Departamento de Informática Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Índice

[Introdução 3](#_Toc449909629)

[VBOs 3](#_Toc449909630)

[Superfícies de Bézier 4](#_Toc449909631)

[Superfícies de Catmull-Rom 4](#_Toc449909632)

## Introdução

Nesta terceira fase do projeto proposto no âmbito da unidade curricular de Computação Gráfica damos seguimento ao trabalho desenvolvido na primeira e segunda fase. Nesta fase pretende-se estender a aplicação geradora de primitivas para que seja possível criar listas de pontos correspondentes a superfícies de Bézier. A aplicação receberá como parâmetros um ficheiro (*patch*) onde se encontram definidos os vértices relativos aos pontos de controlo e o grau de tesselação pretendido. Tal como para as outras primitivas, o resultado será um ficheiro com uma lista de pontos.

No que diz respeito ao motor 3D, as translações passam a ser definidas através da inclusão das curvas e de uma noção de tempo. Mais especificamente, uma translação é definida como um conjunto de pontos de controlo de uma curva e um tempo (em segundos, por exemplo) necessário para percorrer toda essa curva. Por isso, a animação passa a ser cíclica, isto é, quando a curva terminar regressa-se ao início da mesma, e com isto, o motor 3D passa a dispor de um relógio, ou contador de tempo (por exemplo: glutGet(GLUT\_ELAPSED\_TIME)).

Ainda sobre o motor 3D, as rotações também têm agora associado um tempo que surge no mesmo contexto que o ângulo na fase anterior.

Para além destas alterações, em vez do modo imediato, o motor 3D desenha as primitivas a partir de VBOs (*Vertex Buffer Object*).

## VBOs

Ao contrário do modo imediato usado na fase anterior para desenhar as primitivas, as VBOs (Vertex Buffer Object) proporcionam métodos de encaminhamento de dados (como por exemplo, posições, cores, etc.) para a placa de vídeo sem que estes sejam imediatamente desenhados. Desta forma é possível obter ganhos substanciais de *performance* pois os dados já estão na placa de vídeo em vez de serem alocados na memória do sistema, permitindo assim, que sejam desenhados diretamente a partir da placa.

## Superfícies de Bézier

As superfícies de Bézier são superfícies expressas como a interpolação linear entre pontos de controlo. A principal característica destas superfícies de Bézier em geral não passa pelos pontos de controlo centrais, mas é esticada na direção de cada um deles como se cada ponto de controlo fosse um ponto de atração.

Neste sentido e no contexto do trabalho prático, a inicialização das superfícies de Bézier tem como argumentos o ficheiro *patch*, o grau de tesselação pretendido e o ficheiro de resultado. Por sua vez, é chamada uma função relativa às curvas que calcula todos os pontos pertencentes à superfície e simultaneamente os escrevendo-os em ficheiro.

Exemplo de teapots com vários graus de tesselação na secção de resultados.

## Superfícies de Catmull-Rom

As órbitas são definidas por superfícies de Catmull-Rom que em contraste com as superfícies de Bézier, os pontos de controlo fazem parte desta. Ou seja, em vez de serem apenas pontos de atração, os pontos de controlo estão contidos na própria superfície. Desta forma, as orbitas tenderam a ficar mais suaves e mais próximas daquilo que são na realidade.

Em termos matemáticos a expressão que possibilita esta funcionalidade é:

## Actualização do Engine e Gerador

## Gerador

A alteração no gerador fez com que este seja capaz de gerar,

para além das primitivas abordadas , curvas e superfícies de Bézier. Para tal, criou-se novas funções que leem o patch e calculam os pontos das curvas e superfícies de Bézier.

## Engine

No Engine foram alteradas as classes que dizem respeito as transformações dos modelos.

Devido a classe Type já não ser capaz de lidar com as alterações ao xml, foi dividido em Scalate(lida com as alterações a escala), Rotate (lida com o tempo e rotação , e a Translate (lida com as orbitas dos modelos).

Também foram feitas alterações ao desenho dos modelos, passando de desenho imediato para invocações do desenho dos VBO.

A classe Model também foi alterado para tornar mais fácil desenhar com VBO e acomodar uma melhor transfrencia de Translate de pai para filho.

## Model

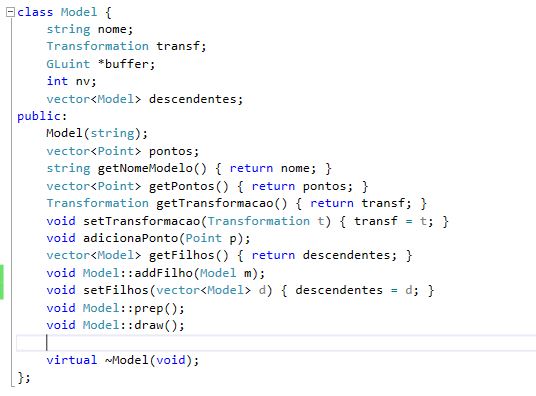


Figura Model

## Classes das Transformações

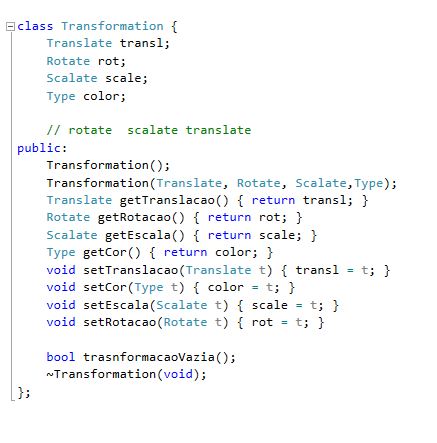


Figura Transformation

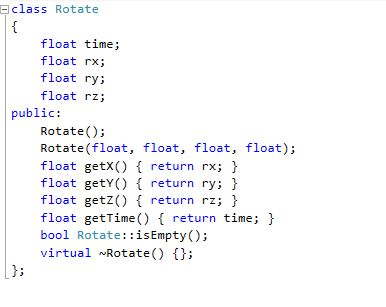


Figura Rotate

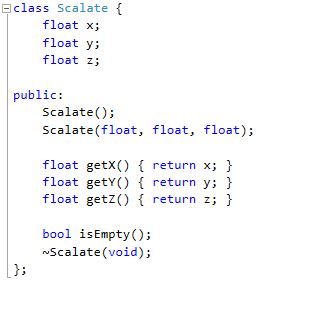


Figura Scalate

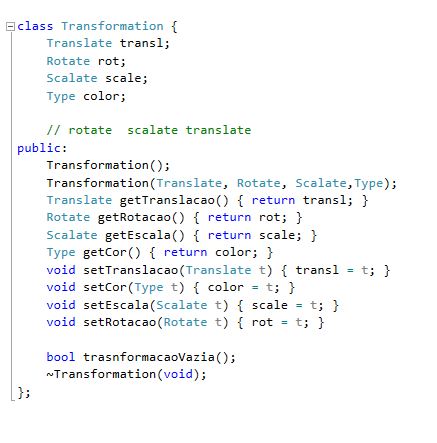


Figura Transformation