

## Sistemas Gráficos e Interação

Época Especial

2020-09-04

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 tarefa de supressão dos elementos de cena que se encontram fora da janela de visualização
- i. Designa-se por rasterização (*scan conversion*) e é sempre efectuada pelo CPU
  - ii. Designa-se por recorte (*clipping*) e é normalmente efectuada pelo GPU, se existir
  - iii. Designa-se por anti-discretização (*anti-aliasing*) e é normalmente efectuada pelo GPU, se existir
  - iv. Nenhuma das anteriores
- b. **[3.3]** Qual das seguintes matrizes representa o vector com componentes (1, 2, 3)?
- i.  $[1.0, 2.0, 3.0, -1.0]^T$
  - ii.  $[1.0, 2.0, 3.0, 0.0]^T$
  - iii.  $[1.0, 2.0, 3.0, 1.0]^T$
  - iv. Nenhuma das anteriores
- c. **[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]** Nos modelos de iluminação local, a componente de iluminação ambiente

- i. É constante em todas as direcções
- ii. É calculada de acordo com a lei de Lambert
- iii. É calculada de forma aproximada com o recurso ao vector *halfway*
- iv. Nenhuma das anteriores

f. **[3.3]** A atenuação linear caracteriza-se por

- i. Não depender da distância entre a fonte de luz e o objecto iluminado
- ii. Ser proporcional à distância entre a fonte de luz e o objecto iluminado
- iii. Ser proporcional ao quadrado da distância entre a fonte de luz e o objecto iluminado
- iv. Nenhuma das anteriores

g. **[3.3]** A função de mapeamento de texturas que a seguir se discrimina baseia-se numa parametrização

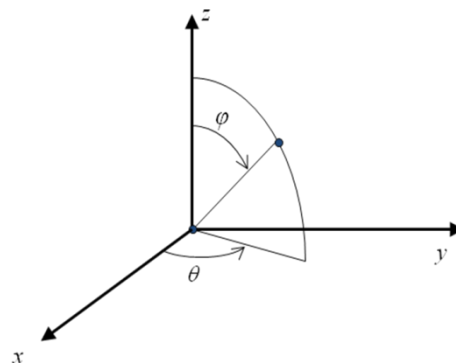
$$x(\varphi, \theta) = \sin \varphi \cos \theta$$

$$y(\varphi, \theta) = \sin \varphi \sin \theta$$

$$z(\varphi, \theta) = \cos \varphi$$

$$\varphi = \pi \cdot t$$

$$\theta = 2\pi \cdot s$$



- i. Cúbica
- ii. Cilíndrica
- iii. Esférica
- iv. Nenhuma das anteriores

## Sistemas Gráficos e Interacção

Época Especial

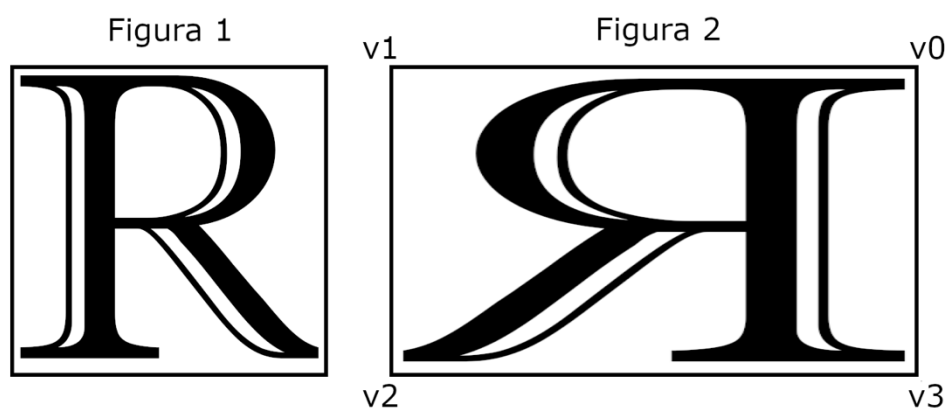
2020-09-04

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.



v0: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

v1: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

v2: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

v3: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

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

R = \_\_\_\_\_

G = \_\_\_\_\_

B = \_\_\_\_\_



## Sistemas Gráficos e Interação

Época Especial

2020-09-04

N.º \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_

- c. **[4.0]** Determine as componentes da normal unitária (a apontar para o exterior) da face (assinalada com um ponto preto) do paralelepípedo apresentado na Figura 3.

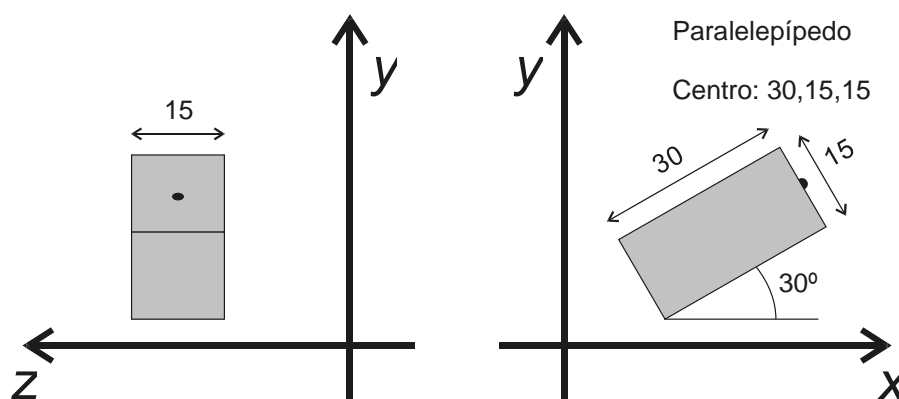


Figura 3

Normal: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

- d. **[4.0]** Pretende-se simular a visão de um espectador de futebol que está sentado na bancada, sempre a olhar para a bola. A posição do espectador (câmara) é dada por `espectador.x`, `espectador.y` e `espectador.z`. A posição da bola é dada por `bola.x`, `bola.y` e `bola.z`, e a direcção do seu movimento por `bola.dir`.

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

Eye: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Center: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Up: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_



## Sistemas Gráficos e Interação

Época Especial

2020-09-04

N.º \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_

- 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 ainda que:

- O objecto A não se move;
- O objecto B desloca-se horizontalmente ao longo do objecto A;
- O objecto C roda em torno do eixo assinalado com um ponto preto (no vértice do objecto B);
- O objecto D roda em torno do ponto assinalado com um ponto preto;
- Os objectos E e F deslocam-se em conjunto verticalmente ao longo do objecto D;
- Para a árvore de cena use apenas os elementos indicados na Figura 5. 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.

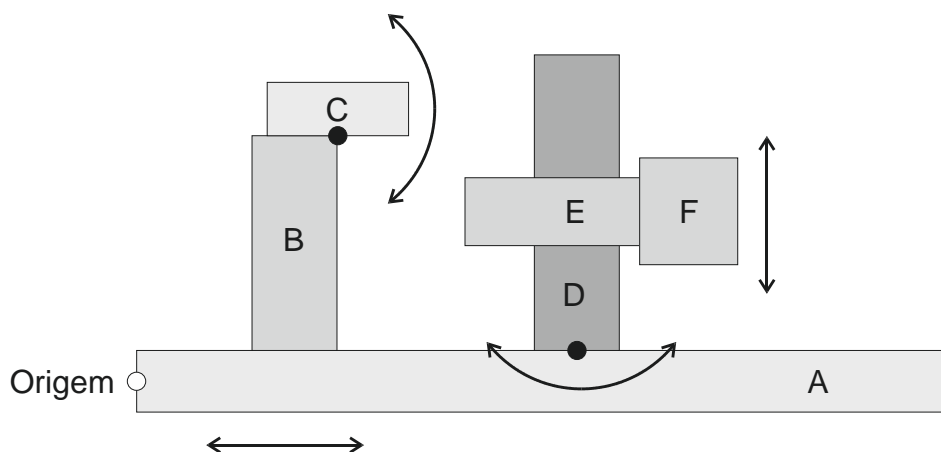


Figura 4

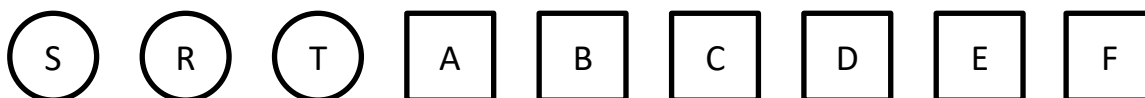


Figura 5

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