

Vitor Amadeu Souza

Implementando

# Árvore AVL

programado em

# Python

© 2024 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2024 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

**Julho de 2024**

Direitos reservados por:

Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda

*Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento*

*E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br*

*Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br*

*Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br*

*Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br*



**FEITO NO BRASIL**

***“Venha também sobre mim a tua benignidade, ó Senhor, e a tua  
salvação, segundo a tua palavra.”***

**Sl 119:41**

## **Cerne Tecnologia**

A Cerne Tecnologia tem uma equipe preparada para desenvolvimento de projetos eletrônicos em diversas áreas: Médica, Entretenimento, Industrial, Robótica, Científica, Automobilística, Aeronáutica, etc. Trabalhamos com tecnologia microcontrolada usando o PIC, ARM, AVR, 8051, dsPIC, PIC24, PIC32 além do Arduino, Raspberry, Beaglebone etc. Desenvolvemos o projeto desde sua concepção até a entrega do produto final, passando pelas etapas de esquema elétrico, protótipo e desenvolvimento de circuito impresso.

Desenvolvemos aplicativos para smartphones/tablets Android, iOS, Blackberry, Windows Phone e no desenvolvimento de softwares a nível PC para plataforma Windows, usando ferramentas como o Visual Basic, C# e C++.

Atuamos na parte de montagem de placas, onde podemos fornecer ambos os serviços de desenvolvimento de projetos e produção ou apenas um destes.

Desenvolvemos esquemas elétricos e layout de PCI, tanto em tecnologia convencional como SMD.

Temos a flexibilidade de customizar um de nossos produtos, de modo a atender a uma necessidade específica do cliente, tornando o custo de desenvolvimento menor se comparado a construção de um projeto desde a sua fase inicial.

Desenvolvemos e fornecemos kits didáticos para diversos microcontroladores além de apostilas, livros e e-books.

Na hora de desenvolver um projeto ou equipar seu laboratório não hesite em nos contatar. Entre em contato conosco através do endereço [cerne-tec.com.br](http://cerne-tec.com.br) para obter mais informações.



**[cerne-tec.com.br](http://cerne-tec.com.br)**

# Sumário

<b>Capítulo I – Metodologia de desenvolvimento</b>	<b>7</b>
1. Introdução	7
<b>Capítulo II – Programação em Python</b>	<b>8</b>
1. Introdução	8
2. Operadores aritméticos	11
3. Operadores lógicos	13
4. Operadores de bits (bitwise operators)	14
5. Funções de conversão	15
6. Comentários	15
7. Variáveis	16
8. Operadores Relacionais	18
9. Trabalhando com strings	21
10. O comando If	24
11. O comando while	26
12. O comando for	27
13. Usando listas	30
14. Conhecendo as Tuplas	33
15. Dicionários	33
16. Conjuntos	34
17. Criando scripts	35
18. Pi e número de Euler	38
19. Funções matemáticas	39
20. Obtendo a data e hora	40
21. Calculando o tempo para executar uma rotina	40
22. Emitindo som	41
23. Calendar	41
24. Números complexos	42

25. Funções Pré-Definidas	43
26. Comando type	48
27. Entrada de dados	49
28. Comando break	50
29. Tratamento de erro	51
30. Impressão formatada	53
31. Função bool	54
32. Operador in	54
33. Operador randômico	56
34. Obtendo ajuda	57
35. Operador de formatação	58
36. Criando funções de usuário	60
37. Números perfeitos	62
38. Acesso a arquivos externos	63
<b>Capítulo III – Árvore AVL</b>	<b>65</b>
1. Introdução	65
2. Exemplo	74

# Capítulo I

## Metodologia de desenvolvimento

### 1. Introdução

A proposta desta literatura é implementar e explorar a árvore AVL utilizando a programação em Python. O Python será utilizado como ferramenta para demonstrar a aplicação prática dessa estrutura de dados balanceada.

O livro fornece um exemplo que ilustra como a árvore AVL pode ser empregada para manter uma árvore binária de busca balanceada, garantindo operações eficientes de inserção, remoção e busca.

Diversos tópicos serão abordados, apresentando a programação em Python de maneira prática e acessível, destacando a importância do balanceamento automático na manutenção da eficiência da árvore.

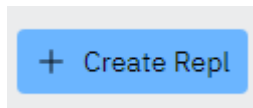
# Capítulo II

## Programação em Python

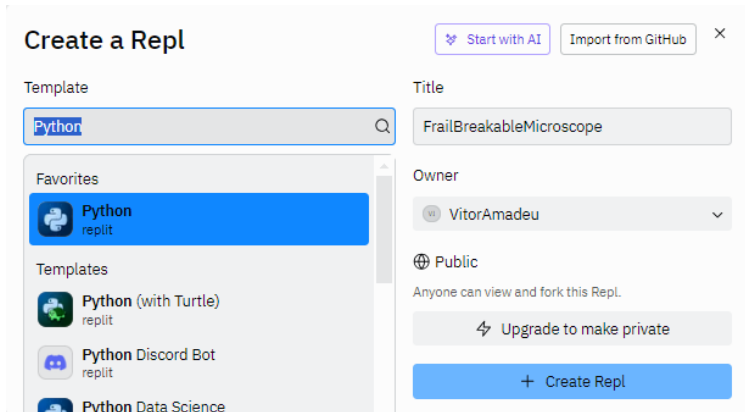
### 1. Introdução

Replit é uma plataforma online que permite aos usuários escrever, executar e compartilhar código diretamente do navegador, sem a necessidade de instalar um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) localmente. Ela suporta uma ampla variedade de linguagens de programação e é voltada tanto para iniciantes quanto para desenvolvedores experientes.

Nesta literatura, esta ferramenta será usada para apresentação da programação em Python. Acesse o endereço <https://replit.com/> e faça o cadastro e login na plataforma. Em seguida, clique no botão *Create Repl*.

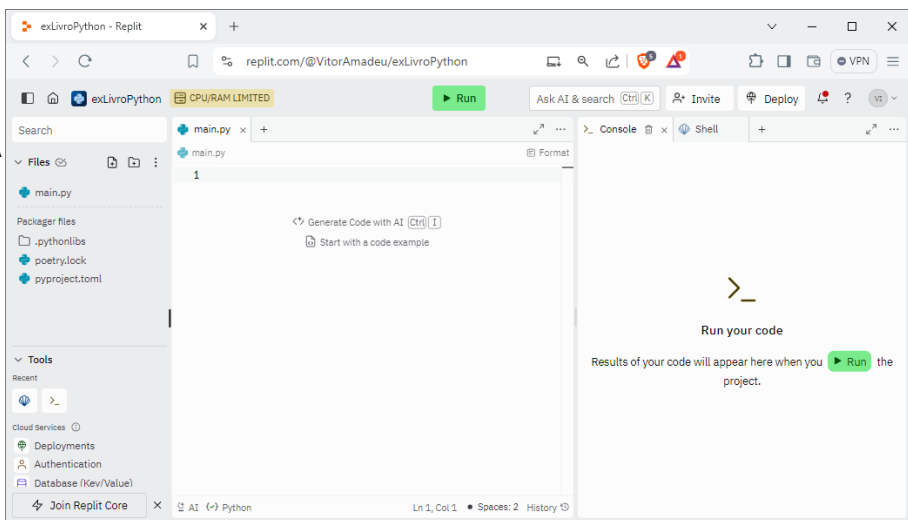


A tela abaixo será apresentada. Escolha a opção Python e forneça um nome ao projeto, ex1, por exemplo.



A tela ficará como apresentado abaixo.

A  
partir  
deste  
ponto,



podemos escrever o código em Python e pressionar o botão *Run* para testá-lo.

Outro ambiente que pode ser usado é a distribuição Pyzo, no qual a última versão pode ser baixada através do link abaixo.

<http://www.pyzo.org/downloads.html>

Baixe e instale também a última versão do Python disponível em:

<https://www.python.org/>

Após a instalação inicialize o programa, a tela a seguir será apresentada.

