

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Início | terça, 13 de junho de 2023 às 13:56 |
| Estado | Prova submetida |
| Data de submissão: | terça, 13 de junho de 2023 às 13:59 |
| Tempo gasto | 3 minutos 33 segundos |
| Nota | 0,00 de um máximo de 20,00 (0%) |

Informação

Destacar pergunta

Leia com atenção o enunciado e responda correctamente às perguntas. Tome nota do seguinte:
- Respostas erradas descontam 20%!
- Se não tem a certeza sobre a resposta a dar, use a resposta "Não Sei" e não será descontado qualquer valor.
- É interdito o uso de quaisquer aplicações externas ao moodle, à exceção da máquina de calcular.
- É proibido o uso/manipulação de telemóveis ou qualquer outro tipo de apoio digital externo ao computador.

Read the instructions carefully and answer the questions correctly. Consider the following:
- Wrong answers deduct 20% of the question's grade!
- If you are unsure of the correct answer, choose the option "Não Sei / I don't know", which does not deduct from the final grade.
- The use of any applications external to moodle are restricted, except for the calculator.
- The use of phones and any external device or digital support besides the provided computer is restricted.

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 1 | Não respondida | Pontuação 2,50 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Transformações Geométricas

A figura junta mostra um espelho devidamente enquadrado num sistema de eixos XYZ de mão direita. Como se vê, o espelho é vertical e intersecta o eixo X em X=5 e o eixo Z em Z=5.

Nas expressões seguintes, marque com V (verdadeiro) as que realizam a operação "reflexão" no espelho; com F (falso) as que não realizam a expressão desejada; com N se não sabe/não quer responder.

M = T(5,0,0) . Ry(45°) . S(1,1,-1) . Ry(-45°) . T(-5,0,0)

M = T(5,0,0) . Ry(-45°) . S(-1,1,1) . Ry(45°) . T(-5,0,0)

M = T(5,0,0) . Ry(-45°) . S(1,1,-1) . Ry(45°) . T(-5,0,0)

M = T(0,0,5) . Ry(-45°) . S(1,1,-1) . Ry(45°) . T(0,0,-5)

M = T(0,0,5) . Ry(-45°) . S(-1,1,1) . Ry(45°) . T(0,0,-5)

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 2 | Não respondida | Pontuação 4,00 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Iluminação Local

A figura seguinte apresenta dois planos dotados do mesmo material, assim como as posições da fonte de luz (L) e do observador (Obs). Cada quadrícula representa uma unidade e a origem de coordenadas encontra-se no canto inferior esquerdo.

Considere, nas questões seguintes, o modelo de iluminação de Phong.

$l_s = 0; \quad l_l = 10$
 $K_a = K_d = K_s = 0.5; \quad n = 1$

| | cos | sen |
|-----|--------------|--------------|
| 0° | 1 | 0 |
| 30° | $\sqrt{3}/2$ | 1/2 |
| 45° | $\sqrt{2}/2$ | $\sqrt{2}/2$ |
| 60° | 1/2 | $\sqrt{3}/2$ |
| 90° | 0 | 1 |

Considerando ausência de atenuação de iluminação com a distância:

i) A relação l_p/l_q entre as componentes de iluminação especular nos pontos P e Q é:

| a | b | c | d | e | f |
|---|--------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------|----------------------|
| 1 | $\frac{2}{(1+\sqrt{2})}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{2}{9}$ | $\frac{4}{9 \cdot (1+\sqrt{2})}$ | $\frac{\sqrt{2}}{9}$ |

ii) A posição do observador que maximiza ambas as componentes de iluminação especular é:

(x, y)=(

,

)

Considerando agora a atenuação quadrática de iluminação com a distância:

iii) A relação l_p/l_q entre as iluminações totais nos pontos P e Q é:

| a | b | c | d | e | f |
|---|--------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------|----------------------|
| 1 | $\frac{2}{(1+\sqrt{2})}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{2}{9}$ | $\frac{4}{9 \cdot (1+\sqrt{2})}$ | $\frac{\sqrt{2}}{9}$ |

iv) A posição do observador que maximiza ambas as componentes de iluminação especular é:

(x, y)=(

,

)

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 3 | Não respondida | Pontuação 1,50 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Texturas / Textures

Cada afirmação seguinte compõe-se de duas partes. A afirmação só é verdadeira se ambas as partes forem verdadeiras. Marque cada uma afirmação com V (verdadeiro), F (falso), ou N (Não sei):

O mapeamento de texturas acrescenta realismo aos objetos sem aumento da respetiva complexidade geométrica mas não pode ser usada em objetos de relação comprimento/largura diferente da relação comprimento/largura da textura.

A técnica *Bump Mapping Textures* permite simular rugosidade 3D na superfície de um objeto, mas não pode ser usada em simultâneo com a técnica de *Tiling*.

As texturas procedimentais permitem obter diferentes aspetos de um objeto em função do seu posicionamento espacial; no entanto, apesar de serem 3D, não conseguem o mesmo efeito das *Bump Mapping Textures*.

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 4 | Não respondida | Pontuação 2,00 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Modelos de cor

A figura seguinte mostra uma folha de papel branco sobre a qual uma impressora depositou camadas de tinta C, M e Y. Estão marcados quatro raios de luz branca, incidentes, e os respetivos raios refletidos. Preencha os valores em falta com o valor *H* (em graus) dos raios refletidos, de acordo com o modelo de cor **HSV**.

H1=

H2=

H3=

H4=

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 5 | Não respondida | Pontuação 3,00 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Cálculo de visibilidade

A figura junta apresenta, num sistema de eixos ortogonais XYZ, um conjunto de quatro polígonos, todos paralelos ao plano XY; as profundidades Z de cada polígono são as representadas. O observador encontra-se no eixo dos ZZ, em Z=+infinito.

Entre o vértice V1 (com Z=30) e o vértice V2 (também com Z=30) existe uma aresta cuja visibilidade se pretende conhecer usando a noção de "Quantitative Invisibility" (QI) definida nos algoritmos de Appel e outros.

Preencha, para cada segmento de aresta, o valor da respetiva QI e a respetiva visibilidade :

| Segmento | QI | Visibilidade |
|----------|----|--------------|
| V1-A | | |
| A-B | | |
| B-C | | |
| C-D | | |
| D-E | | |
| E-F | | |
| F-G | | |
| G-V2 | | |

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 6 | Não respondida | Pontuação 1,50 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Curvas e Superfícies (a)

Considere a sequência de curvas S1-S2-S3-S4 em X,Y, cujos vetores geométricos de *Hermite* se apresentam de seguida.

$G1_H = \begin{bmatrix} 1,1 \\ 7,1 \\ 9,9 \\ 9,9 \end{bmatrix}$ $G2_H = \begin{bmatrix} 7,1 \\ 11,5 \\ 9,-9 \\ 6,9 \end{bmatrix}$ $G3_H = \begin{bmatrix} 11,5 \\ 11,5 \\ 12,18 \\ -12,12 \end{bmatrix}$ $G4_H = \begin{bmatrix} 11,5 \\ 11,5 \\ -9,9 \\ 6,6 \end{bmatrix}$

Diga qual é o tipo de continuidade existente entre as curvas seguintes:

1. S1-S2:

2. S2-S3:

3. S3-S4:

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 7 | Não respondida | Pontuação 2,50 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Curvas e Superfícies (b)

Considere a mesma sequência de curvas S1-S2-S3-S4 em X,Y, cujos vetores geométricos de *Hermite* se repetem de seguida.

$G1_H = \begin{bmatrix} 1,1 \\ 7,1 \\ 9,9 \\ 9,9 \end{bmatrix}$ $G2_H = \begin{bmatrix} 7,1 \\ 11,5 \\ 9,-9 \\ 6,9 \end{bmatrix}$ $G3_H = \begin{bmatrix} 11,5 \\ 11,5 \\ 12,18 \\ -12,12 \end{bmatrix}$ $G4_H = \begin{bmatrix} 11,5 \\ 6,0 \\ -9,9 \\ 6,6 \end{bmatrix}$

Determine o vetor geométrico de Bezier da curva S1:

$G1_B = \left[\begin{array}{cc} & \\ & \\ & \\ & \end{array} \right]$

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pergunta 8 | Não respondida | Pontuação 3,00 | Destacar pergunta |
|------------|----------------|----------------|-------------------|

Modelação de sólidos / Solid modeling

Considere o objeto representado nas figuras seguintes (vista em perspetiva, de frente, de lado e de cima).

Efetue a sua representação em Octree, utilizando a ordem de numeração representada, assim como o modelo seguinte de representação dos nós, baseado numa tabela.

Notas / Notes:

- cada nó é uma linha da tabela;
- cada nó é identificado por uma das letras O - U;
- cada célula deve ser preenchida com uma das seguintes alternativas:
 - E: "empty"
 - F: "full"
 - Letras O a U: identificador do nó descendente correspondente;
 - Letra N: "não sei responder".
- o nó O é a raiz e já se encontra parcialmente preenchido com os identificadores dos nós seus descendentes.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | P | Q | R | S | T | U | | |
| P | | | | | | | | |
| Q | | | | | | | | |
| R | | | | | | | | |
| S | | | | | | | | |
| T | | | | | | | | |
| U | | | | | | | | |

Terminar revisão