erro de tratamento em uma estrutura de repetição pode fazer com que o programa fique executando "para sempre" caso não tenha interferência externa (ver Capítulo 3). Ainda, podemos dizer que todas as instruções precisam estar definidas no nível estabelecido e não podemos adicionar instruções ao infinito. Exemplo: em um livro de contos, o autor pode ir criando a história enquanto escreve o livro, pode inventar palavras e pode inclusive divulgar parte da história sem saber como o resto vai acabar; uma história "sem fim", em aberto para que os demais continuem. Grandes programas de computador podem até ter melhorias contínuas, porém, esses programas devem ser compostos por algoritmos finitos, com instruções finitas.

2) **"Instruções bem definidas e não ambíguas"** indica que não podemos criar um algoritmo em linguagem maleável e imprecisa (como muitas vezes conversamos no dia a dia). O que é dito precisa ser preciso, como uma ordem em que nem mesmo uma criança de 5 anos pode errar. Ainda, ao contrário da linguagem humana, na qual uma palavra pode ter mais de um significado, ou mesmo o tom com que algo é dito pode alterar o significado da comunicação, computadores precisam receber ordens precisas nas quais cada comando só pode ter um único significado.

3) "**Devendo ser executadas mecânica ou eletronicamente**". Computadores antigos eram máquinas analógicas. Robôs modernos possuem partes mecânicas das quais suas funções, em alto nível, podem ser descritas algoritmicamente. Mesmo quando o estudante, leitor, provavelmente está interessado na parte eletrônica, há casos em que um algoritmo pode ser