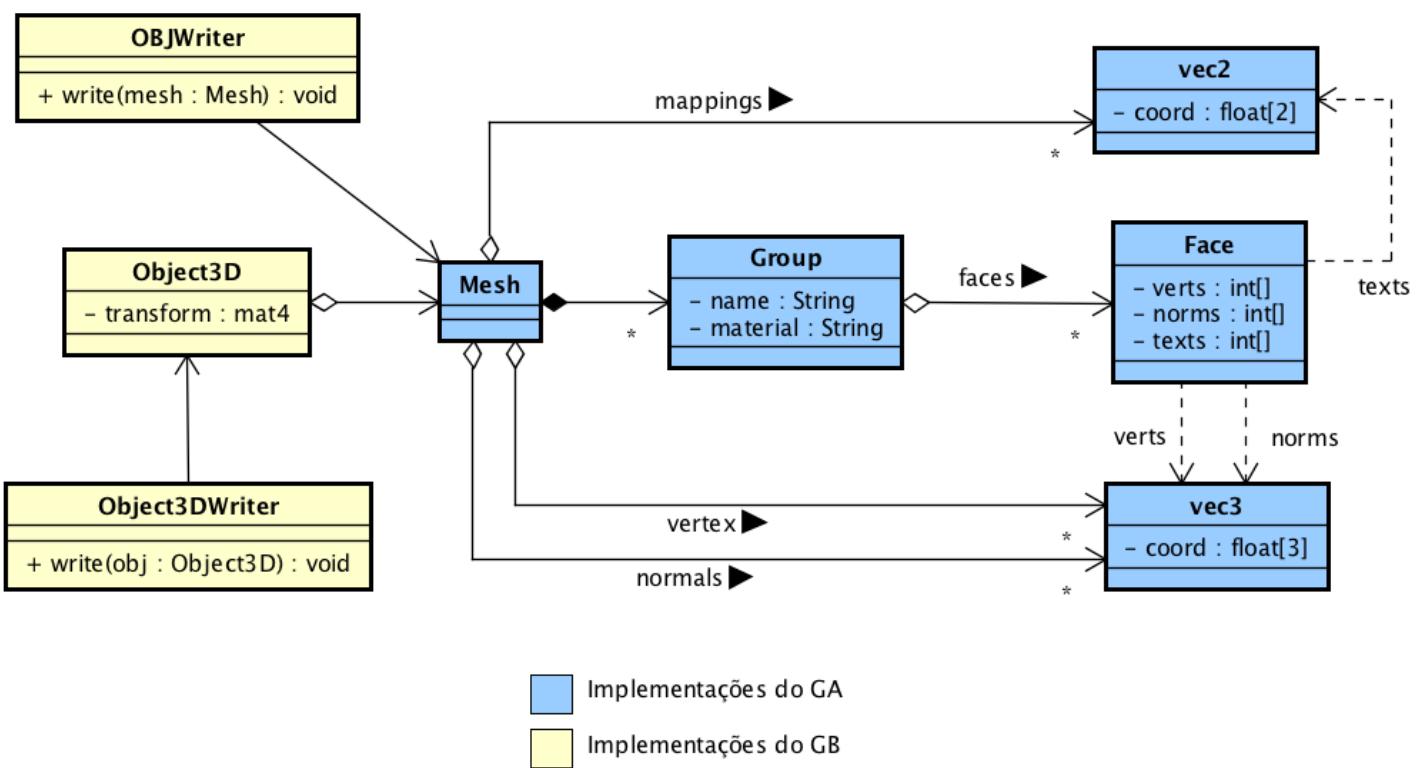


## Trabalho do Grau B

Modelador de Pistas de Corrida e Visualizador de Modelos 3D

- Continuar o trabalho do GA. Deve ter no mínimo: carga completa do OBJ, do MTL e de textura, aplicação dos materiais (modelo de iluminação completo\*) e da textura nos objetos. Deve ter ainda movimentação do objeto, portanto, a possibilidade de associar uma transformação com um objeto. Um objeto possui um ponteiro para uma malha 3D e uma transformação associada (na verdade um array de `vec3` associado a cada passo de animação). Deve seguir as classes definidas no diagrama da Figura 1 (os nomes de classes ficam a critério do aluno, desde que sejam coerentes):

\* modelo de iluminação completo deve ter: ambiente + difusa + especular + fator de atenuação da fonte de luz + fog



*Figura 1 - Diagrama de classes para o GB*

2. Deve ser criado um editor de pista de corridas. Para criar a pista siga o procedimento:

  - (a) Permitir que o usuário possa clicar em pontos da tela e defini-los como pontos de controle.
  - (b) A partir dos pontos de controle (no mínimo) calcular a curva com algoritmo de curva B-Spline.
  - (c) A partir dos pontos calculados para curva B-Spline, computar a curva interna e a externa da pista. Para cada ponto ( $p[i]$ ) da curva gerada encontrar o ponto ( $c[i]$ ) da curva interna e o ponto  $e[i]$  da curva externa. Para computar curva interna (para externa siga a mesma lógica, invertendo o sentido do vetor laranja) veja esquema da Figura 2.
  - (d) Gerar também a curva externa (invertendo os  $+90^\circ$  e  $-90^\circ$ ).
  - (e) Triangularizar os pontos das curvas interna e externa para formar uma malha poligonal. Curva da B-Spline original não é utilizada para a geração da malha da pista.
  - (f) Calcular normais das faces, conforme explicado na Figura 3.

### Trabalho do Grau B

- (g) Aplicar mapeamento de textura adequado. Conforme consta no esquema da Figura 3, o mapeamento de textura é fixo, sempre para os cantos da textura para cada retângulo (2 triângulos) da malha da pista.

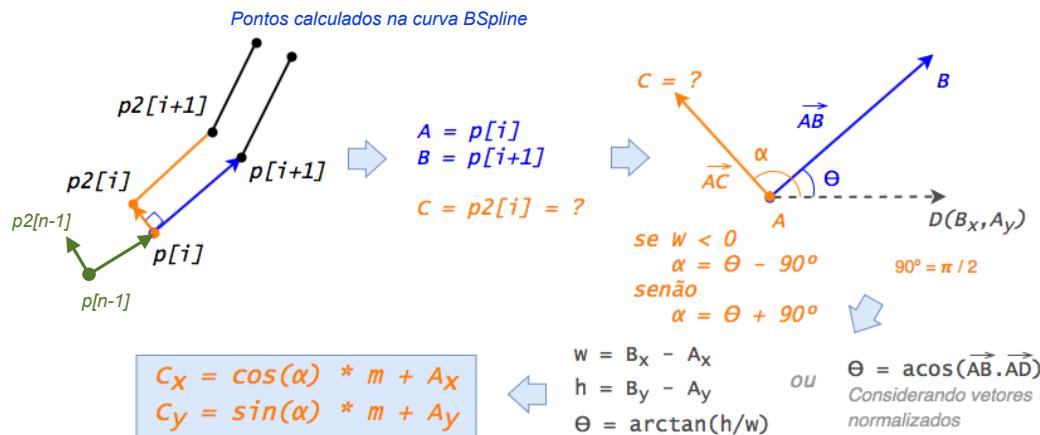


Figura 2 - Esquema para geração da curva interna

- (h) Exportar malha criada (pista) para um arquivo OBJ. Não esqueça que o editor é 2D e utiliza plano XY para edição e que o visualizador utiliza o eixo Y como altura e, portanto, o plano XZ como plano do chão. Neste sentido, na hora de gravar o vértice no OBJ, deve-se inverter o Y com Z.
- (i) Exportar geometria da curva (pontos de controle ou pontos gerados) para um arquivo separado (arquivo de animação) e que seja referenciado no arquivo de cena.
- (j) Gravar um arquivo de cena, indicando a pista e um modelo de carro para serem carregados no visualizador e também qual é o arquivo de animação (pontos gerados para a curva B-Spline).

3. Implementar visualizador para corrida. A partir da leitura do arquivo de cena, seguir o procedimento:
- Carregar arquivo da curva.
  - Carregar arquivo OBJ e MTL da pista.
  - Carregar arquivo OBJ e MTL de um carro 3D.
  - Desenhar cena com animação do carro sendo translado sobre a curva da pista.

**desenhar:**  
**frag\_color=vec4(z, z, 1, 1);**

**gravar (linha v do OBJ):**  
 $s = 10;$   
 $\dots$   
 $v\ x\ z*s\ y$

$zn = (z-zmin)/(zmax-zmin)$

## Trabalho do Grau B

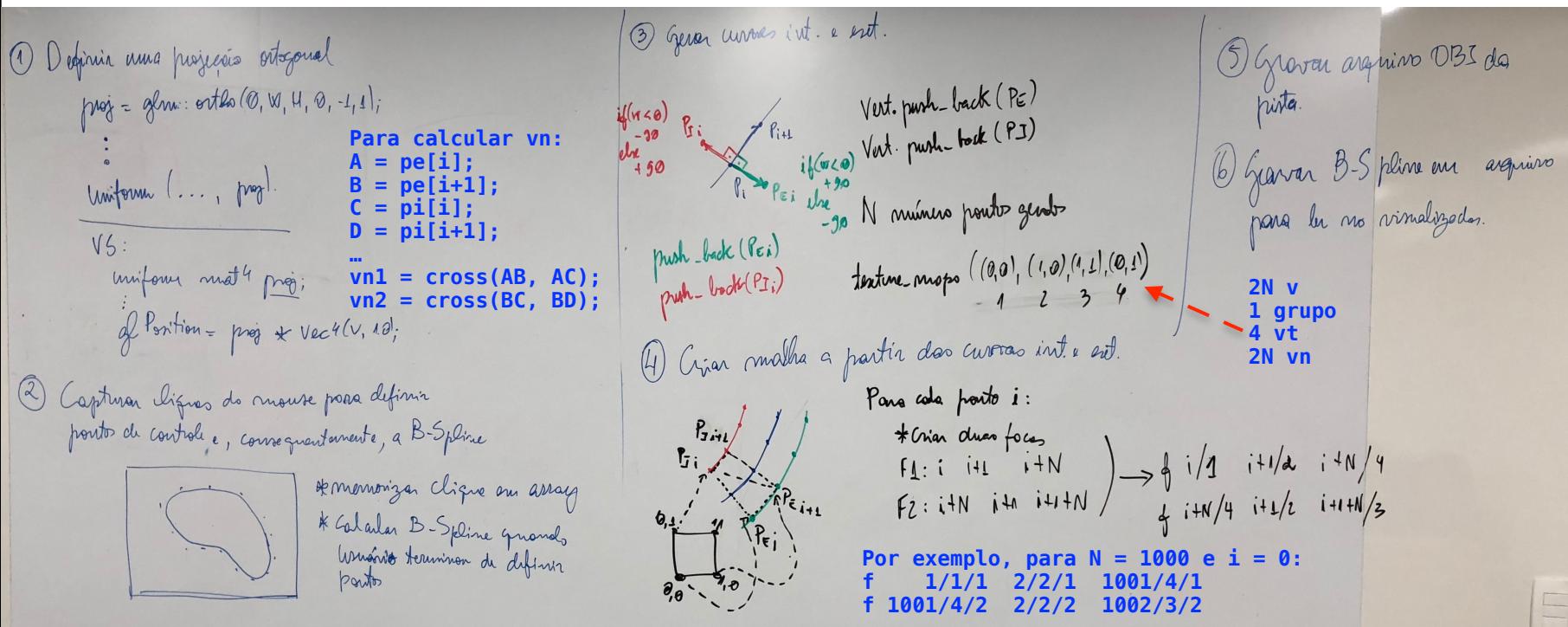


Figura 3 - Esquema para geração do OBJ

## Trabalho do Grau B

### Sobre animação:

- A animação do carro na pista é determinada pela seqüência de pontos gerados para a curva B-Spline que foi gravada no arquivo de animação.
- O veículo deve seguir a curvatura de cada trecho da pista. Para tanto, calcular o ângulo de rotação do veículo baseado no ponto atual de translação e o próximo ponto da de translação. Seguir o cálculo de ângulo conforme esquema da Figura 2. Aplicar a rotação antes da translação. Estas duas transformações são aplicadas através da matriz do modelo e nunca modificando diretamente os vértices. Veja Figura 4.
- O tiro do GA segue com o mesmo propósito e comportamento.

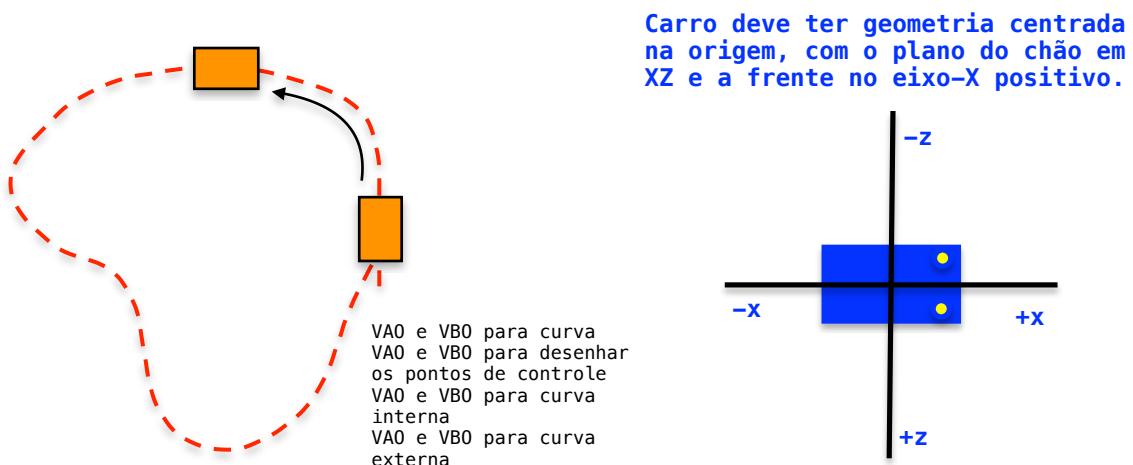


Figura 4 - Exemplo de animação com veículo seguindo a curvatura de cada trecho da pista.

### Entrega e critérios de avaliação:

- Trabalho pode ser feito em duplas, porém a nota é individual e condicionada a participação de cada aluno no trabalho e no vídeo de explicação.
- A entrega é composta dos arquivos de código-fonte (tanto editor, quanto visualizador), OBJs e arquivos relacionados que foram gerados ou carregados no visualizador. Vídeo em formato MP4, preferencialmente, de 15 a 20min no máximo, contendo explicação da execução e do código-fonte.
- Apenas um aluno da dupla entrega os arquivos no Moodle. Entregar arquivos separados: 1 arquivo compactado para arquivos relacionados ao editor, 1 arquivo compactado para visualizador e 1 para vídeo.
- Critérios de avaliação:
  - **(4 pts)** Edição de curva: B-Spline, curva interna, curva externa, alturas na curva (z), geração de OBJ e arquivo de animação.
  - **(3 pts)** Carga do arquivo de cena, carga do OBJ gerado e carga do arquivo de animação. Animação do veículo na pista e consistência para o tiro (colisão).
  - **(2 pts)** Implementação do modelo de iluminação completo (\*).
  - **(1 pt)** aspectos gerais na avaliação: funcionamento do código em geral, apresentação, qualidade da entrega e etc.