

## Sistemas Gráficos e Interacção

Época Normal

2019-01-21

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%

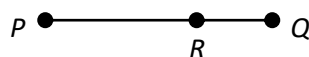
a. [3.3] O *design* de uma interface WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointer*)

- i. Não deve contemplar o uso de teclas aceleradoras, pois o mesmo implica um esforço de memorização considerável por parte do utilizador
- ii. Deve ser centrado no sistema e não no utilizador, pois o comportamento deste último é imprevisível
- iii. Não deve basear-se em analogias com o mundo real, pois pode suscitar confusão na mente do utilizador
- iv. Nenhuma das anteriores

b. [3.3] As transformações perspectivas

- i. Obrigam a que o centro de projecção esteja sempre posicionado na origem
- ii. São incompatíveis com o uso de coordenadas homogéneas
- iii. Preservam as combinações afins
- iv. Nenhuma das anteriores

c. [3.3] Dados dois pontos distintos  $P$  e  $Q$  e a combinação linear afim  $R = (1 - \alpha)P + \alpha Q$ , qual o valor de  $\alpha$  para o qual o ponto  $R$  fica duas vezes mais afastado de  $P$  do que de  $Q$ ?



- i.  $\alpha = -0.33$
- ii.  $\alpha = 0.33$
- iii.  $\alpha = 1 - 0.33$
- iv. Nenhuma das anteriores

- d. **[3.3]** Quais das seguintes técnicas de codificação de malhas poligonais permite desenhar eficientemente a malha sem que cada aresta seja desenhada duas vezes?
- i. Explícita e apontadores para uma lista de vértices
  - ii. Apontadores para uma lista de vértices e apontadores para uma lista de arestas
  - ☒ iii. Apontadores para uma lista de arestas e *Winged-Edge*
  - iv. Nenhuma das anteriores
- e. **[3.3]** A componente difusa do modelo de iluminação de Phong
- i. Só pode ser definida para as fontes de luz direccionais
  - ii. É característica de materiais tais como o metal brilhante
  - ☒ iii. Não depende da posição do observador
  - iv. Nenhuma das anteriores
- f. **[3.3]** Uma função de mapeamento de textura
- i. Devolve, para cada ponto do espaço de textura, o ponto correspondente da superfície do objecto
  - ii. Corresponde à forma com que a textura é usada para “embrulhar” (*wrap*) o objecto
  - iii. Pode basear-se na descrição paramétrica da superfície do objecto ao qual a textura está a ser aplicada
  - ☒ iv. Todas as anteriores

## Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2019-01-21

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.

Figura 1

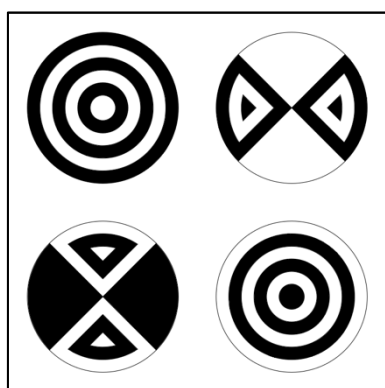
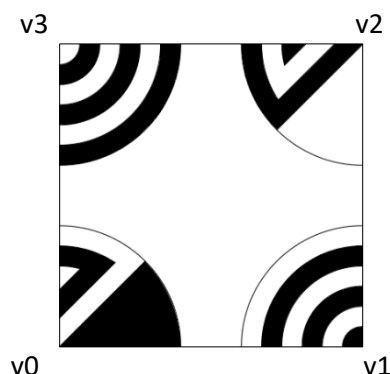


Figura 2



v0: 0.25, 0.25

v1: 0.75, 0.25

v2: 0.75, 0.75

v3: 0.25, 0.75

- b. **[3.0]** Considere uma esfera constituída por um material cinzento escuro (0.1, 0.1, 0.1) iluminada por uma única fonte de luz verde clara (0.75, 1, 0.75). Quais as componentes primárias (R, G, B) da cor resultante? Indique os cálculos realizados.

$$R = 0.75 * 0.1 = 0.075$$

$$G = 1.0 * 0.1 = 0.1$$

$$B = 0.75 * 0.1 = 0.075$$



## Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2019-01-21

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, a qual faz um ângulo de  $45^\circ$  com o eixo dos X.

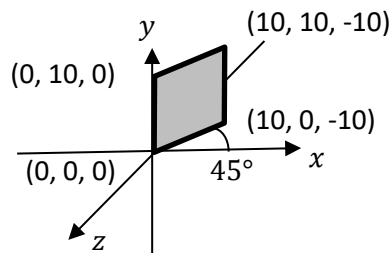


Figura 3

Normal:  $\cos(45^\circ), 0.0, \sin(45^\circ)$  ou  $\sin(45^\circ), 0.0, \cos(45^\circ)$  ou  $\text{sqrt}(2.0) / 2.0, 0.0, \text{sqrt}(2.0) / 2.0$

- d. **[4.0]** Pretende-se simular uma câmara montada no guiador de uma bicicleta, orientada para a frente, e que roda com o guiador. A posição do guiador é dada por `modelo.x`, `modelo.y` e `modelo.z`, a direcção para a qual o guiador está orientado é dada por `modelo.dir`, e a altura da câmara em relação ao guiador é dada por `ALTURA_CAMARA`.

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

Eye: `modelo.x, modelo.y, modelo.z + ALTURA_CAMARA`

Center: `modelo.x + cos(modelo.dir), modelo.y + sin(modelo.dir), modelo.z + ALTURA_CAMARA`

Up: `0.0, 0.0, 1.0`

- 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  $R_{BC}$  (atenção que para B e C os valores são simétricos);
- O elemento A desloca-se linearmente sobre o plano XZ;
- Os elementos B e C rodam em torno das arestas do elemento A, com ângulos simétricos em relação à horizontal;
- A origem do sistema de eixos está localizada no centro do elemento A.



## Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2019-01-21

N.º \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_

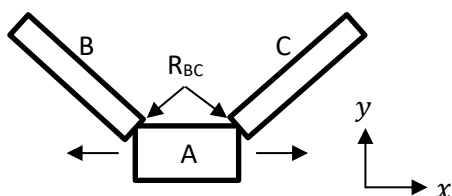


Figura 4

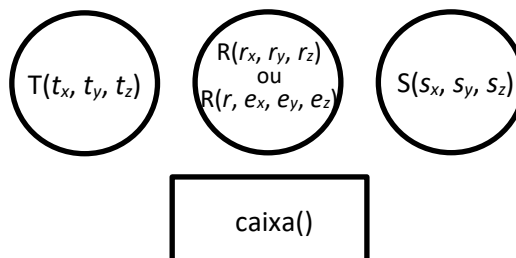


Figura 5

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.

