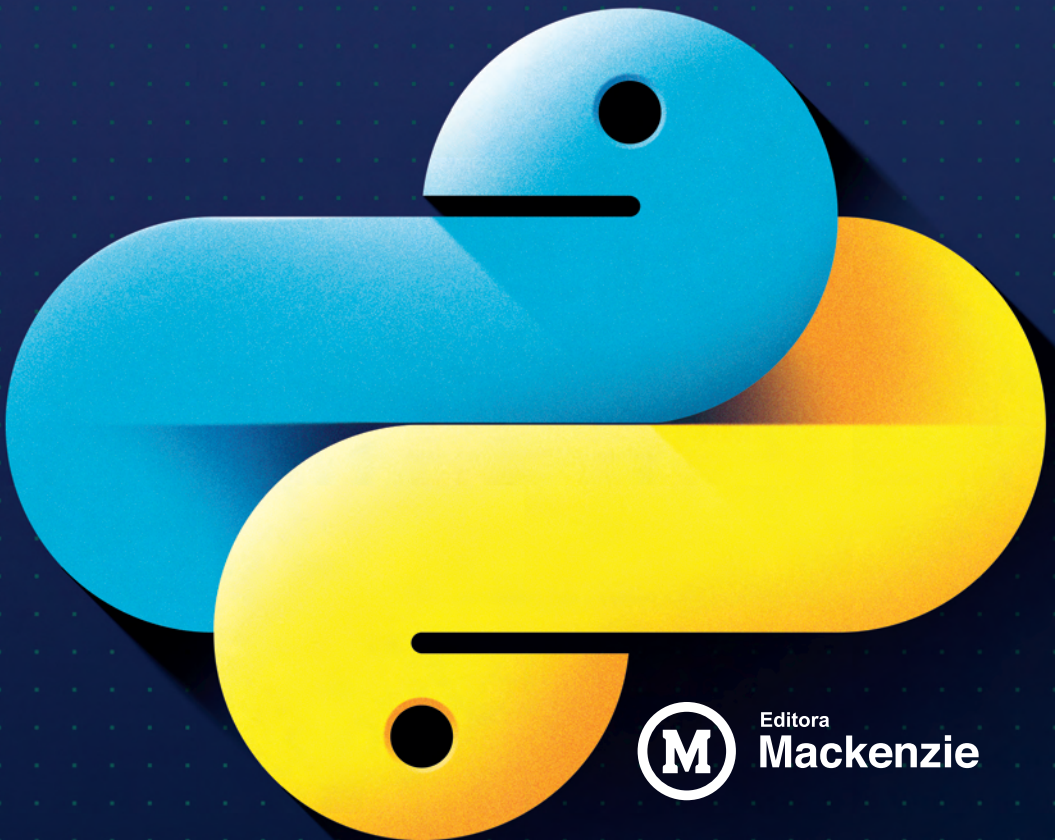


Sergio Vicente Denser Pamboukian
Lincoln César Zamboni
Edson de Almeida Rego Barros

Introdução à linguagem Python



Editora
Mackenzie

Introdução à linguagem Python



43

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Reitor: Marco Tullio de Castro Vasconcelos

EDITORA MACKENZIE

Coordenador: John Sydenstricker-Neto

Conselho Editorial

Alexandre Nabil Ghobril

Ana Alexandra Caldas Osório

Cecília de Carvalho Castro e Silva

Gianpaolo Poggio Smanio

Gildásio Jesus Barbosa dos Reis

José Geraldo Simões Junior

José Luiz de Lima Filho

Maria Lucia Marcondes Carvalho Vasconcelos

Reinaldo Guerreiro

Rosângela Patriota Ramos

Walter Eustáquio Ribeiro

COLEÇÃO CONEXÃO INICIAL

Diretora: Maria Lucia Marcondes Carvalho Vasconcelos

Sergio Vicente Denser Pamboukian
Lincoln César Zamboni
Edson de Almeida Rego Barros

Introdução à linguagem Python



© 2022 Sergio Vicente Denser Pamboukian, Lincoln César Zamboni e
Edson de Almeida Rego Barros

Todos os direitos reservados à Editora Mackenzie.
Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer meio ou forma
sem a prévia autorização da Editora Mackenzie.

Coordenação editorial: Jéssica Dametta
Preparação de texto: Jéssica Dametta
Revisão: Ana Claudia de Mauro
Estagiária editorial: Victória Andrade Rocha
Diagramação: Pedro Videira Pancheri
Capa: Pedro Videira Pancheri

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Z24i Pamboukian, Sergio Vicente Denser.
Introdução à linguagem Python / Sergio Vicente Denser
Pamboukian, Lincoln César Zamboni, Edson de Almeida Rego Barros –
São Paulo : Editora Mackenzie, 2022.
240 p. : il. ; 23 cm. – (Conexão Inicial ; 43).

Inclui referências bibliográficas.
ISBN 978-65-264-0411-9

1. Python. 2. Linguagem de Programação. 3. Estruturas de Dados.
4. Processamento de Dados. I. Pamboukian, Sergio Vicente Denser. II.
Barros, Edson de Almeida Rego. III. Título. IV. Série.

CDD 005.133

Bibliotecária Responsável: Paola D'Amato- CRB 8/6271

EDITORA MACKENZIE
Rua da Consolação, 930
Edifício João Calvino, 6º andar
São Paulo – SP – CEP 01302-907
Tel.: (11) 2114-8774 (editorial)
editora@mackenzie.br
www.mackenzie.br/editora

Editora afiliada:



Sumário

Sobre os autores	11
Prefácio	13
Marcel Mendes	
Apresentação	15
Introdução	17
Como um programa Python é executado	18
Ambientes de programação Python	19
A linguagem de programação Python	23
Estrutura de um programa Python	23
Variáveis	24
Comentários	27
Entrada de dados via teclado	27
Saída de dados via tela	28
Operador de atribuição	30
Operadores aritméticos	31
Operadores compostos	34
Exercícios	35
Soluções dos exercícios	37
Funções, importação de módulos, depuração do código	41
Notação euleriana para definir e chamar uma função	41
Definindo e chamando uma função em Python	42
Módulos	43
Módulo math	44
Formas de importar um módulo	45
Módulo cmath	46
Módulo mpmath	47

Documentação de uma função junto ao código	47
Função que retorna vários valores	49
Depuração do código	50
Exercícios	54
Soluções dos exercícios	55
Estrutura condicional	59
Operadores relacionais	60
Operadores lógicos	61
Diferentes empregos das estruturas condicionais	62
Comando pass	68
Comando de condição	69
Representação de intervalos	70
Exercícios	71
Soluções dos exercícios	73
Estrutura repetitiva	77
Aplicações do comando while	78
Uma rotina de repetição sem fim	81
Comando break	81
Comando continue	82
Cláusula else após estruturas de repetição (while, for)	83
Contadores e acumuladores	84
Exercícios	88
Soluções dos exercícios	89
Strings e estrutura repetitiva for	95
<i>Strings</i>	95
Operações com <i>strings</i>	97
Métodos da classe str	99
Estrutura repetitiva for	102
Alterações no fluxo de iterações da estrutura for	104
Estruturas for aninhadas	106
Exercícios	106
Soluções dos exercícios	107

Listas, ênuplas e listas de listas	111
O tipo <code>list</code>	111
Funções utilizadas em listas	112
Operadores utilizados em listas	112
Métodos utilizados em listas	114
Adicionando e removendo itens em listas	114
Listas: contagem, pesquisa e pertinência	116
Inversão e ordenação de listas	117
Referência e cópia de listas	118
Lendo dados de uma lista	119
Conversão: <i>strings</i> , listas, sequências e números	120
O tipo <code>tuple</code>	121
Lista de listas e ordenação	123
Tabelas que utilizam lista de listas	124
Exercícios	126
Soluções dos exercícios	127
Dicionários, dicionários com listas e estruturas aninhadas	133
O tipo <code>dict</code>	133
Inserindo e removendo itens	135
Teste de pertinência usando o operador <code>in</code>	136
Funções e métodos	138
Convertendo listas em dicionários	140
Referência e cópia de dicionários	140
Dicionário como parâmetro de função	142
Estruturas aninhadas	142
Exercícios	144
Soluções dos exercícios	146
Funções	153
Euler, Church e as notações para função	153
Função na notação de Euler	154
Função na notação de Church	155
Funções que retornam <code>None</code>	157
Funções e polimorfismo	158

Parâmetros nomeados e valores padrão	159
Funções e dicionários <code>locals</code> e <code>globals</code>	160
Detalhando os movimentos na memória	161
Parâmetros *ênupla e **dicionário	167
Funções simbólicas	169
Exercícios	170
Soluções dos exercícios	171
Módulos <code>numpy</code> e <code>array</code>	175
Vetores como arranjos	176
Construção, forma e redimensionamento de vetores	178
Operações com vetores	180
Fatiamento de vetores	181
Exercícios	182
Soluções dos exercícios	183
Matrizes como arranjos e fatiamento	184
Criação e operações com matrizes	186
Exercícios	191
Soluções dos exercícios	192
Arquivos de dados e módulo <code>matplotlib</code>	195
Arquivos	195
Modos de acesso a arquivos	196
Função <code>open</code>	196
Métodos <code>read()</code> , <code>readline()</code> e <code>readlines()</code>	197
Métodos <code>close()</code>	199
Métodos <code>write()</code>	200
Local do arquivo de dados	201
Método <code>writelines()</code>	202
Importando arquivos CSV	203
O módulo <code>matplotlib</code>	204
PyLab	210
Exercícios	211
Soluções dos exercícios	212

Polinômios	219
Definindo um polinômio	219
Encontrando as raízes de uma equação polinomial	220
Calculando valores de uma função polinomial	220
Derivada e integral de um polinômio	221
Operações com polinômios	222
Ajustando uma curva a um polinômio	223
Exercícios	225
Soluções dos exercícios	226
Referências	231
Bibliografia comentada	233
Glossário	235
Índice	239

Sobre os autores

SERGIO VICENTE DENSER PAMBOUKIAN é engenheiro civil, especialista em Didática do Ensino Superior, mestre em Ciência da Computação pela UPM e doutor em Engenharia Elétrica, na área de Sistemas Eletrônicos, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). É professor na Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie (EE-UPM) e coordenador do Laboratório de Geotecnologias (Labgeo) da mesma instituição. Foi coordenador de pesquisa e coordenador adjunto do curso de Engenharia Civil da EE-UPM. Entre suas publicações, destacam-se os livros: *Métodos quantitativos e computacionais* (3. ed.), *Algoritmos e linguagem C++* (1. ed.), *C++ Builder para universitários* (2. ed.), *Delphi para universitários* (3. ed.), *Aplicações científicas em C++* (4. ed.) e *Interfaces gráficas (Win32API e Motif)* (1. ed.).

LINCOLN CÉSAR ZAMBONI é engenheiro civil, especialista em Didática do Ensino Superior, mestre em Ciência da Computação e Engenharia Elétrica. É professor na EE-UPM e na Escola de Engenharia Mauá (EEM). Foi professor da Faculdade de Engenharia da Fundação Armando Alvares Penteado (FE-Faap), da Faculdade de Engenharia São Paulo (FESP), da Faculdade de Engenharia Industrial (FEI) e da Universidade São Judas Tadeu (USJT). Entre suas publicações, destacam-se: *Métodos quantitativos e computacionais* (3. ed.), *Algoritmos e linguagem C++* (1. ed.), *C++ Builder para universitários* (2. ed.), *Delphi para universitários* (3. ed.) e *Aplicações científicas em C++* (4. ed.).

EDSON DE ALMEIDA REGO BARROS é engenheiro civil e analista de sistemas, especialista em Didática do Ensino Superior, mestre em Ciência da Computação pela UPM, licenciado em Matemática pela Faculdade Osvaldo Cruz (FOC) e doutor em Engenharia Elétrica pela Poli-USP. É professor do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Trabalhou na UPM, predominantemente na Escola de Engenharia e foi professor na FOC, na Faap, na

Universidade Santanna, na Fundação BI Social Quaresma (uma parceira da Fundação Getulio Vargas), nas Faculdades Associadas de São Paulo (FASP) e na Faculdade de Informática e Administração Paulista (FIAP). Entre suas publicações, destacam-se: *O homem e seu software* (1. ed.), *Delphi para universitários* (3. ed.), *C++ Builder para universitários* (2. ed.), *Aplicações científicas em C++* (4. ed.) e *Algoritmos e linguagem C++* (1. ed.).

Prefácio

Prefaciando mais uma obra de autoria dos ilustres engenheiros e professores Sergio Vicente Denser Pamboukian, Lincoln César Zamboni e Edson de Almeida Rego Barros é para mim um honroso privilégio que se renova, de tempos em tempos, na medida em que esses mestres e doutores – veteranos escritores de livros didáticos e científicos destinados a estudantes recém-ingressos nos cursos de engenharia, computação e ciências exatas – promovem novos e instigantes lançamentos editoriais.

Superando as experiências anteriores que já os consagraram como docentes que sabem ensinar e escrever bem, dessa vez os autores inovaram no formato e no contexto editorial do livro *Introdução à linguagem Python*, que o leitor tem em mãos. Assim, Sergio, Lincoln e Edson ampliam, de modo virtuoso, os catálogos de publicações alusivas às modernas linguagens de programação, para sorte e júbilo dos autodidatas e alunos que demandam formação superior nas melhores escolas e faculdades de engenharia, computação e ciências exatas, a começar pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Está de parabéns a Editora Mackenzie, que, por meio da Coleção Conexão Inicial, acolhe, patrocina e promove a edição desta obra, num exercício de criação e arte a serviço da educação técnico-científica.

As expectativas de sucesso deste lançamento são as melhores! Quanto às credenciais da Editora, não é necessário discorrer, porquanto são evidentes e reconhecidas. No tocante às competências dos autores, já se tornaram notórias. Aliás, não seria difícil inserir aqui um parágrafo de apreciações totalmente positivas, que poderiam parecer lisonjeiras, mas seriam sinceras e autênticas. Por fim, no que tange ao conteúdo do livro, convém apenas ressaltar que Python é o que existe de mais universal, flexível, versátil, compreensivo e atualizado em termos de linguagens de programação, tanto para iniciantes quanto para traquejados.

Encerro minha singela saudação preambular com palavras congratulatórias a todos os protagonistas deste empreendimento editorial que vem a lume na forma mais conveniente e na ocasião mais propícia.

Prof. Dr. Marcel Mendes
Professor titular da Universidade Presbiteriana Mackenzie

Apresentação

Há mais de 30 anos, os autores deste livro imergiram no espaço das linguagens formais. Passaram, como alunos e professores, por linguagens de programação como Fortran, Cobol, Basic, Pascal, C/C++, Java, PHP, Javascript e Python.

Inúmeros profissionais precisam utilizar linguagens de programação para a especificação formal de sistemas. A pergunta mais frequente é se não há alguma que facilite a implementação com o uso de uma sintaxe simples e elegante. Atualmente, a resposta é: Python.

A linguagem Python tem como características:

- simplicidade sintática, priorizando a legibilidade do código e minimizando o esforço do programador em detrimento da velocidade de execução;
- tipagem dinâmica e forte, em que os tipos de dados são facilmente definidos ou estendidos com o uso de classes, variáveis e funções;
- total orientação a objetos; tudo em Python é um objeto, permitindo-se projetar aplicações com os pilares do encapsulamento, da hereditariedade e do polimorfismo de forma simples e facilitadora, possibilitando o reuso de maneira mais lógica e produtiva;
- portabilidade para os mais variados sistemas operacionais sem fazer qualquer mudança no código-fonte;
- sintaxe compacta; o código escrito em Python é mais simples e fácil de se entender do que outras linguagens e traz, tanto para o programador iniciante quanto para o mais experiente, a elegância e a cristalinidade encontradas nas notações matemáticas;
- compiladores e interpretadores gratuitos e distribuições gratuitas;
- bibliotecas gratuitas escritas em Fortran, C e C++ para as mais diversas aplicações, como a SciPy para as científicas, NumPy para as numéricas, SymPy para as simbólicas, Matplotlib para as gráficas, Pandas para as de manipulação e análise de dados, TensorFlow para

as de aprendizado de máquina, PyQt para as interfaces gráficas, Django para as de desenvolvimento web etc.

Python é considerada a melhor linguagem de programação para iniciantes e é recomendável para o desenvolvimento de software empresarial e corporativo. Ela é aplicada de forma ampla em diversas áreas, sendo as três maiores:

- aprendizado de máquina (*machine learning*) com reconhecimento de padrões e aprendizado computacional com inteligência artificial;
- análise de grandes volumes de dados (*big data*) com estruturação e modelagem matemática de grandes quantidades de dados;
- ciência de dados com utilização de métodos científicos ligados principalmente à estatística aplicada nas áreas mercadológica, social, geográfica, financeira etc.

O foco deste livro não é se deter em áreas particulares, mas introduzir os fundamentos da linguagem Python para os iniciantes em todas elas.

INTRODUÇÃO À LINGUAGEM PYTHON

INTRODUÇÃO À LINGUAGEM PYTHON APRESENTA, DE FORMA clara e didática, uma das linguagens de programação mais utilizadas no momento. Python é poderosa, fácil de aprender e possui licença gratuita, fácil portabilidade entre diversos sistemas, excelente legibilidade de código-fonte, alta produtividade, fácil integração com outras linguagens e grande quantidade de módulos desenvolvidos por terceiros, entre outras vantagens.

Voltado para iniciantes em programação, este livro mostra as principais estruturas e funções da linguagem Python, apresentando inúmeros exemplos. Discute as estruturas de controle de fluxo condicionais e repetitivas, bem como estruturas de dados como listas, ênuplas e dicionários. Aborda, ainda, os módulos matplotlib e numpy, utilizados na geração de gráficos, na implementação de arranjos multidimensionais, nos cálculos numéricos e algébricos e em muitas outras aplicações.

A principal proposta desta obra é mostrar os recursos disponíveis na linguagem Python e estimular o raciocínio lógico do aluno para que ele possa resolver problemas reais utilizando uma linguagem de programação.