

Aplicação de Fractal - Integração de Python e C

Introdução

Este documento fornece uma visão detalhada sobre o projeto de aplicação gráfica que utiliza a integração das linguagens de programação C e Python. O objetivo principal é demonstrar a interação entre essas linguagens, aproveitando suas respectivas forças: a eficiência do C para cálculos e a facilidade de uso do Python para a interface com o usuário e visualização.

Este trabalho foi desenvolvido especificamente para o ambiente Linux, aproveitando as características e ferramentas disponíveis neste sistema operacional para a compilação e execução do código. Caso seja necessário executar em um ambiente Windows, deverá fazer as alterações sugeridas em Metodologia.

Objetivo do Projeto

O projeto visa a criação de uma aplicação gráfica para gerar e exibir o fractal de Mandelbrot. A aplicação é composta por duas partes principais:

1. **Cálculo do Fractal:** Implementado em C para garantir alta performance no cálculo dos valores do fractal.
2. **Interface e Visualização:** Desenvolvido em Python para criar uma interface e exibir o fractal gerado.

Estrutura do Projeto

- [mandelbrot.c](#): Código-fonte em C para cálculo do fractal.
- [mandelbrot.so](#): Biblioteca compartilhada gerada a partir do código C.
- [main.py](#): Script Python para carregar a biblioteca C, gerar o fractal e visualizá-lo.
- [README.md](#): Arquivo com instruções sobre como compilar e executar o projeto.
- [Makefile](#): Arquivo para automatizar a construção e execução do projeto.
- [documentation.pdf](#): Este documento.

Metodologia

Implementação em C

O código em C é responsável pelo cálculo dos valores do fractal de Mandelbrot. O código define uma função que recebe coordenadas reais e imaginárias, além do número máximo de iterações. Essa função calcula o número de iterações antes que o ponto escape para o infinito e retorna esse valor. O código C é compilado em uma biblioteca compartilhada ([mandelbrot.so](https://github.com/mandelbrot-so)) que pode ser utilizada pelo Python. Caso esteja usando um ambiente Windows, deverá criar manualmente a biblioteca compartilhada, mas ao invés de usar .so, usará .dll, da seguinte forma:

```
gcc -shared -o mandelbrot.dll -fPIC mandelbrot.c
```

Implementação em Python

O script Python utiliza a biblioteca [ctypes](https://pypi.org/project/ctypes/) para carregar a biblioteca compartilhada gerada a partir do código C. Ele chama a função de cálculo do fractal e usa a biblioteca [matplotlib](https://pypi.org/project/matplotlib/) para visualizar o resultado. A interação entre o Python e o C é feita através de chamadas de funções expostas pela criação da biblioteca compartilhada a partir de mandelbrot.c.

Integração entre Python e C

A integração entre Python e C é feita da seguinte forma:

1. **Criação da Biblioteca Compartilhada:** O código C é compilado em uma biblioteca compartilhada ([mandelbrot.so](https://github.com/mandelbrot-so)) usando [gcc](https://gcc.gnu.org/).
2. **Carregamento e Chamadas de Função:** O Python usa a biblioteca [ctypes](https://pypi.org/project/ctypes/) para carregar a biblioteca compartilhada e definir os tipos de argumentos e retorno das funções C.
3. **Execução e Visualização:** O Python chama as funções C para calcular os valores do fractal e usa [matplotlib](https://pypi.org/project/matplotlib/) para gerar a visualização.

Referências

<https://docs.python.org/3/library/ctypes.html>

<https://matplotlib.org/>

<https://www.cprogramming.com/tutorial/shared-libraries-linux-gcc.html>

<https://www.geeksforgeeks.org/mandelbrot-set-in-c-c-using-graphics/>