

Sistemas Gráficos e Interacção

Época de Recurso

2019-02-05

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]** Da comparação de uma interface WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointer*) com uma de linha de comandos resulta normalmente que
- i. A segunda está mais vocacionada do que a primeira para ser usada por utilizadores experientes
 - ii. O esforço de memorização e a carga cognitiva impostos aos utilizadores são menores na segunda do que na primeira
 - iii. A probabilidade de ocorrência de erros de interacção é menor na segunda do que na primeira
 - iv. Todas as anteriores
- b. **[3.3]** Um sistema gráfico dotado de um *frame buffer* RGBA de 1024 x 1024 x 32 bits
- i. Permite a reprodução de imagens compostas por mais do que 1 milhão de píxeis
 - ii. Permite a reprodução de imagens com 1024 níveis de vermelho, 1024 níveis de verde e 32 níveis de azul
 - iii. Permite a reprodução de imagens com 2^{32} milhões de cores
 - iv. Todas as anteriores
- c. **[3.3]** A transformação que resulta da composição de uma translação e de uma rotação
- i. Não depende da ordem pela qual a translação e a rotação são efectuadas
 - ii. É rígida
 - iii. Não preserva as dimensões e os ângulos dos objectos transformados
 - iv. Nenhuma das anteriores

- d. **[3.3]** Numa árvore CSG (*Constructive Solid Geometry*)
- i. Os nós internos designam objectos primitivos
 - ii. As folhas designam operações booleanas ou transformações lineares afins
 - iii. Descer um nível corresponde a dividir o espaço 3D em oito octantes
 - iv. Nenhuma das anteriores
- e. **[3.3]** O conhecimento do vector normal é necessário ao cálculo
- i. Das componentes ambiente e difusa de iluminação
 - ii. Das componentes ambiente e especular de iluminação
 - iii. Das componentes difusa e especular de iluminação
 - iv. Das componentes ambiente, difusa e especular de iluminação
- f. **[3.3]** A técnica de *mipmapping* de mapeamento de texturas
- i. É suportada pela generalidade das API gráficas
 - ii. Permite que texturas de diferentes níveis de resolução sejam aplicadas de forma adaptativa
 - iii. Reduz os efeitos de discretização que decorrem da interpolação
 - iv. Todas as anteriores

Sistemas Gráficos e Interacção

Época de Recurso

2019-02-05

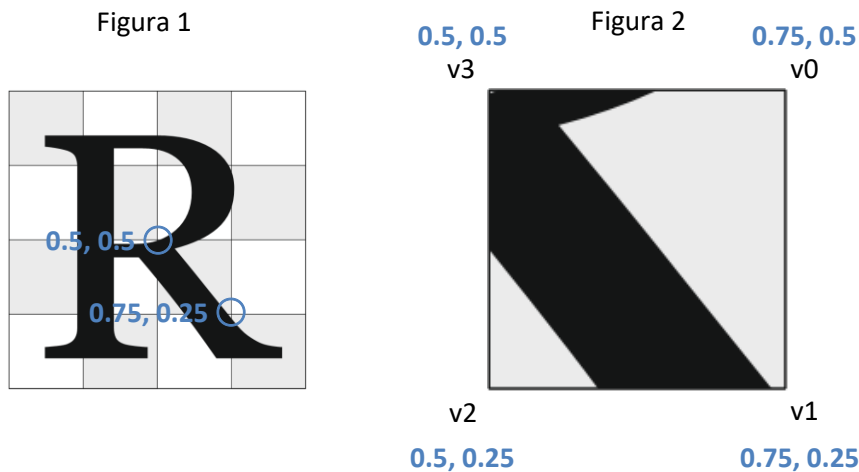
N.º _____ Nome _____

Parte Teórico-Prática 20%

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

Nota: Em todas as perguntas, a menos que algo seja dito em contrário, assuma a posição da câmara por omissão

- 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.



v0: 0.75, 0.5

v1: 0.75, 0.25

v2: 0.5, 0.25

v3: 0.5, 0.5

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

$$R = 1.0 * 0.0 = 0.0$$

$$G = 1.0 * 1.0 = 1.0$$

$$B = 0.5 * 0.5 = 0.25$$

Sistemas Gráficos e Interação

Época de Recurso

2019-02-05

N.º _____ Nome _____

- c. **[4.0]** Determine as componentes da normal unitária do quadrilátero apresentado na Figura 3. A face visível do polígono é a face da frente, assinalada pela semiesfera branca.

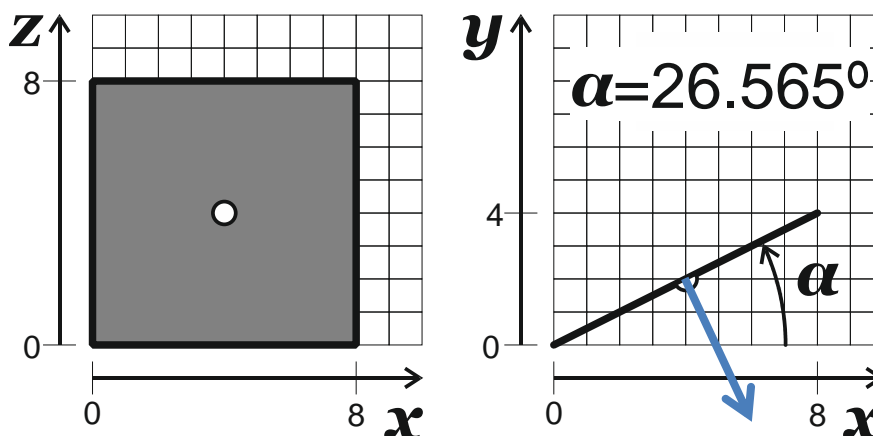


Figura 3

Normal não unitária: $(4, -8, 0)$ ou $(1, -2, 0)$

Normal unitária: $(4 / \sqrt{4^2 + (-8)^2 + 0^2}, -8 / \sqrt{4^2 + (-8)^2 + 0^2}, 0)$ ou

$(1 / \sqrt{1^2 + (-2)^2 + 0^2}, -2 / \sqrt{1^2 + (-2)^2 + 0^2}, 0)$ ou

$(\sin(26.565^\circ), -\cos(26.565^\circ), 0)$ ou

$(0.4472, -0.8944, 0)$

- d. **[4.0]** Pretende-se simular a visão de um utilizador numa bicicleta que está a olhar sempre para o guiador da mesma. A posição do utilizador é dada por `mod.x`, `mod.y` e `mod.z`, a direcção para a qual a bicicleta está orientada é dada por `mod.dir`, a altura dos olhos do utilizador relativamente à sua posição é dada por `A_OLHOS`. Relativamente à posição do utilizador, a altura do guiador é dada por `A_GUIA` e encontra-se à distância de `D_GUIA`.

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

Eye: `mod.x, mod.y, mod.z + A_OLHOS`

Center: `mod.x + D_GUIA * cos(mod.dir), mod.y + D_GUIA * sin(mod.dir), mod.z + A_GUIA`

Up: `0, 0, 1`

- e. **[5.0]** Considere o objecto ilustrado na Figura 4 e a existência da função `caixa()` que desenha um cubo com 1 unidade de lado, alinhado com os eixos e centrado na origem.

Considere que:

- As dimensões dos elementos são: elemento A (L_A , A_A e P_A); elementos B e C (L_{BC} , A_{BC} e P_{BC});
- A deslocação do elemento A ao longo do eixo dos X é dada por D_A ;
- O valor absoluto do ângulo de rotação em relação à horizontal dos elementos B e C é dada por R_{BC} ;
- O elemento A desloca-se linearmente sobre o plano XY;
- Os elementos B e C rodam em torno dos eixos assinalados na figura;
- A origem do sistema de eixos está localizada no centro do elemento A.

Sistemas Gráficos e Interação

Época de Recurso

2019-02-05

N.º _____ Nome _____

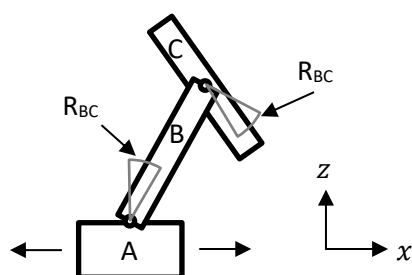


Figura 4

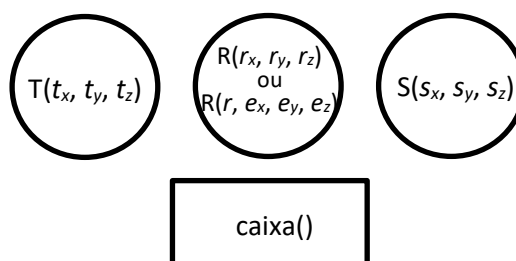


Figura 5

Construa a árvore de cena do objecto, incluindo os parâmetros das transformações que promovem o movimento e as dimensões dos diversos elementos. Na Figura 5 estão representados exemplos das transformações e da primitiva de desenho.

