

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2020-01-21

N.º _____ Nome _____

Duração da prova: 45 minutos

Cotação de cada pergunta: assinalada com parêntesis rectos

Perguntas de escolha múltipla: cada resposta incorrecta desconta 1/3 do valor da pergunta

Parte Teórica

10%

- a. **[3.3]** A linguagem PostScript de descrição de páginas confere a um dispositivo que a interprete (uma impressora, por exemplo), a aparência de um dispositivo
- i. Matricial
 - ☒ ii. Vectorial
 - iii. Tensorial
 - iv. Nenhuma das anteriores
- b. **[3.3]** Em que circunstâncias é que um vector é transformado por uma translação?
- ☒ i. Em circunstâncias nenhuma
 - ii. Apenas quando a direcção da translação não for perpendicular à direcção do vector
 - iii. Em todas as circunstâncias
 - iv. Nenhuma das anteriores
- c. **[3.3]** Em OpenGL, para se obter uma projecção em perspectiva associada a um volume de visualização assimétrico, deverá recorrer-se às funções
- i. `glOrtho()` ou `glFrustum()`
 - ii. `glOrtho()` ou `gluPerspective()`
 - iii. `glFrustum()` ou `gluPerspective()`
 - ☒ iv. Nenhuma das anteriores

- d. **[3.3]** Na representação de objectos 3D por *octrees*
- i. Há ambiguidade, pois a uma mesma representação podem corresponder vários modelos
 - ii. O espaço 3D é dividido em cubos de igual dimensão
 - iii. O espaço 3D é dividido em cubos cujos lados são potências de base 2
 - iv. Nenhuma das anteriores
- e. **[3.3]** A contribuição dada pela componente de emissão do modelo de iluminação do OpenGL
- i. Modela o efeito da reflexão da luz por outros objectos do ambiente
 - ii. Simula a reflexão da luz por objectos altamente polidos
 - iii. Simula o fenómeno da fluorescência
 - iv. Nenhuma das anteriores
- f. **[3.3]** No mapeamento de texturas em OpenGL, fará sentido definir um filtro de magnificação do tipo `GL_NEAREST_MIPMAP_LINEAR`?
- i. Sim. Será calculada uma média pesada da matriz de 2×2 *texels* que mais se aproxima do centro do pixel no *mipmap* que melhor se adequa ao contexto existente
 - ii. Sim. Será escolhido o *texel* que mais se aproxima do centro do pixel em cada um dos dois *mipmaps* que melhor se adequam ao contexto existente; em seguida, é efectuada uma interpolação linear destes dois valores
 - iii. Não. Será usado sempre o mapa de maior resolução
 - iv. Nenhuma das anteriores

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2020-01-21

N.º _____ Nome _____

Parte Teórico-Prática

20%

- a. **[4.0]** Pretende-se mapear a textura representada na Figura 1 num rectângulo, de modo a que este fique com o aspecto ilustrado na Figura 2. Indique as coordenadas (s, t) de textura correspondentes a cada um dos vértices do polígono.

Figura 1

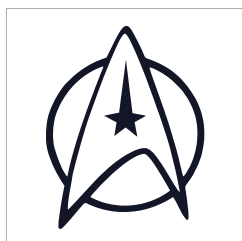
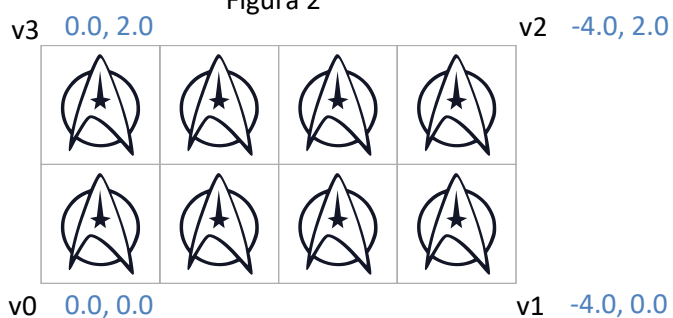


Figura 2



v0: 0.0, 0.0

v1: -4.0, 0.0

v2: -4.0, 2.0

v3: 0.0, 2.0

Note-se que a imagem de textura não apresenta simetria esquerda/direita. Há muitas outras soluções possíveis.

- b. **[3.0]** Considere uma esfera constituída por um material laranja (1.0, 0.5, 0.0) iluminada por uma única fonte de luz cor-de-rosa (1.0, 0.8, 1.0). Quais as componentes primárias (R, G, B) da cor resultante? Indique os cálculos realizados.

$$R = 1.0 * 1.0 = 1.0$$

$$G = 0.5 * 0.8 = 0.4$$

$$B = 0.0 * 1.0 = 0.0$$

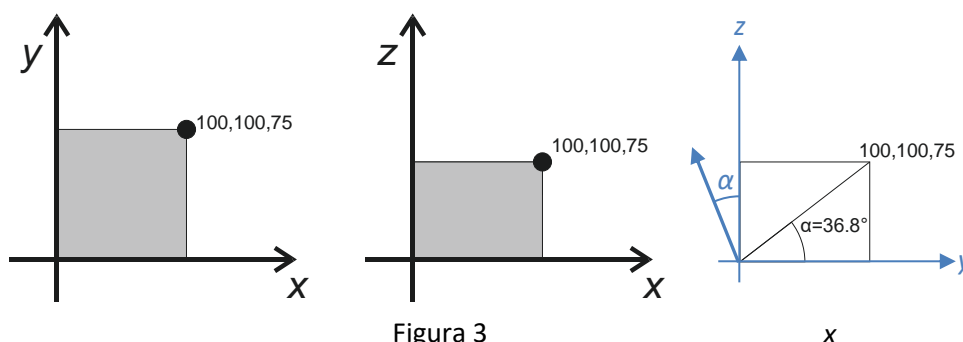
Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2020-01-21

N.º _____ Nome _____

- c. **[4.0]** Determine as componentes da normal unitária do quadrilátero apresentado na Figura 3 que tem como extremos a origem e o ponto (100, 100, 75). Considere que a face exterior é a do lado positivo do eixo dos Z.



Normal: 0.0, $-\sin(36.8^\circ)$, $\cos(36.8^\circ)$

- d. **[4.0]** Pretende-se simular uma câmara montada num *drone* em perseguição de um automóvel que se encontra na posição $(c.x, c.y, c.z)$ e tem a direcção $c.dir$. O *drone* está programado para se manter sempre a uma distância de 5 metros acima e 1 metro atrás do automóvel (Figura 4). Este deverá ser visto de cima, com a frente orientada sempre para o bordo superior da imagem.

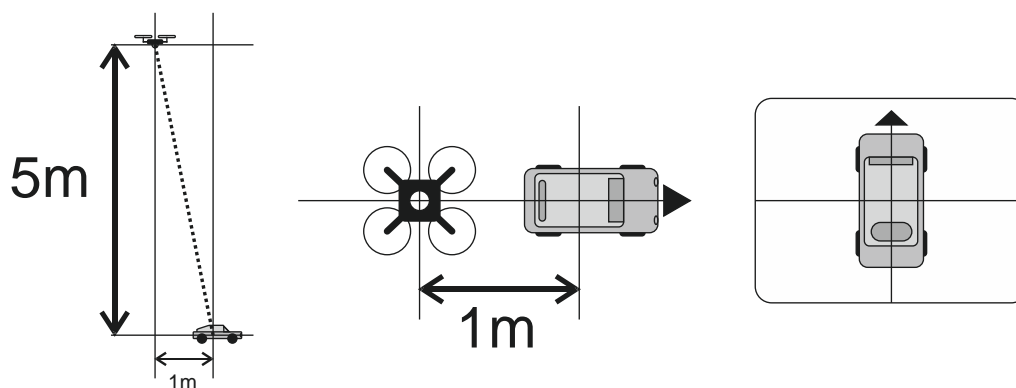


Figura 4

Complete a informação seguinte de modo a obter a câmara pretendida, considerando como eixo vertical o eixo dos Z (positivo para cima).

Eye: $c.x - 1.0 * \cos(c.dir)$, $c.y - 1.0 * \sin(c.dir)$, $c.z + 5.0$

Center: $c.x$, $c.y$, $c.z$

Up: $\cos(c.dir)$, $\sin(c.dir)$, 0.0

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2020-01-21

N.º _____ Nome _____

- e. **[5.0]** Considere o objecto ilustrado na Figura 5 e a existência da função `caixa()` que desenha um cubo com 1 unidade de lado, alinhado com os eixos e centrado na origem.

Considere ainda que:

- A origem do sistema é o centro do objecto A;
- O objecto B se desloca na vertical relativamente ao objecto A;
- O objecto C roda em torno de um eixo horizontal, de acordo com a figura;
- Os objectos D e E deslocam-se perpendicularmente ao objecto C (ou seja, na vertical enquanto o objecto C não tiver rodado);
- **Importante:** As translações dos objectos D e E devem ser feitas relativamente ao eixo de rotação de C;
- Para a árvore de cena use apenas os elementos indicados na Figura 6. Os círculos representam transformações (e as letras S, R e T identificam o tipo de transformação); os quadrados representam as chamadas à função `caixa()`, com a letra a identificar o objecto respectivo.

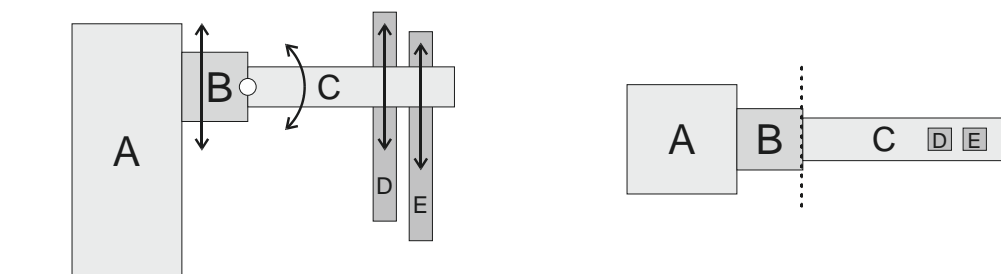


Figura 5



Figura 6

Desenhe no verso desta folha a árvore de cena do referido objecto.

