

Relatório do exercício prático I (E1)

Daniel Moreira Cestari - 5746193

14 de setembro de 2017

Basicamente o objetivo deste exercício é gerar os pontos dos bordos, cima, baixo, esquerda e direita, de uma curva fechada fornecida de um arquivo externo.

A geração automática de malhas para domínios com buracos pode gerar pontos fora do domínio, pontos dentro do buraco. Para evitar esse problema, o domínio é artificialmente cortado na hora de especificar seus bordos.

Para esse exercício prático, um arquivo contendo o contorno de um aerofólio é passado como entrada, e como saída o código produzirá um arquivo chamado *output.txt*, caso nenhum nome de saída seja especificado. Desde que o arquivo de entrada da curva contenha uma curva fechada não precisa ser uma curva de um aerofólio. O arquivo de saída trará a especificação dos pontos dos bordos de cima, de baixo, da esquerda e da direita, seguindo a mesma especificação esperada para a geração de malhas dos códigos *elliptic.py* e *transfinita.py*. Esses arquivos foram disponibilizados pelo Professor no formato do *jupyter notebook* e foram convertidos para um código *python*.

O número de pontos da curva passada como entrada determina o número de pontos em cada bordo. Isso acontece pois a curva determina o bordo de cima, e por consequência o número de pontos do bordo de baixo já que ambos precisam ter o mesmo número de pontos. Para os bordos laterais, esquerdo e direito, optou-se por deixar com o mesmo número de pontos que os bordos de cima e de baixo.

O código possui algumas variáveis que podem ser ajustadas para melhorar a geração dos bordos. São valores de *offset* vertical e horizontal (*v_offset* e *h_offset*), os valores deixados no código têm os valores **0,5** e **1,0**, respectivamente.

O comando para a execução do código é:

```
python ep1.py naca012.txt airfoil.txt
```

Utilizando os bordos gerados por esse código como entrada para os códigos *transfinita.py* e *elliptic.py*, ambos foram modificados para receber como entrada o arquivo que farão a leitura dos bordos, é possível gerar as malhas para a curva fechada desejada.

As figuras à apresentam as malhas geradas utilizando os códigos explicados acima. Na descrição de cada figura tem o código utilizado para a geração da malha.

É possível ver que a malha gerada utilizando as equações de Winslow (código *elliptic.py*), que resolvem a equação de Laplace, produzem uma malha muito mais suave que a malha gerada pela interpolação transfinita. Mesmo assim, na curva *swan* essa maneira de gerar malhas mais suaves não foi suficientes para

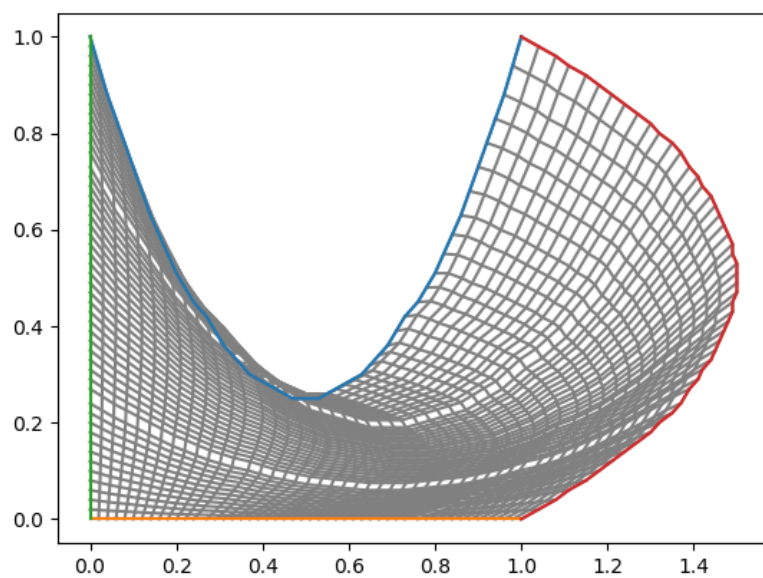


Figura 1: Curva *swan* gerada utilizando a interpolação transfinita.
python transfinita.py swan.txt

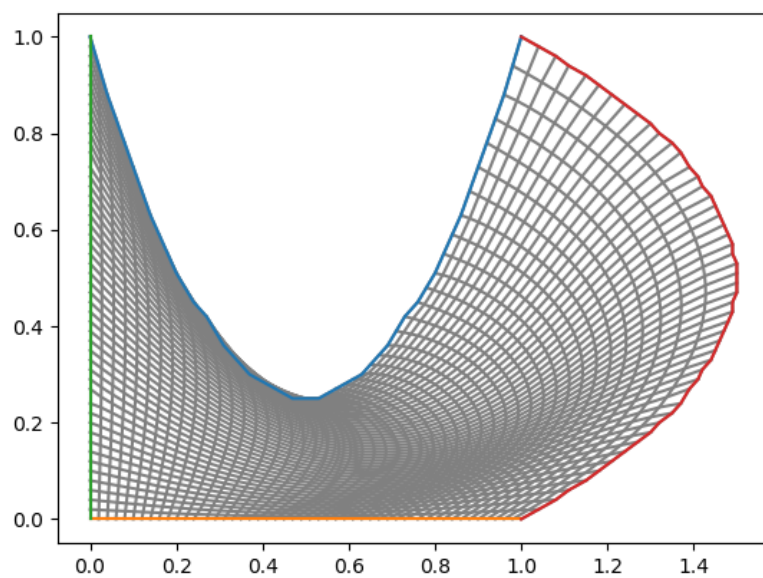


Figura 2: Curva *swan* gerada utilizando as equações de Winslow.
python elliptic.py swan.txt

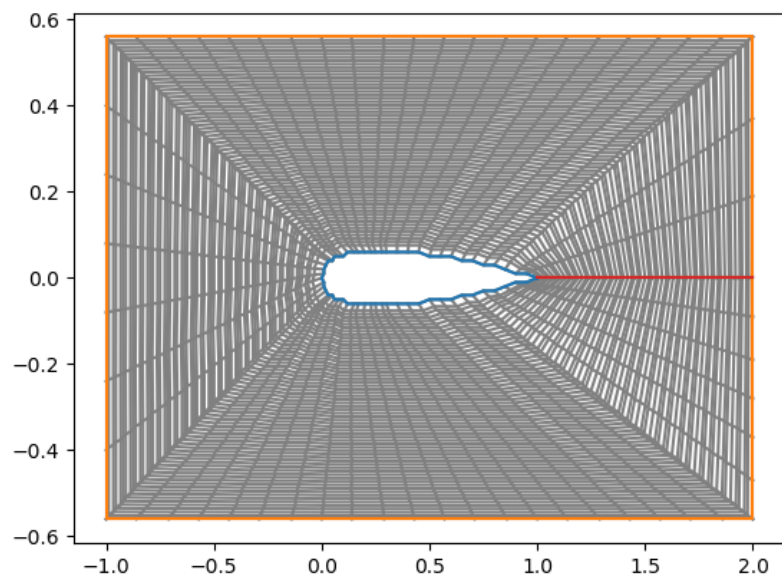


Figura 3: Curva *airfoil* gerada utilizando a interpolação transfinita.
python transfinita.py airfoil.txt

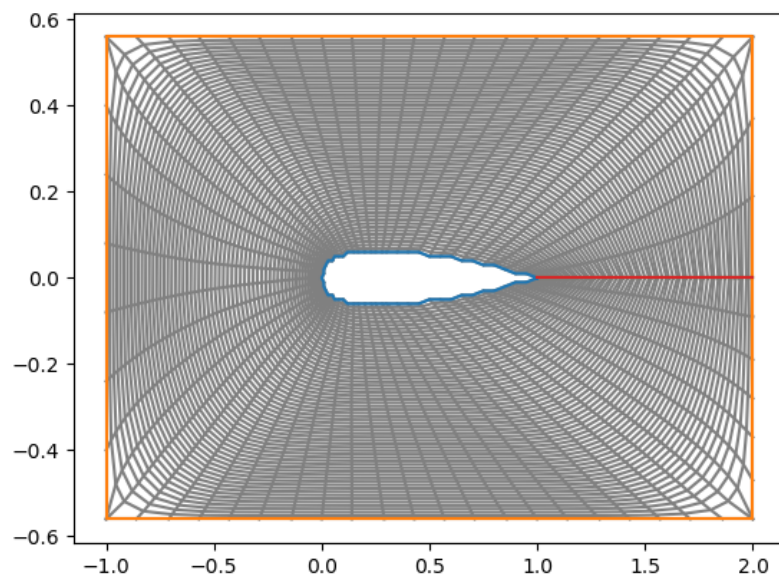


Figura 4: Curva *airfoil* gerada utilizando as equações de Winslow.
python elliptic.py airfoil.txt

eliminar o problema de gerar pontos fora do domínio. Na Figura é possível ver que há pontos fora, no caso acima, do bordo superior da curva.

Os códigos gerados e utilizados juntamente com os arquivos contendo os bordos das curvas utilizadas estão disponibilizados no arquivo *zip* que acompanha esse texto.

O próximo trabalho prático abordará conceitos que ajudam a atenuar, ou até mesmo eliminar dependendo dos parâmetros, esse problema.