



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 2

Transformações Geométricas

Enunciado

O objetivo desta fase do trabalho prático é acrescentar a possibilidade de fazer transformações geométricas a partir de informações dadas a partir do ficheiro xml de modo a criar cenários hierárquicos.

Decisões e abordagens

Para esta fase apenas foi necessária a edição da engine, na qual acrescentamos então:

1. A capacidade de ler e guardar as novas informações do ficheiro xml;
2. A capacidade de interpretar e executar as transformações geométricas;

1.

Continuando a usar o rapidXML e através de métodos similares aos usados ao extrair o resto da informação do ficheiro XML conseguimos obter os dados necessários para as transformações geométricas.

Para esta parte apenas tivemos que ter em atenção os nodos “group”, os quais lemos a partir de uma função recursiva de modo a definir a hierarquia pretendida.

Mudamos também a forma como o programa guarda a informação extraída do ficheiro XML, agora esta informação é toda guardada numa stringstream pela ordem que será executada e cada instrução separada por um espaço por exemplo quando a instrução é uma translação de 1 no eixo x seguida do desenho de um cone a stringstream seria semelhante ao seguinte: “group|true translate|1|0|0 model|cone.3d group|false” (group|true e group|false representam quando se abre e fecha um nodo “group”, respetivamente).

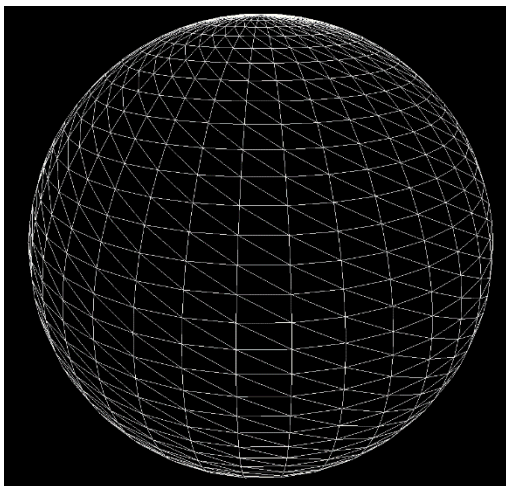
2.

Para interpretar e executar as transformações geométricas é então percorrida a stringstream mencionada anteriormente e instrução a instrução, verifica-se qual é a primeira palavra (a primeira palavra em cada instrução menciona o que esta fará, por exemplo em translações a primeira palavra da instrução seria “translate”) e usa as restantes para executar a instrução com os valores pedidos.

Sistema Solar

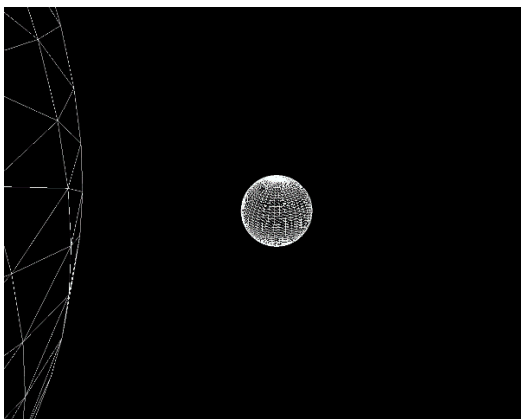
Para testar as novas capacidades da nossa engine, escrevemos um ficheiro XML cuja execução nos daria um modelo do sistema solar.

Na sua construção começamos então pelo sol que será uma esfera na origem com escala de 250 para x, y e z.



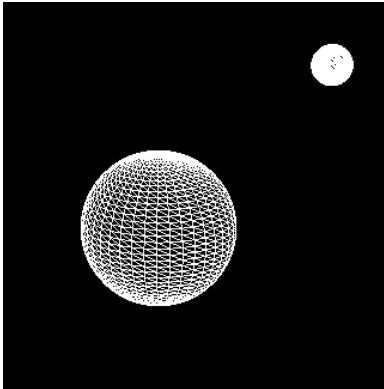
Sol

Para os planetas usamos também esferas com escalas de modo a ficarem próximos ao seu tamanho real uns relativamente aos outros e com translações no eixo x para que ficassem devidamente afastados do Sol.

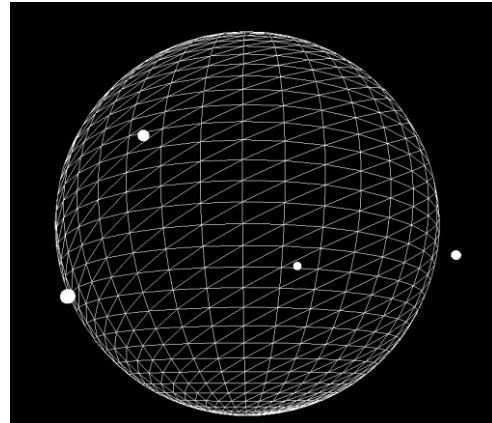


Mercúrio

Adicionamos também a Lua, as luas de Marte (Fobos e Deimos), algumas luas de Júpiter (Io, Europa, Ganímedes e Calisto), de Saturno (Titã), de Úrano (Ariel, Umbriel, Titânia e Oberon) e uma lua de Neptuno (Tritão).

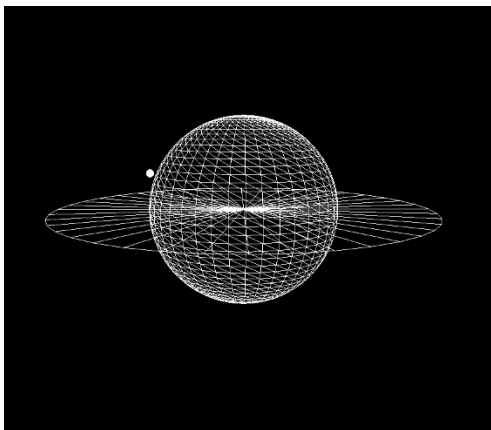


Terra e Lua



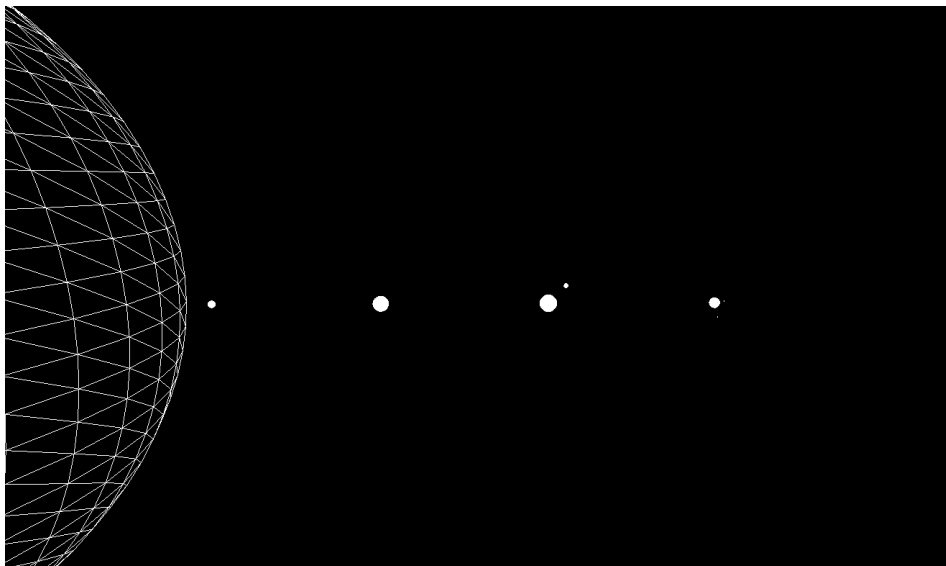
Júpiter, Io, Ganímedes, Europa e Calisto

Por último adicionamos também os anéis de saturno, usando dois cones que estão no centro de saturno de altura 0, com escala 2 e um deles tem rotação de 180 graus no eixo z.

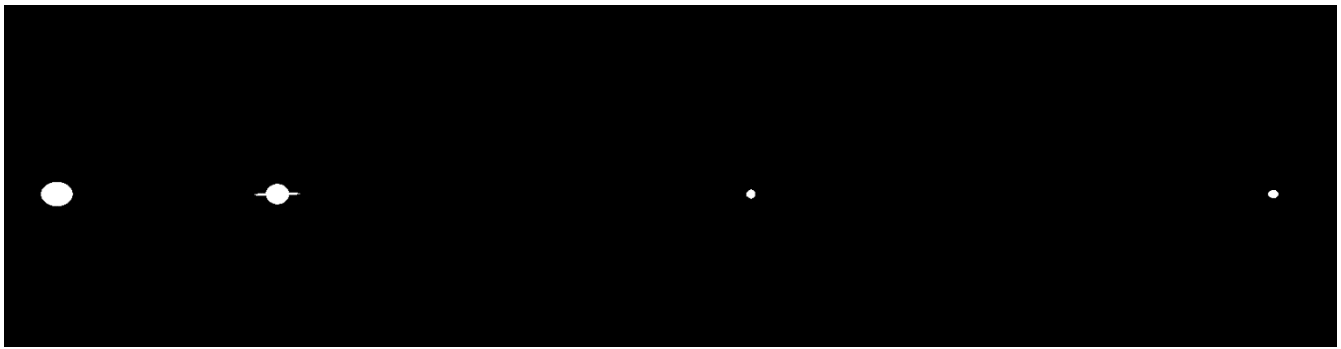


Saturno e Titã

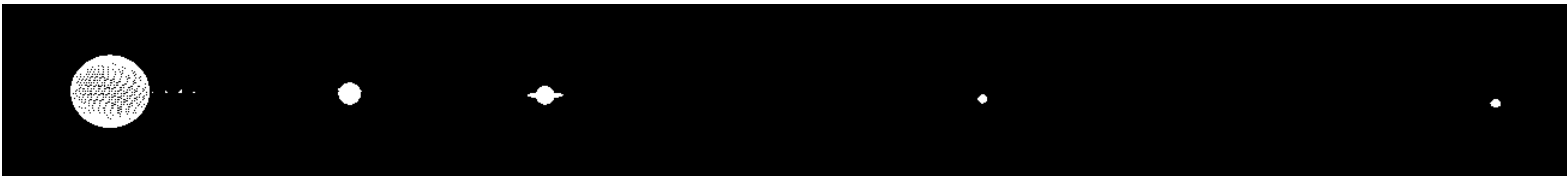
Na escrita do ficheiro XML, definimos de forma hierárquica tanto as luas como os anéis de Saturno, de modo a que estes herdassem as transformações do planeta onde se encontram.



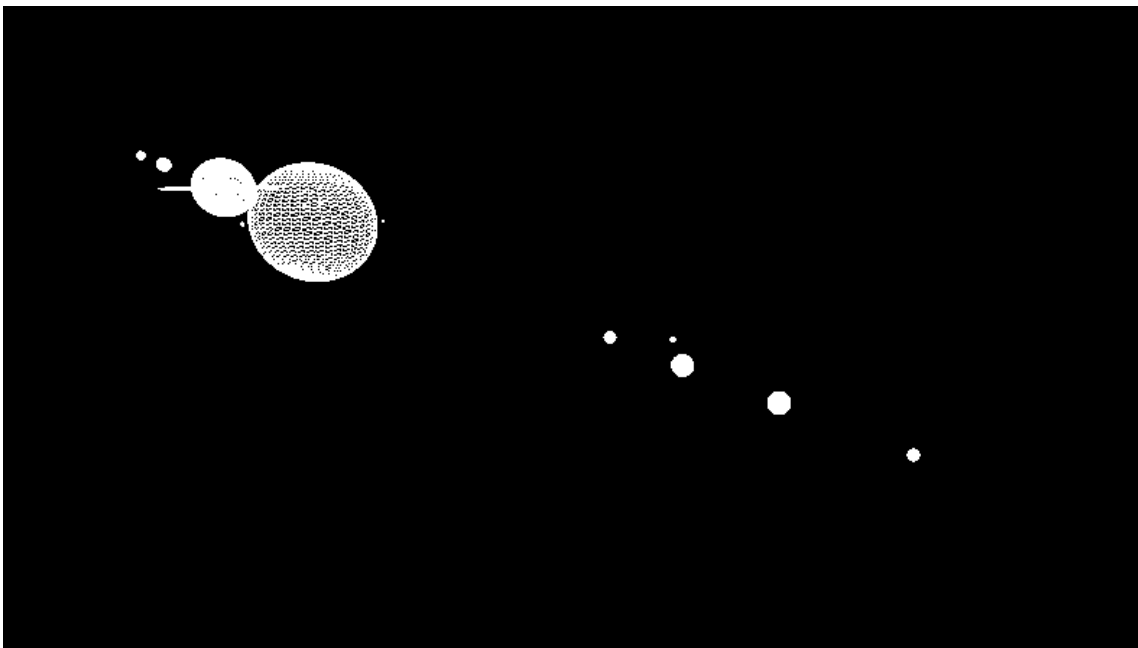
Sol e planetas rochosos



planetas gasosos



Sistema Solar



Sistema Solar sem Sol

Câmara

Para uma visualização mais fácil e eficiente do Sistema Solar, criamos novas maneiras de usar a câmara.

Utilizando as teclas 'w', 'a', 's' e 'd' move-se a câmara e para onde esta está a olhar através dos eixos x e z.

Ao pressionar a tecla 'c', a câmara retorna para a sua posição inicial, olhando para a origem.

A partir das teclas numéricas, a câmara transporta-se automaticamente para os planetas e o sol: '0' -> Sol '1' -> Mercúrio, '2' -> Vénus, '3' -> Terra, '4' -> Marte, '5' -> Júpiter, '6' -> Saturno, '7' -> Úrano e '8' -> Neptuno.

Pressionando as teclas numéricas para ver um planeta, a origem do referencial passa a ser o centro desse planeta, então ao usar a tecla 'c' a câmara retornaria para esse planeta em vez de retornar para o Sol.

Sempre que a câmara está a olhar para a origem do referencial, seja a origem no Sol ou em qualquer um dos planetas, é possível usar o movimento do rato com o seu botão esquerdo para mover a câmara à volta da origem e com o botão direito para se fazer zoom.

Conclusão

Como esta fase foi desenvolvida usando o contexto da fase anterior, não sentimos grandes dificuldades no que toca ao que se pedia especificamente, mas sim na implementação de um extra, nomeadamente a câmara, que nos tirou alguma parte do nosso tempo. Criou-se a camara para nos podermos guiar pelo Sistema Solar, tal como foi referido, porém, durante o procedimento, houve certos problemas com a movimentação e rotação da camara, e graças a isso tivemos que adaptar o código para que fizesse o que pretendíamos.

Tendo em conta esta dificuldade que se encontrou, os objetivos para esta fase não deixaram de ser cumpridos, como esperado.