

Geração procedural de ambientes para jogos eletrônicos

Gustavo Teixeira da Cunha Coelho
Orientador: Dr. Marco Dimas Gubitoso

Motivação

- Jogos eletrônicos
- USPGameDev

Objetivo

- Gerar um mapa de altura.
- Criar um processador que recebe um mapa de altura e a partir deste gera um mapa de jogo.

Conceitos básicos

Mapa de Altura

- É uma imagem que armazena dados de altura de relevo.
- O valor de cada pixel representa uma altura.
- Serve como base para a criação do relevo do mapa de jogo.



Fonte: <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=73934>

Autossimilaridade

- Um objeto é dito **autossimilar** se ele é similar a parte de si mesmo. No caso de imagens, uma parte de uma imagem autossimilar possui a mesma “forma” do todo. Essa propriedade é encontrada em vários tipos de terrenos naturais, tais como o formato de uma costa marítima ou de uma planície.

Ruído

Os mapas de altura são gerados a partir de um tipo de ruído chamado de “ruído coerente”. As propriedades desse tipo de ruído são:

- Pseudoaleatório
- Uma pequena mudança no valor de entrada produz uma pequena mudança no valor de saída.
- Uma grande mudança no valor de entrada produz uma mudança desconhecida no valor de saída.

Geração de mapas de altura

Os mapas de altura são gerados usando os seguintes algoritmos geradores de ruído:

- Value Noise
- Perlin Noise
- Simplex Noise

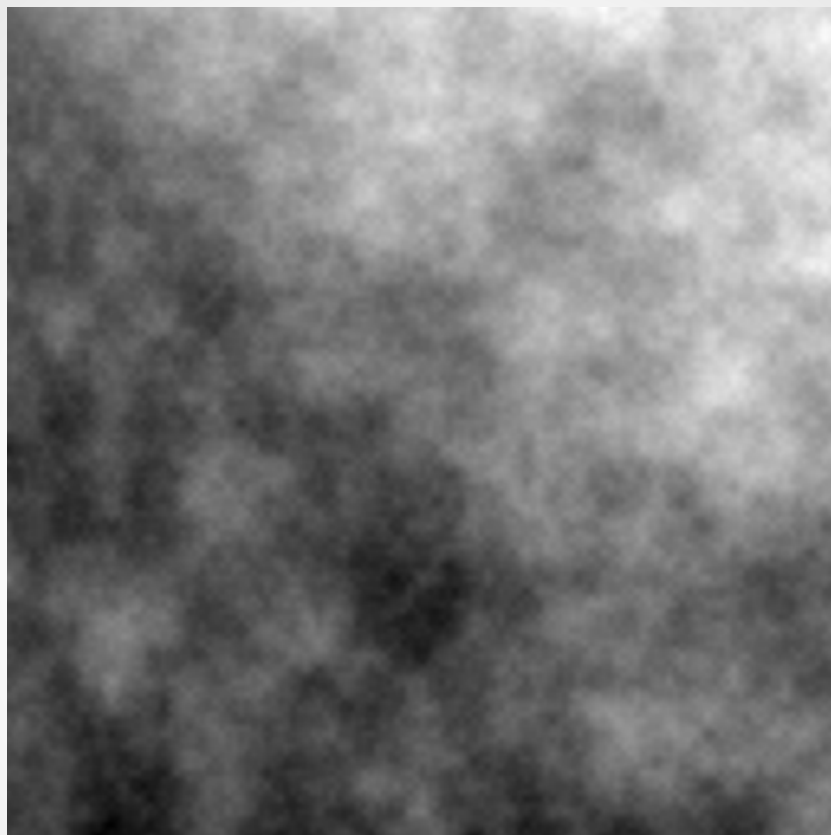
Um mapa de altura é gerado pela somatória de múltiplas instâncias dessas funções geradoras de ruído com diferentes escalas.

Geração de mapas de altura

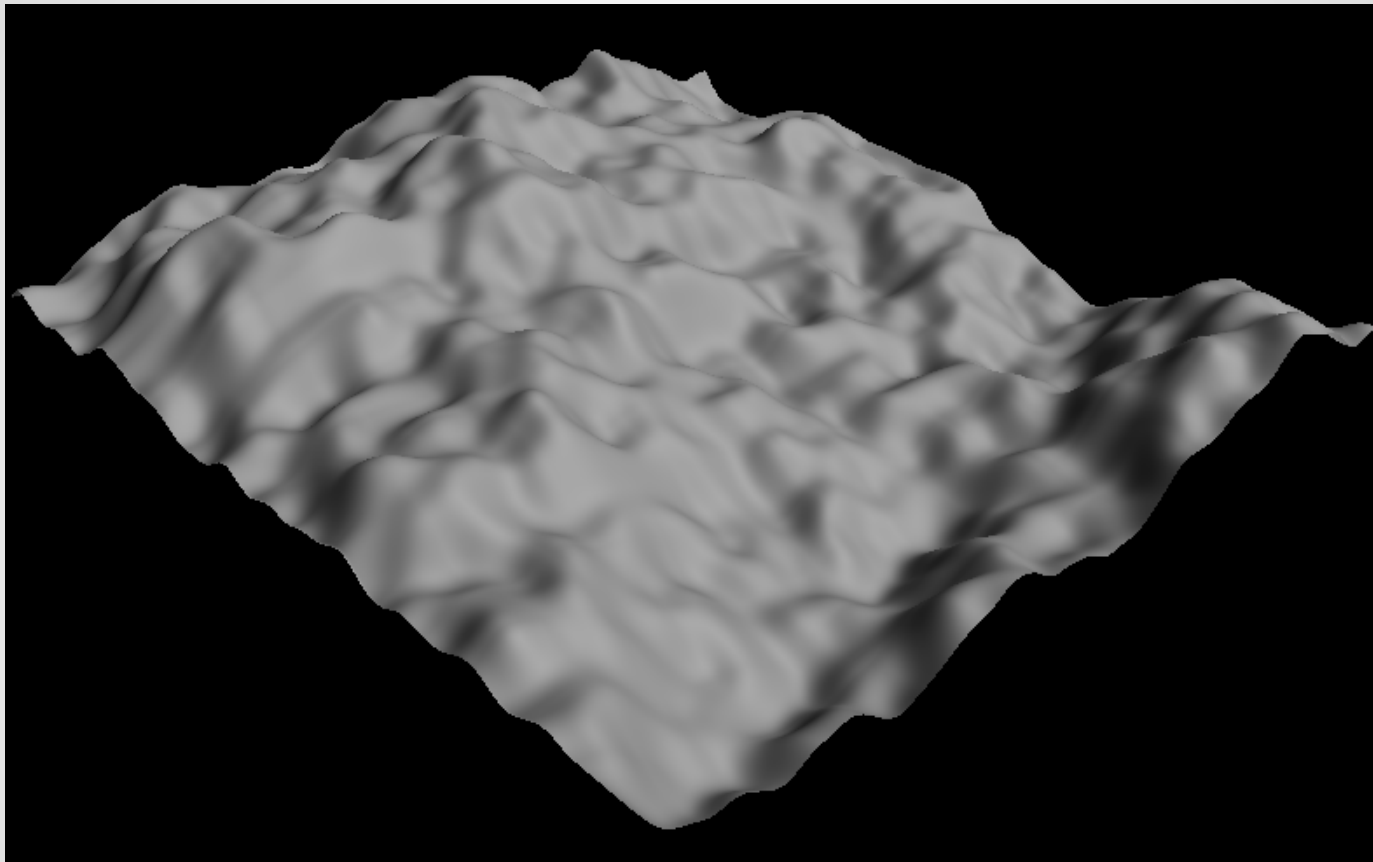
- Usaremos uma função chamada de Fractional Brownian Motion para a geração dos mapas de altura. Não ser confundida com o processo estocástico. É uma função que possui cinco parâmetros importantes: **oitavas, frequência, amplitude, lacunaridade e ganho.**

Geração de mapas de altura

- O número de **oitavas** controla o nível de detalhes da saída.
- A **frequência** determina a quantos pontos da função de ruído são usados.
- A **amplitude** dita o tamanho da saída.
- A **lacunaridade** é um valor que multiplica a frequência no fim de cada iteração.
- A **persistência** é um valor que multiplica a amplitude no fim de cada iteração.



Exemplo de Imagem Criada usando Value Noise



Visualização 3D de um mapa de altura criado usando Perlin Noise

Processador de mapas

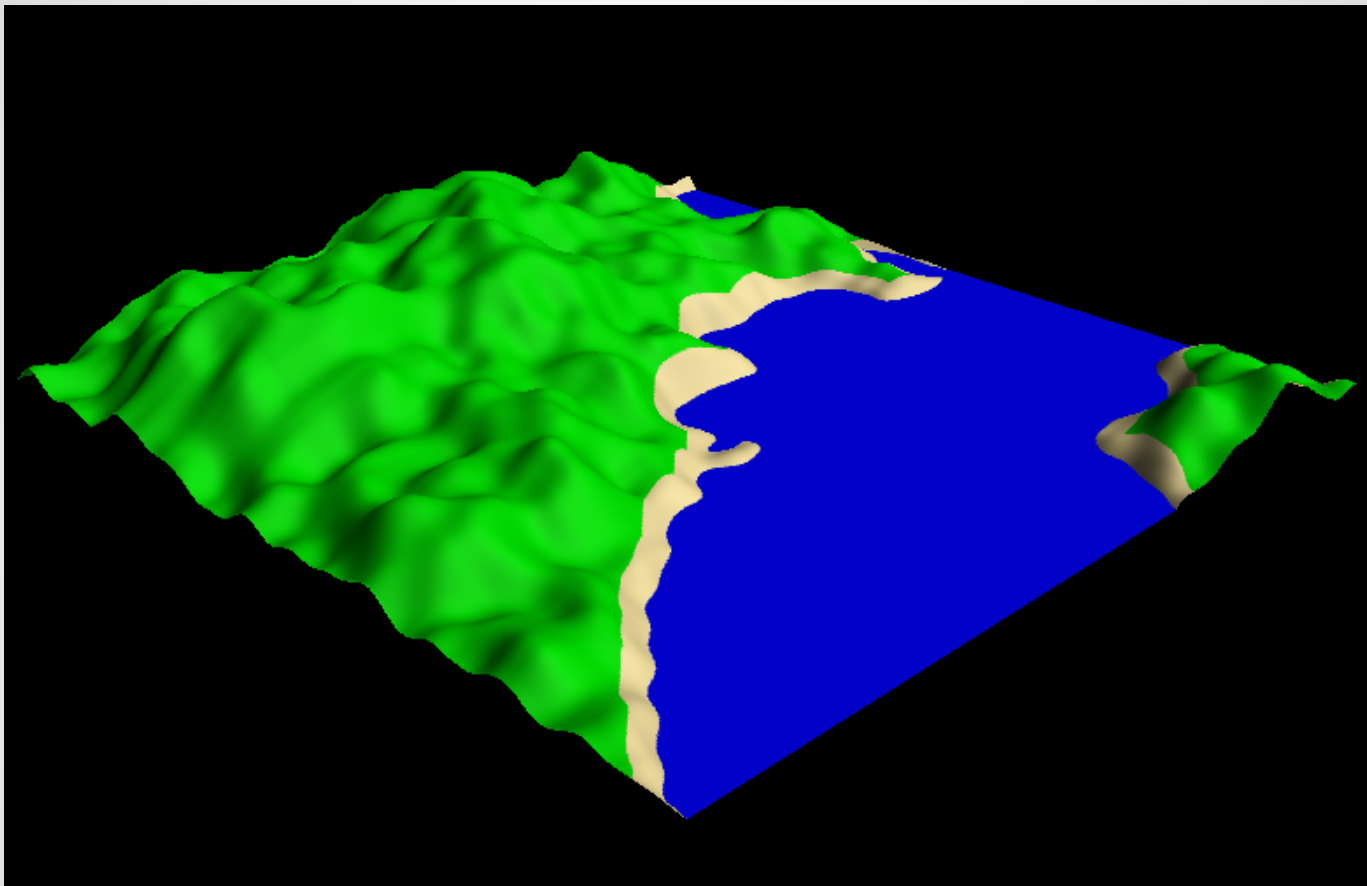
O processador de mapas recebe alguns valores de entrada:

- Um valor de escala para ser aplicado em todos os pontos do mapa.
- Um valor de corte para gerar o nível do mar.
- A quantidade de rios gerados no mapa de jogo.
- Uma lista de biomas disponíveis para a geração do mapa de jogo.

Processador de mapas

Um mapa de altura é usado como base para o mapa de jogo. O processador faz as seguintes coisas:

- Aplica a linha do mar.
- Calcula alguns valores para cada um dos pontos do mapa.
- Determina o bioma de cada ponto do mapa.
- Geração de rios.
- Análise de capacidade habitacional.



Mapa de jogo gerado pelo processador