

2ª EDIÇÃO



DILERMANDO PIVA JR
ANGELA DE MENDONÇA ENGELBRECHT
GILBERTO SHIGUEO NAKAMITI
FRANCISCO BIANCHI

ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES



**Material
na WEB**

www.evolution.com.br

ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

2ª EDIÇÃO

DILERMANDO PIVA JR
ANGELA DE MENDONÇA ENGELBRECHT
GILBERTO SHIGUEO NAKAMITI
FRANCISCO BIANCHI

ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES



**Material
na WEB**

www.evolution.com.br

© 2019, Elsevier Editora Ltda.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.

Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora, poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

ISBN: 978-85-352-9248-0

ISBN (versão digital): 978-85-352-9249-7

Revisão tipográfica: Hugo de Lima Corrêa

Editoração Eletrônica: Thomson Digital

Elsevier Editora Ltda.

Conhecimento sem Fronteiras

Rua da Assembleia, nº 100 – 6º andar – Sala 601

20011-904 – Centro – Rio de Janeiro – RJ

Av. Dr. Chucri Zaidan, nº 296 – 23º andar

04583-110 – Brooklin – São Paulo – SP

Serviço de Atendimento ao Cliente

0800 026 53 40

atendimento1@elsevier.com

Consulte nosso catálogo completo, os últimos lançamentos e os serviços exclusivos no site www.elsevier.com.br

Nota

Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer erros de digitação, impressão ou dúvida conceitual. Em qualquer das hipóteses, solicitamos a comunicação ao nosso serviço de Atendimento ao Cliente para que possamos esclarecer ou encaminhar a questão.

Para todos os efeitos legais, a Editora, os autores, os editores ou colaboradores relacionados a esta obra não assumem responsabilidade por qualquer dano/ou prejuízo causado a pessoas ou propriedades envolvendo responsabilidade pelo produto, negligência ou outros, ou advindos de qualquer uso ou aplicação de quaisquer métodos, produtos, instruções ou ideias contidos no conteúdo aqui publicado.

A Editora

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

A385

2. ed.

Algoritmos e programação de computadores / Dilermando Piva Jr ... [et al.]. - 2. ed. -

Rio de Janeiro : Elsevier, 2019.

528 p. ; 24 cm.

Inclui glossário

ISBN 9788535292480

1. Algoritmos. 2. Estruturas de dados (Programação). 3. Programação (Computadores). I. Piva Jr, Dilermando.

19-54953

CDD: 005.1

CDU: 004.421

Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária CRB-7/6439

30/01/2019 04/02/2019



Esta obra é dedicada às nossas famílias e às pessoas que se dedicam à democratização do saber científico e do cotidiano e à disseminação de novos métodos de ensino-aprendizado.

Agradecimentos

Agradecemos às nossas famílias, que sempre nos apoiaram incondicionalmente.

Aos mestres, que nos instigam, e aos estudantes, que nos ofertam a possibilidade de crescimento pessoal na busca contínua do conhecimento.

Nota dos autores

Este livro tem como objetivo ser o primeiro contato do estudante de cursos de computação com a área de programação. Sem trabalhar receitas prontas, o conteúdo instiga o aluno a pensar em ações e formas de estruturar soluções computacionais.

As aplicações computacionais são apresentadas em linguagem algorítmica, bem como em quatro linguagens de programação: Pascal, C, Java e PHP. Este leque de opções permitirá que os professores escolham a linguagem mais conveniente ao curso.

Por estar centrado em tecnologias muito dinâmicas, conteúdo adicional atualizado poderá ser encontrado no site www.elsevier.com.br/apc. Exercícios, desafios, temas para discussão e indicações de aprofundamento possibilitarão a participação ativa dos leitores, promovendo, assim, a atualização constante do livro.

Boa leitura!

Prefácio

Mesmo quando não é percebido, o conhecimento está implícito nas pequenas tarefas do cotidiano. Quando se trata da demanda do educador, entende-se a necessidade de um exercício permanente a fim de romper barreiras para criar um ambiente favorável à construção do conhecimento na sala de aula. De nada adianta o discurso competente do educador, se este não estiver permeável às mudanças que ocorrem no âmbito da tecnologia e na maneira como os estudantes compreendem esse universo.

Em cursos de informática, a maior dificuldade encontrada por estudantes continua sendo o primeiro contato com a programação de computadores. A razão principal é que, pela primeira vez, o estudante será solicitado a pensar de forma detalhada sobre quais os passos necessários para a solução de um problema e, ainda, construir uma abstração que represente estes passos de forma que possa ser processado por um computador.

Assim, o desafio de “ensinar” programação não é pequeno. Não pela complexidade do assunto, mas pela dificuldade em apresentá-lo de forma que sua “aprendizagem” ocorra de forma satisfatória.

É neste contexto que se insere este livro. A preocupação dos autores está focada tanto na organização dos capítulos, que podem ser facilmente associados às aulas num curso de graduação, quanto na forma de apresentação do conteúdo.

A sequência de capítulos proposta corresponde exatamente ao conteúdo abordado numa disciplina introdutória de programação. Organizado em dezesseis capítulos, cada unidade pode ser explorada num conjunto de aulas normalmente verificado numa semana dentro do período letivo.

Porém, a grande contribuição deste livro consiste principalmente na apresentação do conteúdo. Usando conceitos de linguagem dialógica, os autores procuram estabelecer um diálogo com o leitor e, ao iniciar cada capítulo com uma reflexão, oferecem um convite estimulante à leitura. Na sequência, apresentam de forma bastante explícita

os objetivos de aprendizagem, informando ao leitor quais capacidades/habilidades serão desenvolvidas.

Em seguida, a proposição de um problema permite ao leitor contextualizar o assunto antes de conhecer os conceitos envolvidos. Dessa forma, o leitor assimila com maior facilidade os conceitos explorados, uma vez que já entendeu o contexto de aplicação. Dicas e conceitos são apresentados de forma destacada, o que facilita a leitura e fixação do conteúdo. Depois que os conceitos foram apresentados, aborda-se a programação em si. Neste ponto, um destaque importante é que os problemas são resolvidos usando: uma linguagem algorítmica (VisuAlg), linguagem Pascal, linguagem C, linguagem Java e linguagem PHP. Essa variedade permite que o livro possa ser usado para o aprendizado, não apenas de lógica de programação, mas também das diferentes linguagens mencionadas. O capítulo continua com a proposta de exercícios e indicativos de material complementar ao estudo realizado. Por fim, tem-se uma sinalização do que será visto no próximo capítulo, o que instiga o leitor à continuidade da leitura.

Com estrutura didática e contribuições significativas, este livro aproxima-se do leitor para tornar o processo de aprendizagem de programação de computadores menos traumático, tornando a tarefa até mesmo prazerosa.

PROF. DR. RICARDO LUIS DE FREITAS

*Diretor do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias (CEATEC)
da Pontifícia Universidade Católica (PUC) de Campinas.
Doutor em Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos pela Escola Politécnica da USP*

Apresentação

Nossa viagem começa pelo Capítulo 1, onde é apresentado ao leitor o que é lógica e qual a sua relação com a construção de algoritmos. São apresentadas as características dos algoritmos e a sequência de passos necessária para a construção de soluções algorítmicas. Por fim, os diversos ambientes de desenvolvimento, específicos de cada linguagem de programação que será utilizada ao longo deste livro, são ilustrados e mostrados os passos para instalá-los e utilizá-los.

No Capítulo 2 são mostrados os passos e as ferramentas utilizadas para a resolução de problemas. Este capítulo mostra uma das ferramentas mais usadas para ilustrar a resolução de problemas: o fluxograma. Por fim, é ilustrada a relação existente entre fluxograma e linguagem algorítmica.

A maioria dos problemas que se tenta resolver na área computacional tem um fundo matemático. A forma de descrição das soluções matemáticas é diferente da forma algorítmica. O Capítulo 3 mostra como compatibilizar a descrição algorítmica com a matemática, ilustrando processos de linearização de expressões matemáticas.

O Capítulo 4 apresenta as diversas estruturas de dados existentes, sua importância e como utilizá-las para otimizar ao máximo o desenvolvimento de aplicações algorítmicas.

No Capítulo 5 são apresentados os primeiros comandos para construção de programas. Com os comandos iniciais para a entrada e saída de dados, começaremos a escrever e executar um conjunto grande de programas nas linguagens de programação. Os comandos de entrada e saída são os responsáveis pela comunicação dos dados entre o usuário e o programa. Isto é, a partir dos dados de entrada o programa executará cálculos e os resultados obtidos poderão ser mostrados.

Avançando um pouco mais no aprendizado dos comandos, vamos encontrar no Capítulo 6 os comandos condicionais. Eles são comandos que permitem fazer desvios no fluxo do programa utilizando-se, para isso, uma determinada condição. Junto com esse capítulo aprenderemos também, para a construção da condição, o uso de expressões lógicas e relacionais.

Complementando os comandos condicionais, no Capítulo 7 vamos aprender comandos condicionais mais complexos em que são combinados com outros comandos condicionais. Além desses, vamos aprender um comando condicional que permite, a partir de uma condição, listar um conjunto de opções a ser escolhida (uma ou mais). Esse comando é conhecido como comando de seleção.

No Capítulo 8 veremos os últimos comandos, de um conjunto de sete, necessários para a construção dos programas: os comandos repetitivos. Com os comandos repetitivos será possível construir programas que possuem um conjunto de ações que se deseja repetir de maneira controlada. Eles são comandos que, junto com os demais, propiciarão a construção da maior parte dos seus programas.

Os Capítulos 9 e 10 estendem os conceitos sobre variáveis, estudados até o momento. Os algoritmos já desenvolvidos utilizaram variáveis simples, todavia, temos o recurso das variáveis compostas que serão objetos de estudos nesses capítulos. As variáveis compostas são estruturas de dados capazes de armazenar dados e representar seu estado fluente, ou seja, suas dimensões.

No Capítulo 9 apresentamos os conceitos sobre variáveis compostas homogêneas unidimensionais, também conhecidas como vetor. Esse tipo de variável tem como característica armazenar e representar dados linearmente, ou em uma dimensão somente.

No Capítulo 10 apresentamos os conceitos e exemplos de variáveis compostas homogêneas multidimensionais, também conhecidas como matriz. Neste livro, devido à complexidade de manipular e representar dados em várias dimensões, trataremos esse tipo de variável considerando somente duas dimensões, no caso, exercitaremos a matriz bidimensional, ou matriz linha x coluna.

O Capítulo 11 trata da modularização de algoritmos, onde descrevemos a construção de módulos, ou subalgoritmos ou sub-rotinas, que são porções de código-fonte. Os módulos na construção de algoritmos atendem objetivos menores, porém, quando encadeados solucionam problemas complexos. Neste capítulo serão apresentados e exemplificados os conceitos sobre modularização, escopo de variáveis em sub-rotinas, e passagem de parâmetros entre elas.

No Capítulo 12 temos um assunto muito importante no escopo da programação de computadores, que é a manipulação de cadeias de caracteres, ou strings. Em algumas linguagens de programação as strings são tratadas como variáveis simples, porém, para as linguagens mais atuais, devido à sua importância, elas são tratadas como classes ou mesmo como um vetor. Neste capítulo estudaremos e exercitaremos essas várias formas de definição e uso de strings.

O Capítulo 13 apresenta os registros, que são estruturas de dados extremamente úteis para agrupar informações sobre um determinado conceito ou objeto. Seu uso facilita o desenvolvimento de aplicações que incluem cadastros de informações e servem de base para a compreensão e uso de sistemas complexos, como bancos de dados relacionais.

No Capítulo 14 veremos que os ponteiros são variáveis que, em vez de armazenarem dados, armazenam endereços de variáveis que, por sua vez, armazenam os dados. Veremos como ponteiros e variáveis relacionam-se e experimentaremos formas de acessar seus conteúdos.

No Capítulo 15 estudaremos e experimentaremos o uso de arquivos. Como sabemos, os arquivos permitem o armazenamento de informações de longo prazo. É importante sabermos criar, acessar e modificar o conteúdo de arquivos.

Após estudarmos tantos conceitos, é importante desenvolvermos aplicações e sistemas aplicando esses conceitos. O Capítulo 16 propõe alguns desafios e instiga o estudante a aplicar os conhecimentos adquiridos na solução de diferentes problemas. O capítulo traz comentários sobre os problemas propostos, ajudando o estudante a refletir e desenvolver habilidades para a implementação de suas soluções.

Desejamos a você uma excelente viagem pelos capítulos!

Sumário

capítulo 1

A lógica e os algoritmos 1

capítulo 2

O raciocínio e as formas de resolução de problemas 33

capítulo 3

Expressões matemáticas e lógicas e seus operadores 57

capítulo 4

Tipo de dados 83

capítulo 5

Estrutura sequencial 103

capítulo 6

Estrutura condicional simples e composta 151

capítulo 7

Estrutura condicional – aninhadas, seleção de casos e outras formas 173

capítulo 8

Estrutura de repetição 199

capítulo 9

Vetor 227

capítulo 10

Matriz 275

capítulo 11

Modularização de algoritmos – procedimento e função 327

capítulo 12

String ou cadeia de caracteres 393

capítulo 13

Registros 437

capítulo 14

Ponteiros 457

capítulo 15

Arquivos 473

capítulo 16

Aplicações e estudo de caso 489

Glossário 503

Esta obra, em sua 2ª edição revisada e ampliada, trata, com linguagem acessível, dos assuntos relacionados aos temas de algoritmos e do ensino de linguagens de programação de computadores, do básico ao complexo. Além disso, tomando como base metodologias mais ativas e voltadas ao público adulto, cada capítulo ou tema é trabalhado partindo-se de uma situação problema, passando pela resolução, ampliação do foco do tema, conceituação, reflexo nas linguagens e exercícios.

O conteúdo é pertinente a todos os cursos da área de computação e informática (cursos superiores e de nível técnico).

- O livro é resultado de anos de experiência didática na área da disciplina (e lecionando a disciplina em grandes instituições).
- A linguagem utilizada é direcionada a estudantes que ingressam nos cursos superiores ou alunos de cursos técnicos, ressaltando o contexto imagético que os alunos estão acostumados.
- O livro sintetiza e direciona o foco de vários livros existentes no mercado podendo ser utilizado por uma gama maior de Instituições e profissionais da área de computação.
- As aplicações são apresentadas em 5 linguagens de programação: Algoritmo, Pascal, C, Java e PHP.
- A não limitação a uma linguagem específica permite que professores e estudantes extrapolem as barreiras de tempo e espaço e consigam um maior aprofundamento no processo de ensino-aprendizagem.