



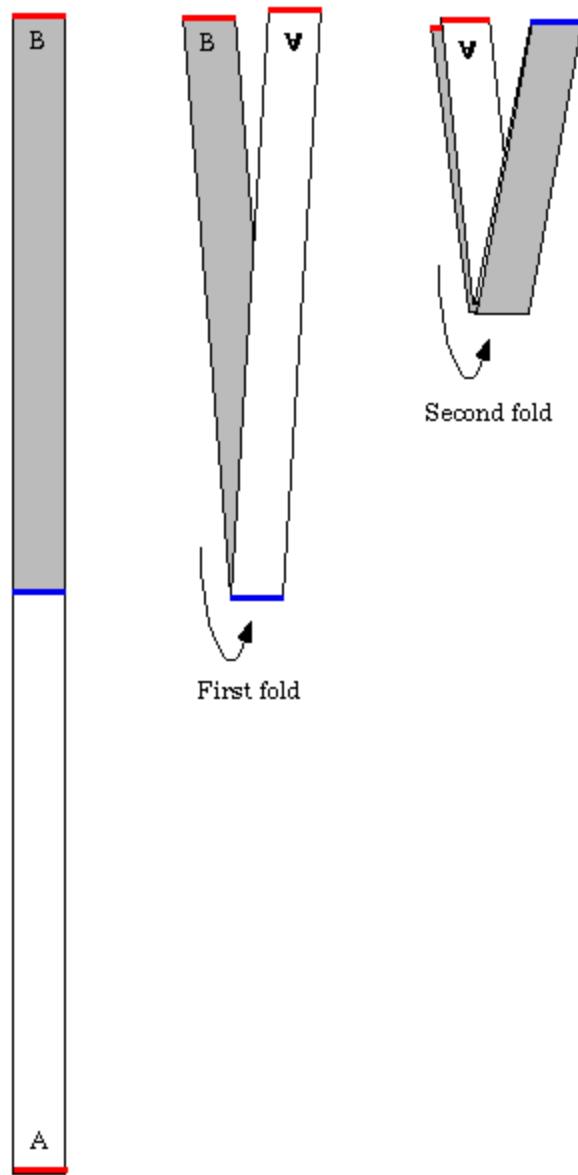
Documentação da Aplicação

Autor: João Antonio Neves Soares

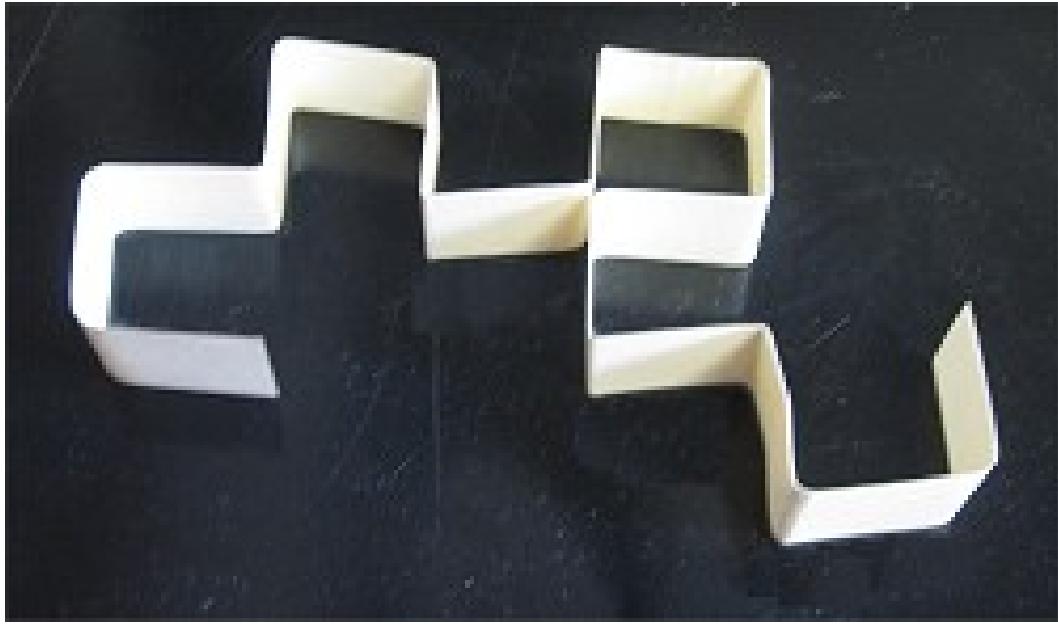
Aplicação Gráfica Escolhida - Fractal do Dragão:

O fractal do dragão ou Heighway Dragon Curve é um dos fractais que pertencem a família dos fractais que podem ser construídos recursivamente através de um sistema de Lindenmayer (L-System).

A curva do dragão de Heighway foi originalmente descoberta através de dobras de tiras de papel. A construção com tiras de papel segue a seguinte lógica: Comece dobrando uma tira longa de papel pela metade, dobre novamente na mesma direção, e continue dobrando na mesma direção até se cansar. A dobra pode ser visualizada na figura abaixo:



Depois abra a tira de papel de modo que cada dobra forme um angulo de 90 graus.



Lindenmayer System

Um sistema de lindenmayer é um tipo de sistema de escrita de uma gramática formal. Ele foi originado como um sistema capaz de representar o padrão de curvas das árvores e plantas.

Definição formal

Um sistema de Lindenmayer pode ser definido formalmente por CFG

$G = (V, \omega, P)$ onde:

V é o conjunto dos terminais da linguagem (alfabeto)

ω é o símbolo inicial, ou o axioma inicial.

P é o conjunto de regras de produção das palavras da formadas pela gramática G

Implementação da Aplicação

O código da implementação do sistema de Lindenmayer foi implementado em C++ e reside no diretório `src/`. Vale ressaltar

que esse código é de contribuição do repositório <https://github.com/kivyfreakt/LSystem> e não é de minha autoria.

O código da implementação da gramática do Dragão está contido no arquivo `dragon.cpp`

Em específico a gramática do fractal do dragão é definida como:

Terminais: +, -

Não Terminais: F, H

Axioma: F

Regras de Derivação:

$F \rightarrow F-H$

$H \rightarrow F+H$

Angulo de rotação: 90

O arquivo `dragon.cpp` gera então a string contendo a palavra do fractal de acordo com o número de iterações das regras gramáticas que o usuário desejou. Essa String é gerada através da função `dragon()` que por sua vez retorna a string gerada no código em Python.

Por fim o código escrito em Python, contido no arquivo `fractal_teste.py` interpreta a string gerada pela função `dragon()` escrita c++ e gera o desenho do fractal do dragão utilizando os recursos gráficos da biblioteca gráfica Turtle do Python.

Os terminais da gramática, "+" e "-" são interpretados como dobrar a esquerda e a dobrar a direita em um angulo de 90 graus. As variaveis F e H, indicam para avançar em linha reta.

Vínculo entre as duas linguagens

O vínculo entre as duas linguagens se dá através da biblioteca Pybind11. O código relativo ao vínculo é escrito só no arquivo `.cpp`, no arquivo `.py` só precisamos importar a função que criamos o vínculo. De acordo com a documentação do Pybind11, ela é uma biblioteca somente de cabeçalho, portanto, não é necessário

vincular a nenhuma biblioteca especial e não há etapas de tradução intermediárias (mágicas).

A compilação do arquivo .ccp se deu através do seguinte comando em linha de terminal:

```
$ c++ -O3 -Wall -shared -std=c++11 -fPIC $(python3 -m pybind11 --includes) dragon.cpp -o dragon$(python3-config --extension-suffix)
```

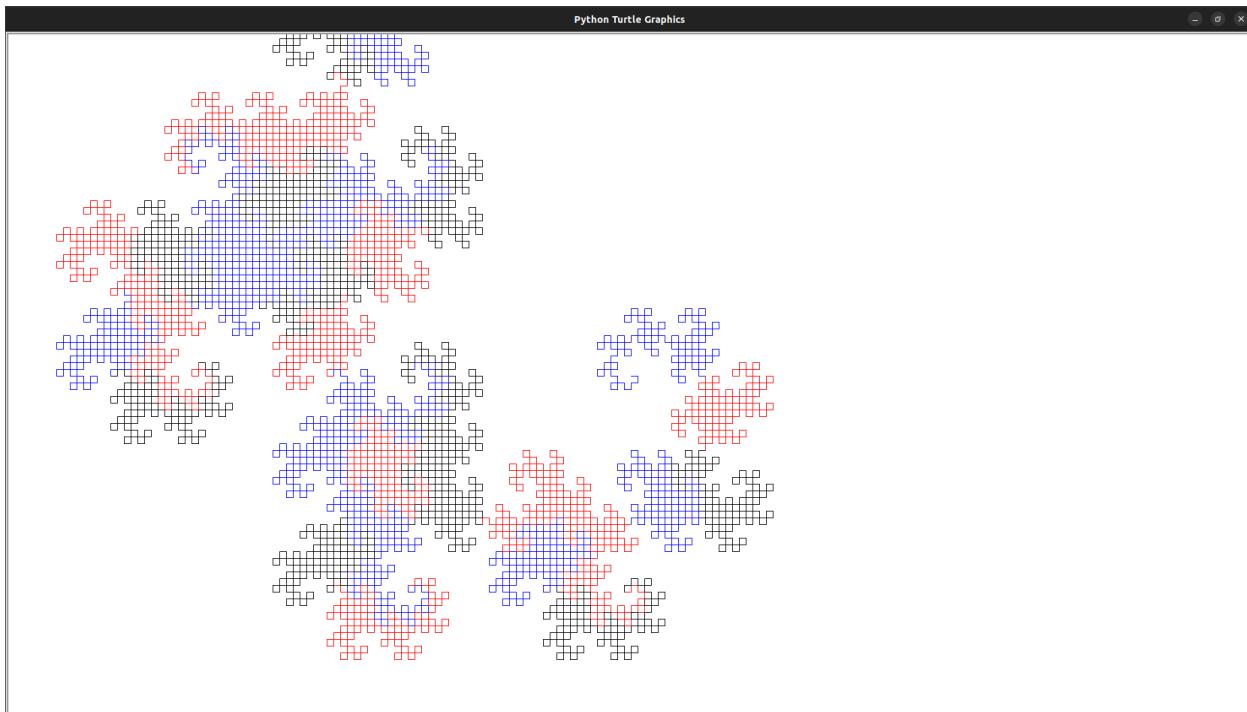
E gerou como resultado o arquivo:

```
dragon.cpython-310-x86_64-linux-gnu.so
```

Para utilizar a função escrita em C++ basta importa-la como cabeçalho no arquivo .py

```
import dragon
```

E ao executar o script em Python, Gera um Lindo Fractal do Dragão como esse:



Fractal do Dragão com 15 iterações do L-system

