Universidade do Minho

Trabalho Prático da Unidade Curricular de Computação Gráfica

Licenciatura em Ciências da Computação

Ano Letivo de 2022/2023

André Costa (A95869), Filipe Castro (A96156), Tiago Teixeira (A97666)

Fase 1

Primitivas Gráficas

Enunciado

O objetivo desta fase do trabalho prático é a criação de duas aplicações:

- **Generator**

Generator vai receber um conjunto de parâmetros que descrevem a figura que se pretende construir e a partir dos quais vai gerar um ficheiro .3d onde vai guardar os valores correspondentes aos vértices necessários para se desenhar a figura desejada.

- **Engine**

Engine vai ler um ficheiro XML com informações relativas à camara, projeção, janela e o nome do ficheiro .3d onde estão guardados os vértices e desenha os modelos correspondentes.

Decisões e abordagens

- **Generator**

Em primeiro lugar o generator analisa o input recebido e determina que tipo de figura é que se pretende gerar, a partir daí executa a função especifica dessa figura de forma a gerar e guardar os seus vértices no ficheiro de output mencionado no input.

Existem 4 tipos de figuras suportadas, sendo estas as primitivas gráficas:

- **Plane** (o input inclui o seu tamanho e o seu número de subdivisões)
- **Box** (o input inclui a dimensão e o número de divisões das faces)
- **Sphere** (o input inclui o raio, o número de slices e o número de stacks)
- **Cone** (o input inclui o raio da base, a altura, o número de slices e o número de stacks)

- **Engine**

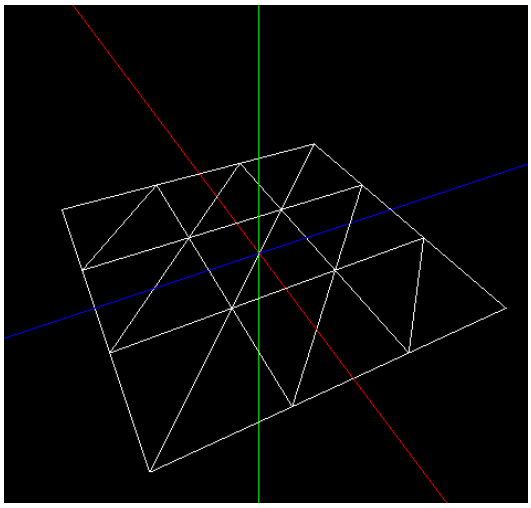
O engine abre o ficheiro XML cujo nome corresponde ao dado no input e, usando o parser RapidXml, vai lá buscar os valores da camara e o nome do ficheiro 3d que se pretende desenhar.

É então aberto e percorrido o ficheiro 3d enquanto se desenham os triângulos correspondentes.

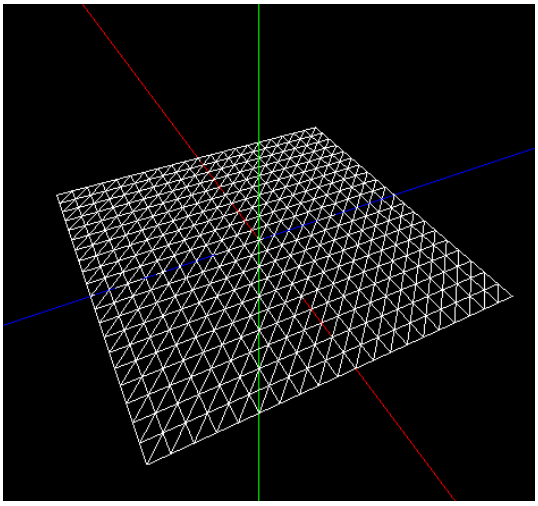
Geração de figuras e Exemplos

- **Plane**

Na geração do plano começa-se na posição onde x e z são o menores valores possíveis e vai-se criando os pontos linha a linha até x e z terem os maiores valores possíveis.



Input 1 - ./generator plane 2 3 plane.3d

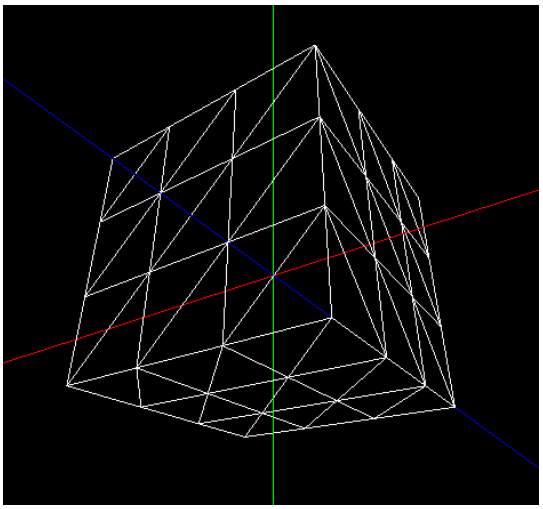


Input 2 - ./generator plane 2 20 plane.3d

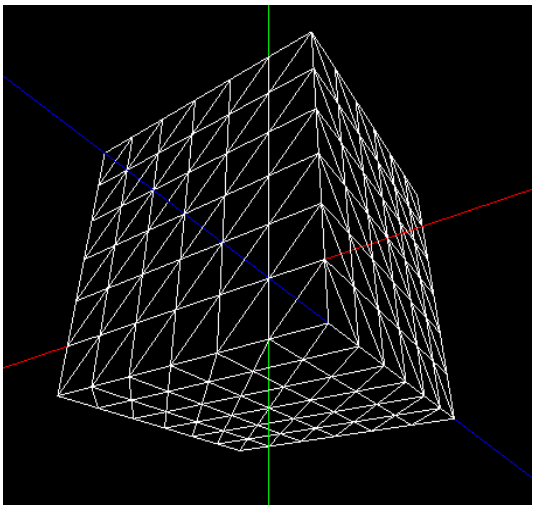
Para este exemplo a camara encontrava-se na posição *(2,2,1)*

- **Box**

A geração da caixa foi equivalente à criação de um plano para cada face tendo em conta as diferentes orientações de cada face.



Input 3 - ./generator box 2 3 box.3d

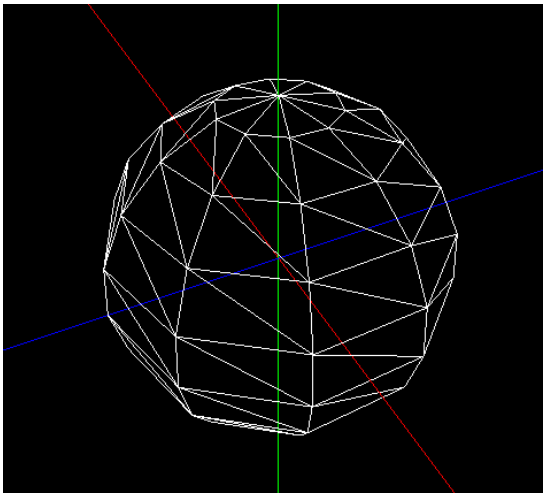


Input 4 - ./generator box 2 6 box.3d

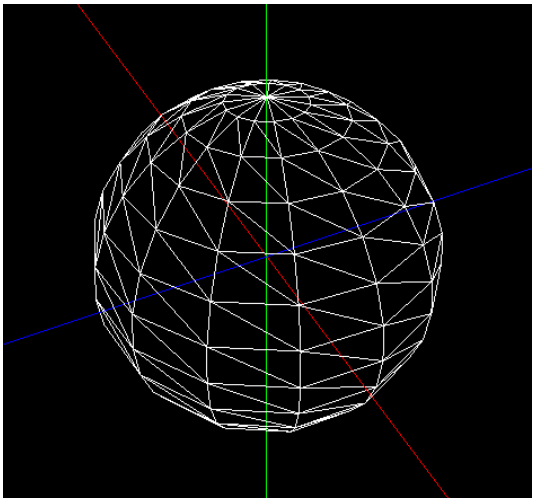
Para este exemplo a camara encontrava-se na posição *(2,-2,3)*

- ## Sphere

Para gerar a esfera começamos pelo polo superior e a partir deste fazemos geramos todas as stacks para um slice até atingir o polo inferior, onde se avança para o próximo slice e se repete o processo até obtermos a esfera na totalidade.



Input 5 - ./generator sphere 1 10 10

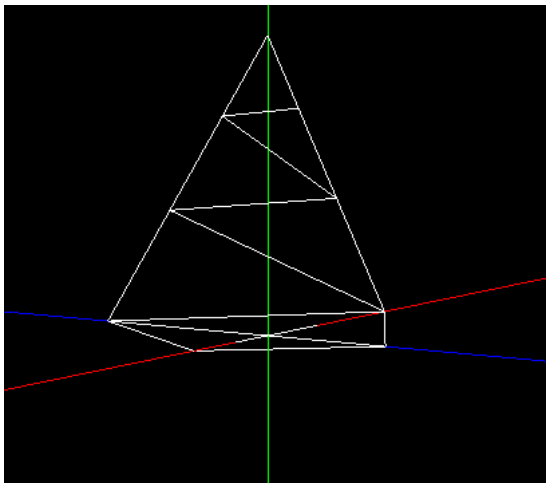


Input 6 - ./generator sphere 1 15 15

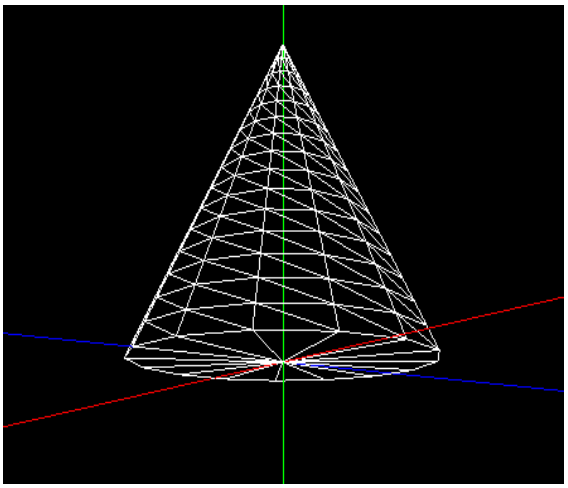
Para este exemplo a camara encontrava-se na posição *(2,2,1)*

- ## Cone

Na geração do cone primeiro foi feito o círculo da base no plano xz e depois percorre-se todas as stacks de um slice até se atingir o topo do cone, onde se avança para o próximo slice e se repete o processo até obtermos o cone na totalidade.



Input 7 - ./generator cone 1 2 4 3 cone.3d



Input 8 - ./generator cone 1 2 15 15

Para este exemplo a camara encontrava-se na posição *(3,-0.5,2)*

Conclusão

Nesta fase do trabalho prático a maior das nossas dificuldade foi o cálculo dos pontos da esfera e do cone pois, tínhamos de aplicar vários cálculos enquanto se tinha em consideração a orientação dos triângulos das figuras o que se tornava bastante confuso e propício a erros.

A utilização de um parser de XML também nos trouxe algumas dificuldades, no inicio tentamos usar o tinyXML mas acabamos por não conseguir e optar por usar o RapidXml que serviu bastante bem para o que queríamos.

Concluindo, apesar das dificuldades encontradas, a fase do trabalho foi concluída e achamos que os objetivos foram bem conseguidos.