

---

# FASE 3

## Curvas, Superfícies Cúbicas e VBOs

---



A95414  
Artur Luís



A95835  
Bianca Vale



A95454  
Lara Ferreira



A95111  
Luís Ferreira

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Alterações à estrutura do projeto</b>	<b>2</b>
2.1	Generator . . . . .	2
2.2	Engine . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Classes</b>	<b>3</b>
3.1	Matriz . . . . .	3
3.2	Group . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Conclusão e Trabalho Futuro</b>	<b>5</b>

---

## 1 Introdução

Nesta fase do projeto é proposto alterar o gerador (Generator) de modo a criar um modelo com base nas superfícies de Bezier.

É também necessário alterar, no motor (Engine), a translação e a rotação para permitir animações usando as curvas de Catmull-Rom e os modelos devem ser desenhados usando VBOs.

Assim, a cena de demonstração deve incluir um sistema solar dinâmico, com um cometa seguindo uma trajetória definida por uma curva de Catmull-Rom e construído usando patches de Bézier.

---

## 2 Alterações à estrutura do projeto

### 2.1 Generator

O *generator* foi alterado para ser capaz de converter um ficheiro de Bezier *patches* num ficheiro capaz de gerar os triângulos para desenhar a figura.

Para esse efeito, fazemos o *parse* dos ficheiros *".patch"* guardando um vetor de índices como valor e um indicativo como chave, dentro de um *map*.

Em seguida, calculamos os pontos da superfície de Bezier, enquanto percorremos os *patches* guardados. Primeiro obtemos os pontos de controlo e depois inicializamos as matrizes de Bezier com esses pontos. Consoante o nível de tesselação, incrementam-se as variáveis  $u$  e  $v$  e usam-se as matrizes para obter os pontos. Tendo a grelha calculada, cada quadrado é dividido em dois triângulos e armazenam-se os pontos num ficheiro *".3d"*.

### 2.2 Engine

---

## 3 Classes

### 3.1 Matriz

Este código, criado por Andrearch, implementa uma classe de matriz genérica em C++, que realiza operações matriciais básicas, como multiplicação, adição e subtração. Além disso, possibilita cálculos mais avançados, como determinante e inversa de uma matriz.

Neste trabalho, o cálculo de matrizes é essencial para transformar os modelos 3D representados por patches de Bezier. As matrizes são usadas para realizar alterações geométricas nos modelos, garantindo que as superfícies resultantes sejam suaves e precisas, de acordo com o nível de tesselação. Tudo isto é feito através do cálculo dos pontos da superfície de Bezier com base nos pontos de controlo fornecidos, usando operações matriciais para obter uma grade de pontos que descrevem detalhadamente a superfície do modelo.

### 3.2 Group

---

## 4 Resultados

---

## 5 Conclusão e Trabalho Futuro