



Universidade do Minho

Transformações Geométricas
Unidade Curricular de Computação Gráfica
Licenciatura em Ciências da Computação
Universidade do Minho

Bruno Jardim
(A91680)

Inês Presa
(A90355)

Tiago Carriço
(A91695)

Tiago Leite
(A91693)

27 de março de 2022

Índice

1	Contextualização	2
1.1	Enunciado	2
2	Apresentação das soluções	3
2.1	Cenas hierárquicas	3
2.1.1	Demonstração do funcionamento do engine	4
2.2	Ficheiro de configuração	5
3	Conclusão	9

Capítulo 1

Contextualização

No âmbito da unidade curricular de Computação Gráfica da Licenciatura em Ciências da Computação foi proposta o desenvolvimento em *OpenGL* de um motor gráfico genérico que terá como função a criação de um sistema solar. Desenvolvimento esse que deve ser composto por quatro etapas.

1.1 Enunciado

Nesta segunda etapa foi proposto:

- **Cenas hierárquicas**

Alteração do *engine* de modo a ler ficheiros XML com vários grupos dispostos hierarquicamente. Um grupo pode ser composto por varias transformações geométricas(translação, rotação e escala), onde a ordem é relevante e opcionalmente por um ou mais modelos.

- **Ficheiro de configuração**

Criação de um ficheiro de configuração XML que recrie um modelo estático do sistema solar, composto pelo sol, planetas, e luas dispostas hierarquicamente.

Capítulo 2

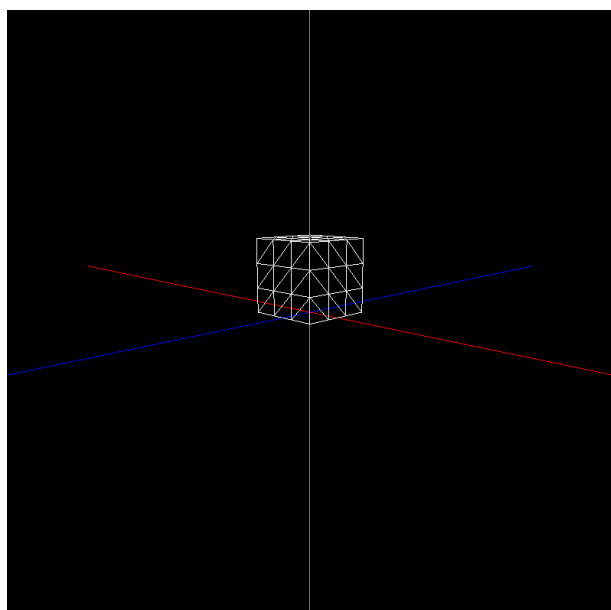
Apresentação das soluções

2.1 Cenas hierárquicas

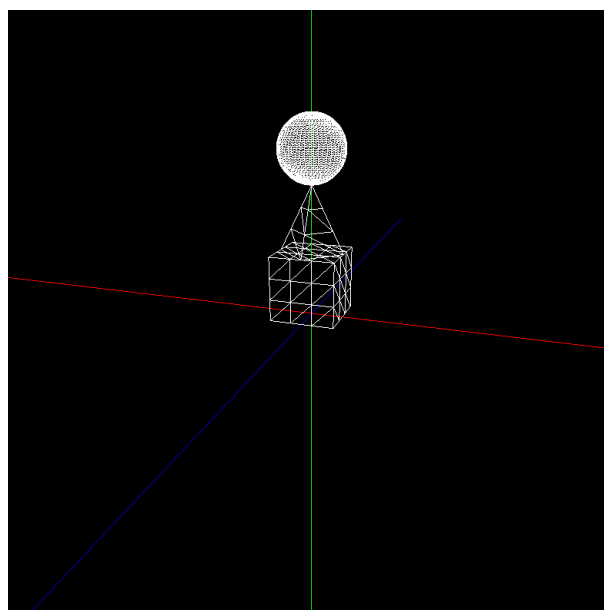
Para a criação de cenas hierárquicas, procedeu-se à alteração do leitor XML desenvolvido na primeira fase. Assim sendo ao invés do que acontecia anteriormente de forma iterativa, agora o leitor trabalha de forma recursiva, numa espécie de travessia em profundidade. Para tal, foi construída uma função auxiliar que recebe como argumentos qual o grupo a ler e um vetor com as transformações que vai herdar. Após a leitura de cada modelo, este é armazenado num vetor de modelos que é uma estrutura composta por um vetor de pontos, para desenhar a primitiva gráfica, e um vetor de transformações a aplicar antes da primitiva ser desenhada. De seguida, a função é chamada novamente recebendo como parametros o grupo descendente do atual e um vetor de transformações atualizado. Quando a função retorna do processo recursivo para esta etapa, o processo é repetido para o grupo "irmão" do atual.

Para a execução das transformações foi criada uma classe abstracta chamada *Transformation* com um método *apply* e mais três outras classes, *Translation*, *Rotation*, e *Scale* que implementam esta classe. Desta forma, para cada primitiva é possível iterar pelo vetor que armazena as transformações e simplesmente invocar o método *apply*, não sendo por isso necessário executar instruções condicionais, como por exemplo *if else*.

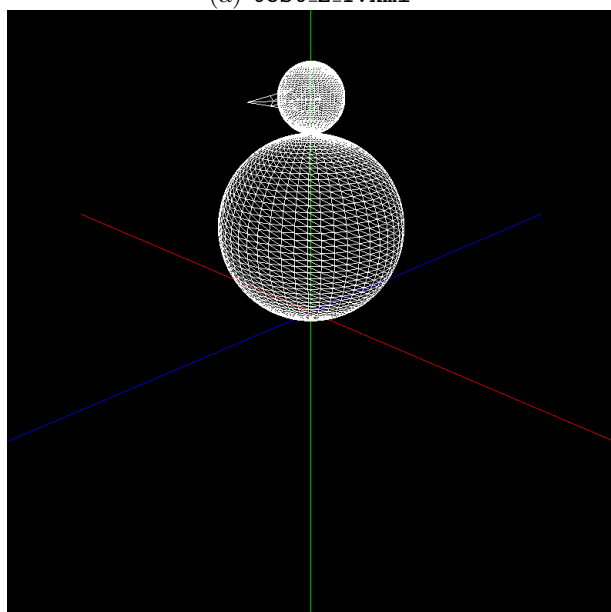
2.1.1 Demonstração do funcionamento do engine



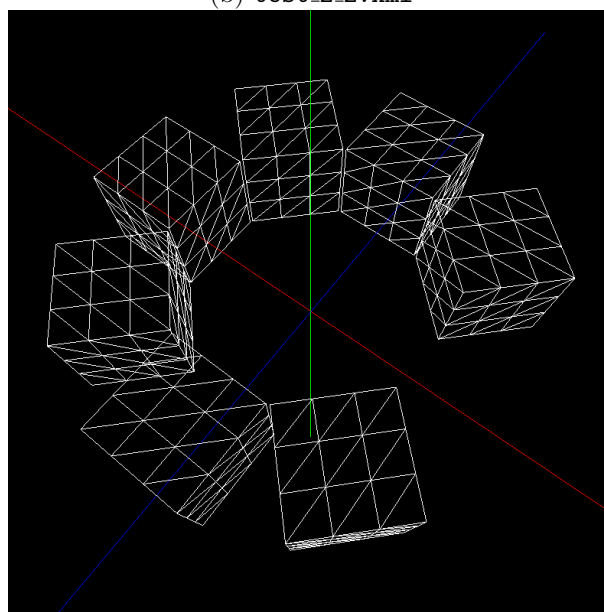
(a) test_2.1.xml



(b) test_2.2.xml



(c) test_2.3.xml



(d) test_2.4.xml

Figura 2.1: Execução dos ficheiros XML de teste

Nota: Nas imagens de teste apresentadas as esferas foram criadas com um número de stacks e slices superiores ao sugerido no ficheiro de configuração.

2.2 Ficheiro de configuração

No ficheiro de configuração XML foi colocado o sol, os planetas e algumas das luas e anéis (conjuntos de luas) que orbitam os planetas. Para o calculo das distancias e tamanho dos planetas foi utilizado como medida de escala o diâmetro da Terra.

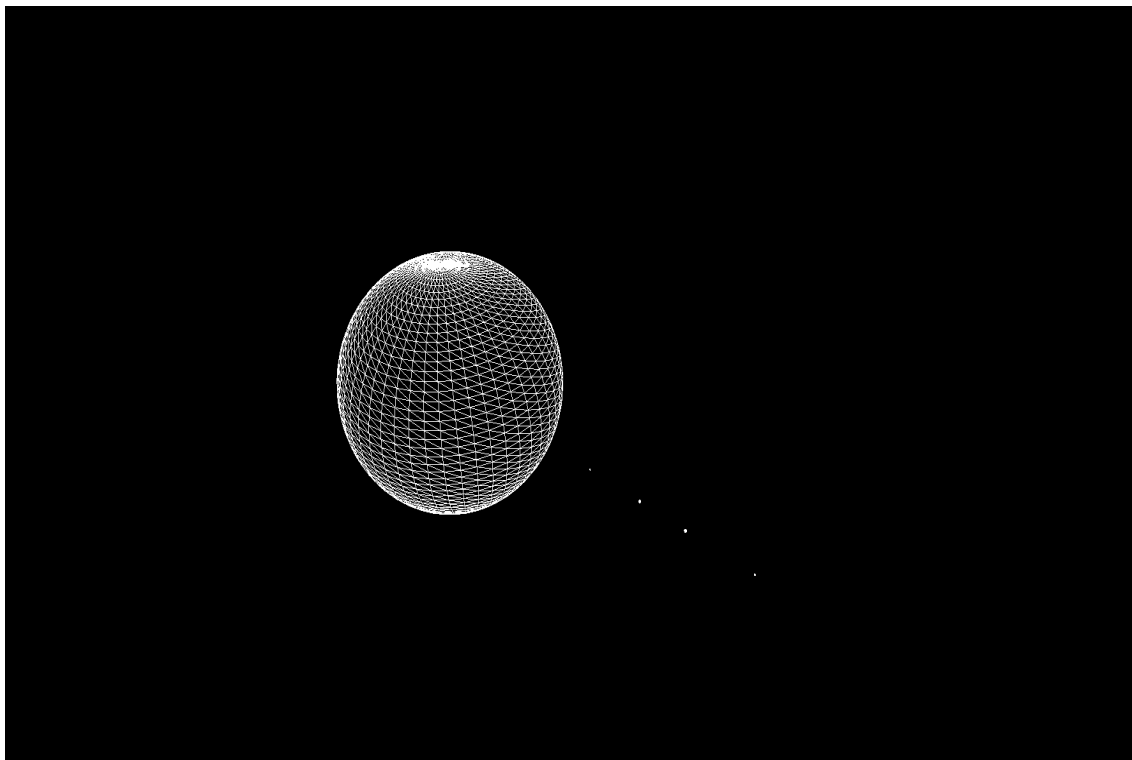


Figura 2.2: demo1



Figura 2.3: demo2

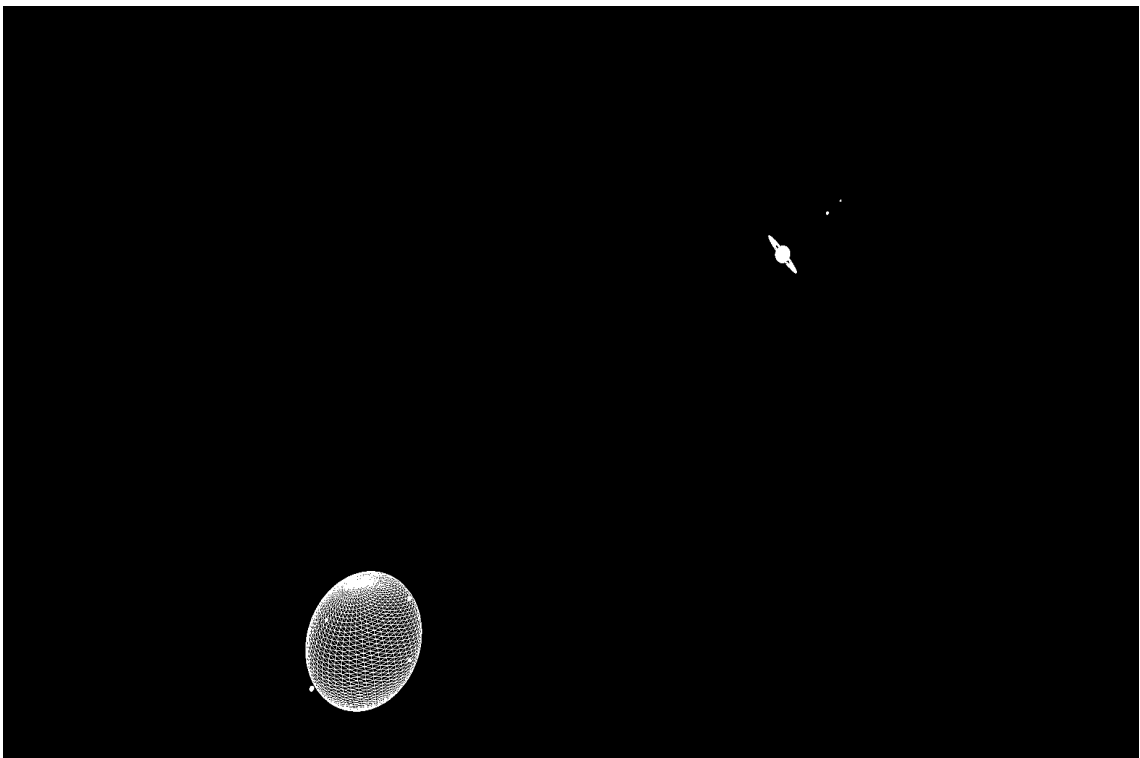


Figura 2.4: demo3



Figura 2.5: demo4

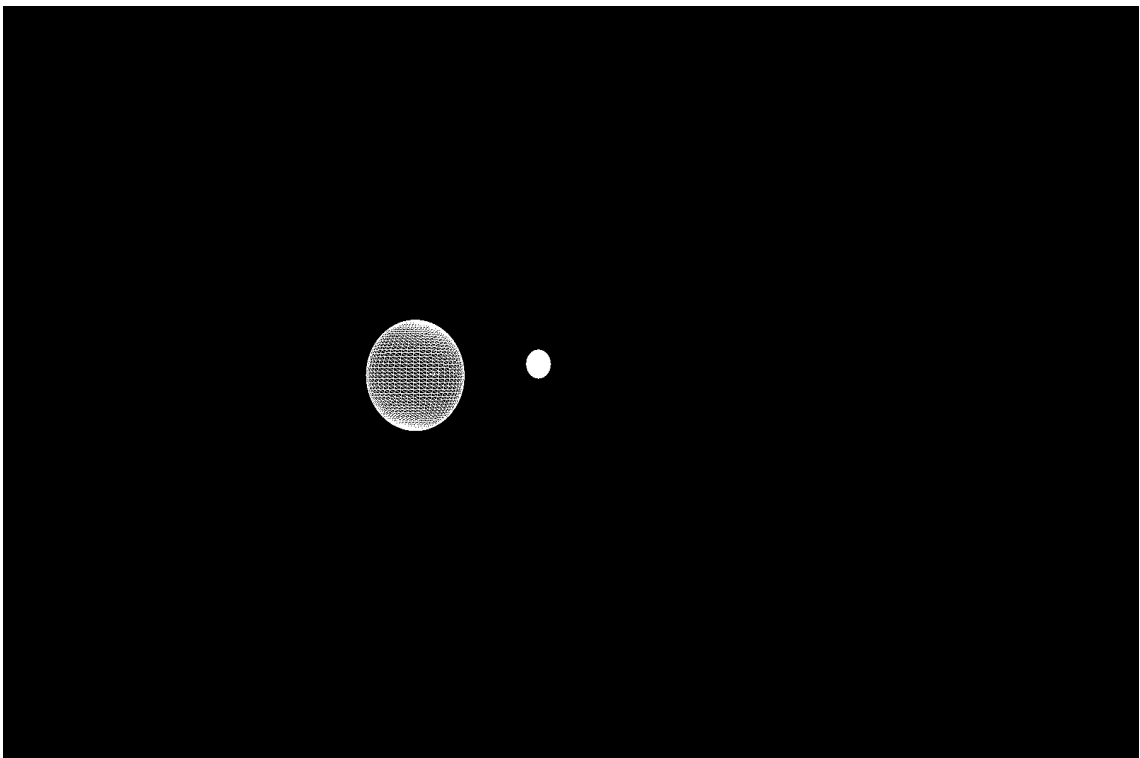


Figura 2.6: demo5

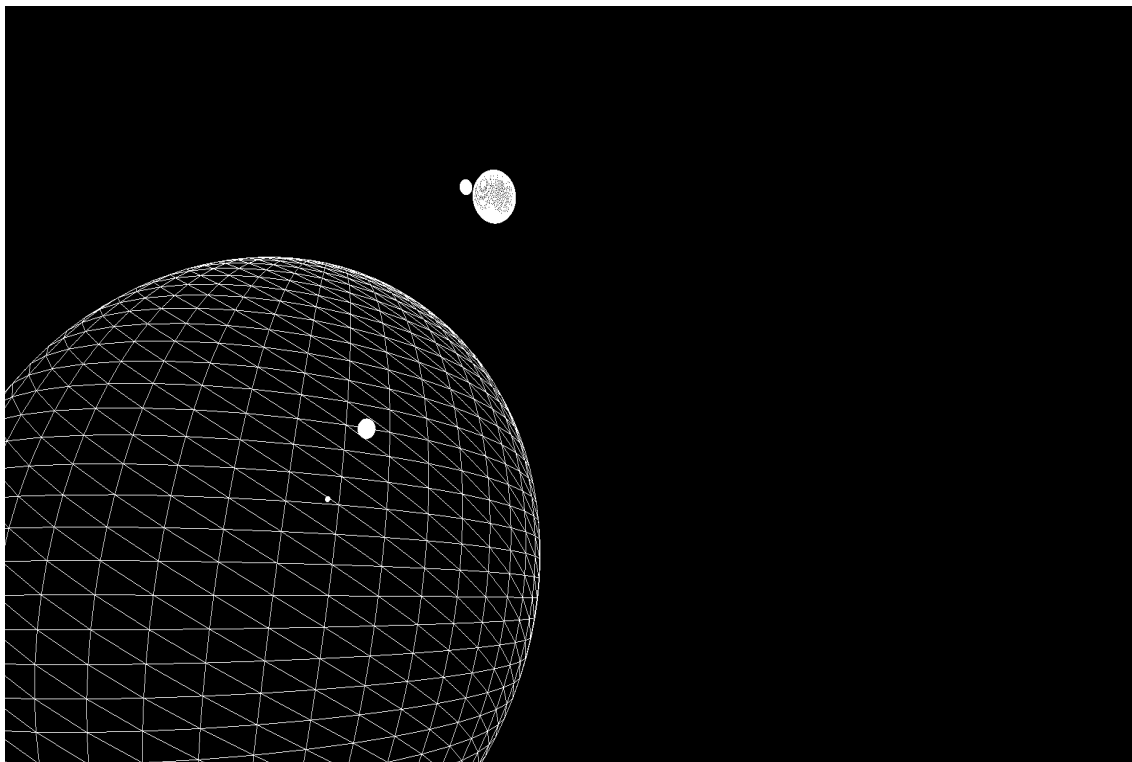


Figura 2.7: demo6

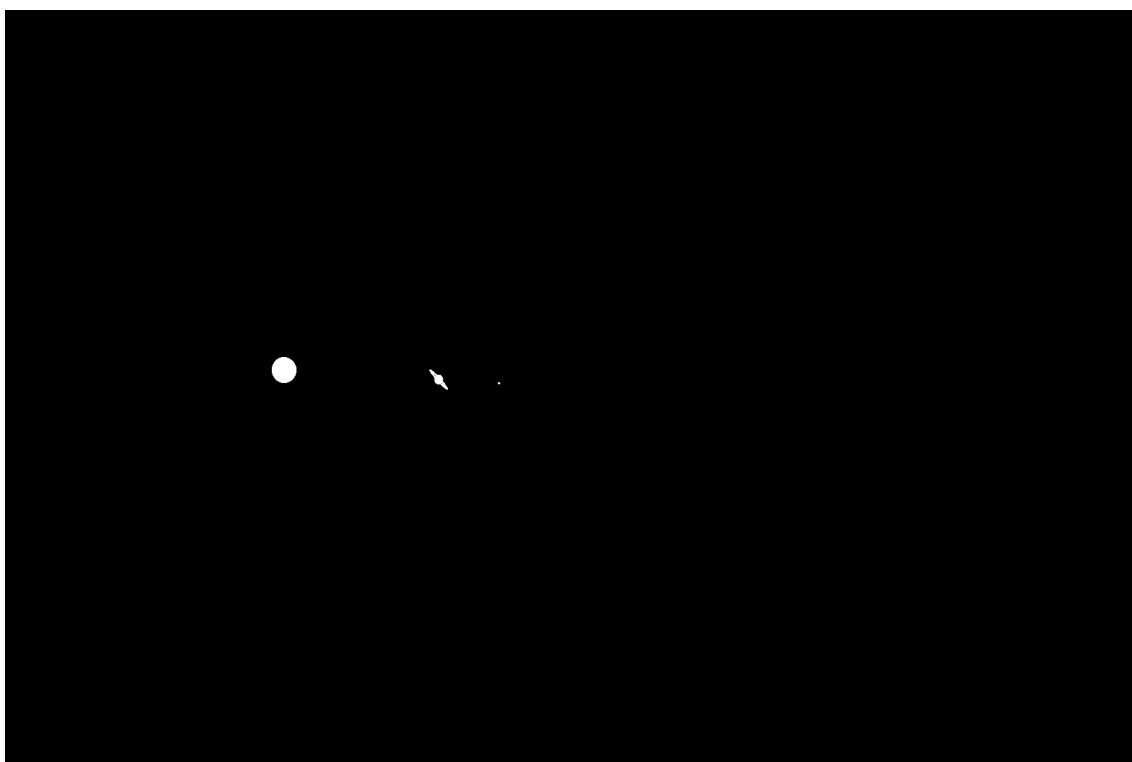


Figura 2.8: demo7

Capítulo 3

Conclusão

A principal dificuldade enfrentada durante esta fase do trabalho foi a alteração da função que faz a leitura de ficheiros XML. A forma como o idealizamos o seu funcionamento não foi muito difícil, no entanto durante a sua implementação depara-mo-nos com alguns problemas de *segmentation fault*, assim como transformações que ocorriam em locais inesperados.

Um fator que também criou dificuldades foi a escolha de uma escalada adequada para definir o tamanho dos planetas e a distancia entre eles. Apesar de assim ser mais realista, não temos a certeza se foi a melhor opção.

Por ultimo, a alteração da câmara por forma a permitir "viajar" pelo sistema solar também não foi tarefa fácil e pensamos que a mesma ainda pode ser melhorada.

Contudo, apesar das dificuldades enfrentadas, podemos concluir que os objectivos foram atingidos.