



# Fractais 3D

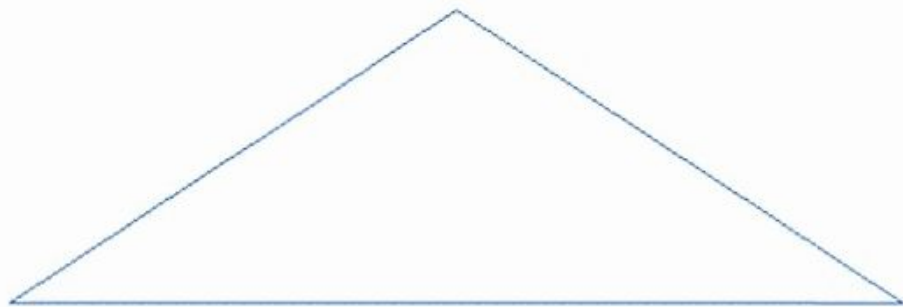
Cristiano Vagos  
Miguel Brás

# Fractais

Objeto geométrico que pode ser dividido em partes, cada uma semelhante ao objeto original.

Método utilizado: recursividade, uma vez que os procedimentos são aplicados novamente.

Exemplo de utilização de um fractal: simulação de uma montanha.



# Tecnologias/Bibliotecas Utilizadas

Para além do HTML e CSS, utilizamos:

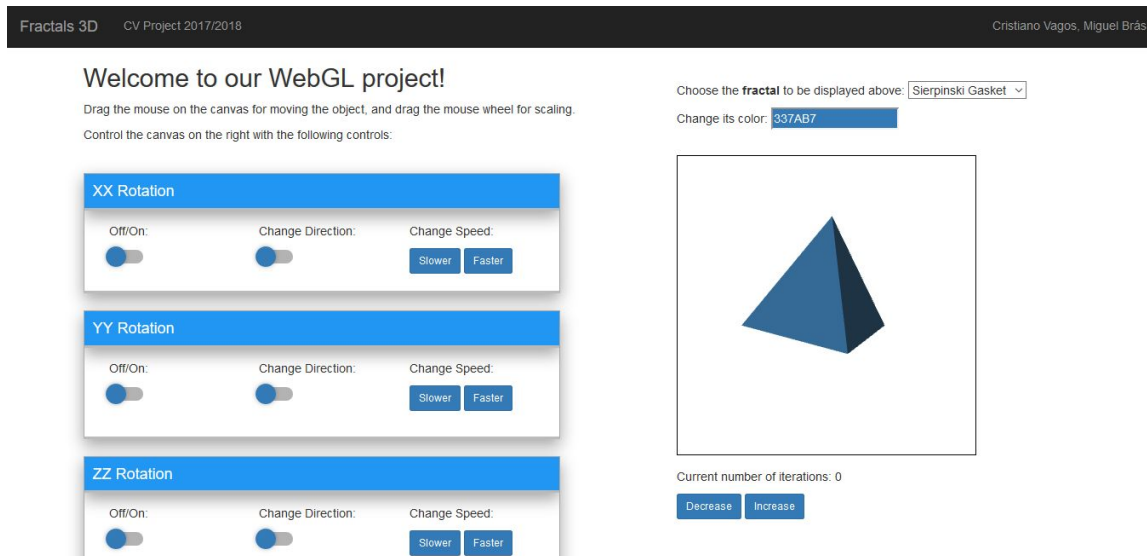
- WebGL
  - API JavaScript que permite renderizar gráficos 2D e 3D em Web-browsers, baseada em OpenGL
- Bootstrap
  - Framework desenvolvida pelo Twitter para desenvolvimento Web, baseada em HTML, CSS e JavaScript
- Bootstrap Toggle
  - Personalização do botão de seleção
- jsColor
  - Introdução de um selector de cores



# A nossa aplicação


Permite simular Fractais 3D simples:


- Sierpinski Gasket
- Koch Snowflake
- Mosely Snowflake
- Menger Sponge
- Jerusalem Cube
- Cantor Dust



# User Interface – Rotação

### XX Rotation

Off/On:  



Change Direction:  



Change Speed:  

Slower

Faster

### YY Rotation

Off/On:  



Change Direction:  



Change Speed:  

Slower

Faster

### ZZ Rotation

Off/On:  


Change Direction:  


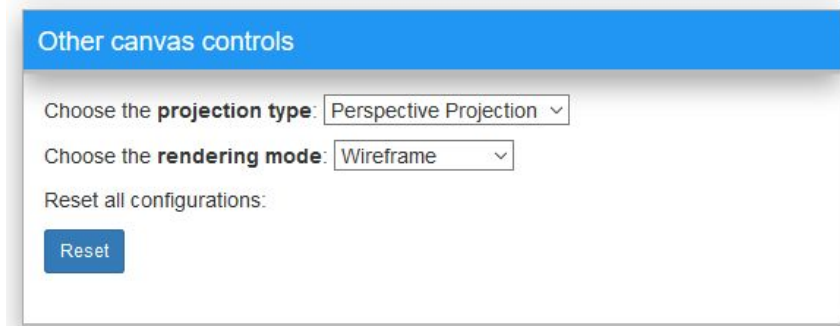
Change Speed:  

Slower

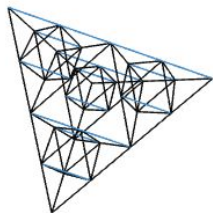
Faster

- Rotações automáticas nos 3 eixos
  - velocidade e direção reguláveis
- Rodar com o botão esquerdo do rato no *canvas*

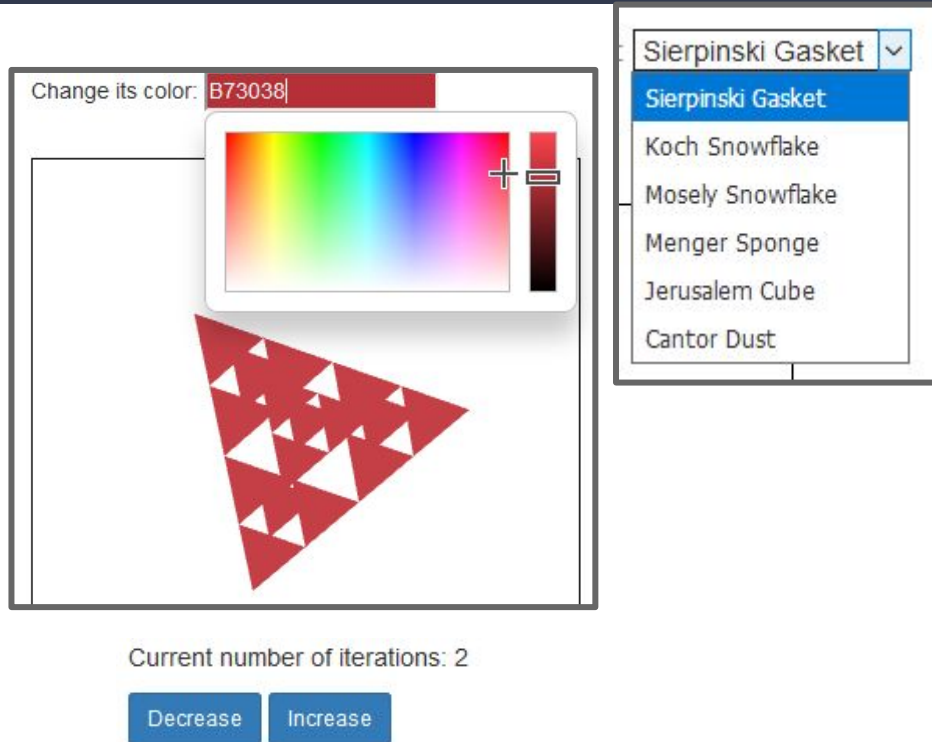
# User Interface – Visualização



- Escolha entre 2 modos de projeção:
  - Perspectiva
  - Ortogonal
- Escolha entre 3 modos de renderização:
  - Solid Triangles
  - Wireframe
  - Vértices
- Botão de Reset



# User Interface – Fractal, Cores



- Seleccionador dos vários tipos de Fractais;
- Seleccionador de cor;
- Aumentar/Diminuir número de iterações, possibilidade de visualizar o número de iterações atual;

# Os Fractais: Sierpinski Gasket



1) Para cada aresta do tetraedro: calcular o vértice intermédio;

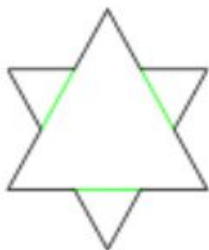
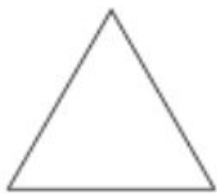
2) Com os novos 6 vértices definem-se 3 novos tetraedros

3) Para cada um dos novos tetraedros repetir o passo 1





# Os Fractais: Koch Snowflake



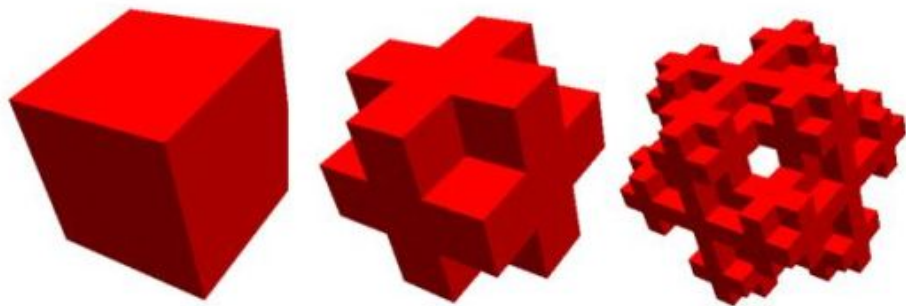
1) Para cada face descobre-se os pontos intermédios de cada aresta.

2) Calcula-se o ponto intermédio da face e a altura do tetraedro a ser gerado

3) Com os novos vértices gera-se um novo tetraedro

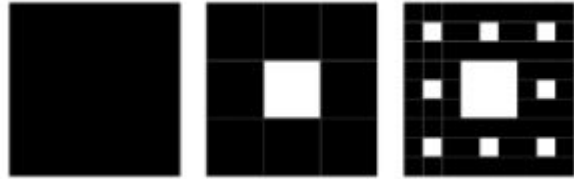
4) Para cada novo tetraedro repete-se o passo 1

# Os Fractais: Mosely Snowflake (Light)



- 1) Para cada face descobrem-se os vértices dos 9 quadrados;
- 2) Com esses vértices definem-se novos cubos
- 3) Para cada cubo, ignorando os dos cantos e o do meio repete-se a partir de 1

# Os Fractais: Menger Sponge



- 1) Calcular os vértices dos 27 sub-cubos dentro do cubo.
- 2) Remove-se o cubo interior de cada face e o do centro do cubo
- 3) Repete-se a partir de 1 para cada sub-cubo gerado

# Os Fractais: Jerusalem Cube



- 1) Calcular as dimensões da cruz
- 2) Dividir o cubo em sub-cubos com as dimensões apropriadas, sabendo que:
  - a) Os cubos dos cantos são maiores
  - b) O cubo intermédio nas arestas será de menores dimensões
- 3) Se chegámos ao número de iterações pretendidas, então geramos a figura com os vértices obtidos, caso contrário repetimos o processo para cada cubo gerado

# Os Fractais: Cantor Dust



- 1) Dividir o cubo em 27 subcubos, 9 em cada face
- 2) Remover todos os subcubos excepto os dos cantos
- 3) Para cada cubo, repetir o processo