

Teste Escrito de Computação Gráfica

31/05/2019

Duração: 2 horas

1. Pretende-se colocar uma câmara na circunferência de raio unitário com centro na origem, como ilustrado na figura.

- (a) Escreva os parâmetros da função `gluLookAt`, sabendo que os três primeiros parâmetros representam a posição da câmara, os três seguintes indicam o ponto para onde a câmara aponta, e os três últimos definem o vector "up".

```
gluLookAt( _ , _ , _ , _ , _ , _ , _ , _ , _ );
```

- (b) Recorrendo somente a rotações e translações, escreva a sequência de transformações geométricas apropriadas para obter exactamente a mesma definição da câmara.

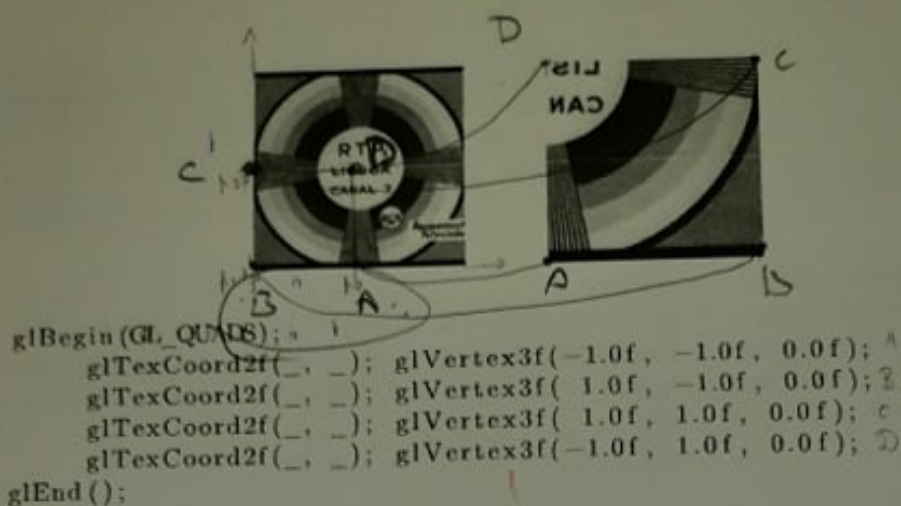
```
glTranslate( _ , _ , _ );  
glRotate( _ , _ , _ );
```



2. Considere que se pretende adicionar funcionalidade a uma câmara no modo FPS numa aplicação em OpenGL. A nova câmara deverá poder deslocar-se para os lados e na vertical. Considere que a câmara tem uma posição P , um ponto L para onde se está a olhar, e um vector unitário de aproximação ao vector "up", como é usual na chamada da função `gluLookAt`. Tendo em conta a orientação da câmara, defina a nova posição da câmara, considerando um deslocamento vertical dv , e um deslocamento horizontal dh .
3. Distinga, de um ponto de vista computacional, os modelos de shading de Phong e Gouraud.
4. Considere duas das componentes da equação de iluminação: difusa e especular. Apresente a equação de cada componente suportada por um diagrama indicando claramente os elementos envolvidos na equação.
5. Considere duas curvas de Bezier de grau 3, P e Q , com os respectivos pontos de controle P_1, P_2, P_3, P_4 , e Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 . Indique a condição necessária para o ponto Q_2 para haver continuidade da primeira derivada na junção das duas curvas, sendo $P_4 = Q_1$:
- (a) $Q_2 = 2 \times P_3 - P_4$
 - (b) $Q_2 = 2 \times P_4 - P_3$
 - (c) $Q_2 = -P_3$

Desenhe um diagrama com os pontos de controle das duas curvas de acordo com a sua escolha.

6. Considere a imagem representativa da mira técnica utilizada pela RTP em 1956 aplicada como uma textura a um quad (polígono com 4 vértices). Um exemplo da definição das coordenadas de textura pode ser representado com o seguinte código:



5. Considere os seguintes pontos de controlo (em 2D) de uma curva cúbica: $P_0(0,0)$, $P_1(-1,-1)$, $P_2(-2,-1)$, $P_3(-3, 0)$. Desenhe os pontos num referencial Cartesiano. No mesmo referencial, ilustre graficamente o processo de cálculo de um ponto $B(t)$, e apresente a expressão para o cálculo de $B(0.25)$ utilizando o método de De Casteljau.
6. Por forma a tornar eficiente o algoritmo de view frustum culling é necessário implementar algum mecanismo de agrupamento de triângulos. Descreva o processo de partição espacial 3D baseado em octrees, incluindo os critérios de paragem.
7. Uma espiral cónica é uma espiral que "desce" ao longo da superfície de um cone. Apresente o algoritmo para desenhar esta espiral com 101 pontos de acordo com a figura.

