

# (8150) Computação Gráfica e Interfaces

2017/12/15

FCT/UNL

Duração: 1h30m

## Teste nº2A

1. **Classifique cada afirmação** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**). Uma resposta errada desconta 50% da sua cotação!

Considere a projeção oblíqua estudada nas aulas e os seus efeitos:

- (A) O paralelismo de quaisquer linhas é sempre preservado.
- (B) As dimensões ao longo de  $z$  poderão não ser preservadas.
- (C) Os ângulos medidos em qualquer plano são preservados.
- (D) O ângulo alfa ( $\alpha$ ) é função do ângulo beta ( $\beta$ ) que as projetantes fazem com plano de projeção.
- (E) O factor de encurtamento ( $\ell$ ) é função do ângulo beta ( $\beta$ ) que as projetantes fazem com plano de projeção.
- (F) Para  $\ell=0$ , a projeção coincide com a projeção ortogonal alçado principal ou vista de frente.
- (G) Para  $\ell=1$ , e  $\alpha=90^\circ$ , é possível observar 3 faces de um cubo alinhado com os eixos.

Considere a projeção axonométrica ( $M_{AXO} = M_{ORT} \cdot R_x(\gamma) \cdot R_y(\theta)$ ) estudada nas aulas e os seus efeitos:

- (H) Os fatores de redução  $r_1$ ,  $r_2$  e  $r_3$  são independentes dos parâmetros gama ( $\gamma$ ) e teta ( $\theta$ ).
- (I) Qualquer combinação dos valores dos ângulos A e B é possível.
- (J) Qualquer combinação dos valores dos ângulos gama ( $\gamma$ ) e teta ( $\theta$ ) é possível.
- (K) Para  $\theta=90^\circ$  e  $\gamma=90^\circ$ , a projeção obtida é idêntica à da planta.
- (L) Para  $\theta=-90^\circ$  e  $\gamma=0^\circ$ , a projeção obtida é idêntica à do alçado lateral esquerdo.
- (M) Na trimetria,  $r_1 = r_2 = r_3$ .
- (N) Se  $r_1 = r_2 \neq r_3$ , então a projeção consiste numa dimetria.

Considere a projeção perspectiva com plano de projecção em  $z=0$  e centro de projecção em  $(0,0,d)$ , com  $d>0$ :

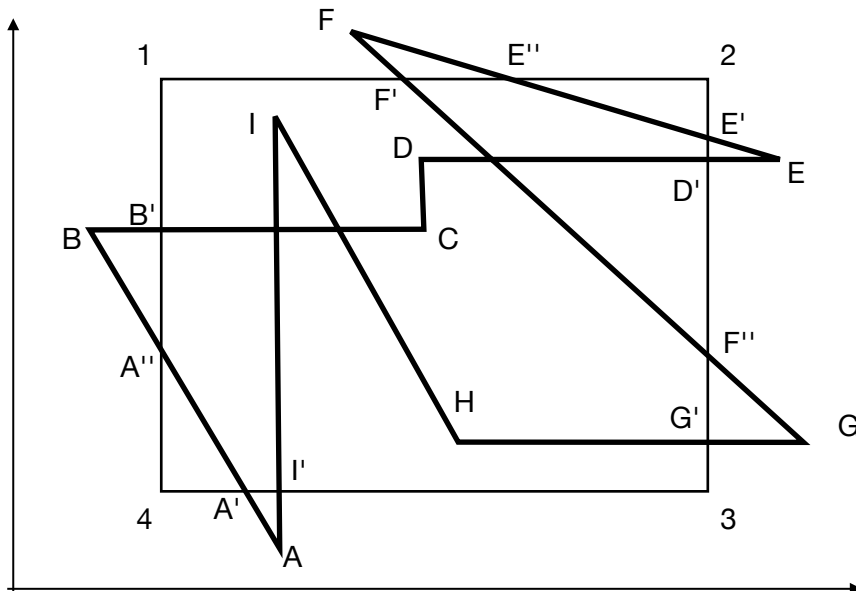
- (O) Qualquer linha paralela ao plano de projeção será aumentada pela projeção, desde que se situe entre o centro de projeção e o referido plano.
- (P) Quaisquer linhas paralelas a  $z$  terão um ponto de fuga em  $(0,0)$ .
- (Q) As projetantes formam com o plano de projeção sempre o mesmo ângulo.
- (R) Se projetarmos um cubo, centrado na origem e alinhado com os eixos, efetuando uma rotação arbitrária de amplitude  $5^\circ$ , teremos no mínimo um ponto de fuga.
- (S) Nas condições de (R), veremos sempre 3 faces desse mesmo cubo.

2. Considere que o resultado da função  $\text{LookAt}(\text{eye}, at, up)$ , estudada nas aulas e usada para converter pontos entre os referenciais do mundo e da câmara é uma matriz **M** (4x4). Expresse:

- (A) no referencial do mundo, as coordenadas dum ponto P, situado em  $(0,1,-3)$  no referencial da câmara.
- (B) no referencial da câmara, as coordenadas dum ponto P, situado em  $(4, 5, 8)$  no referencial do mundo.

(C) no referencial da câmara, as coordenadas dum vetor  $V$ , cujas componentes são  $(0,1,2)$  em coordenadas do mundo.

3. Considere o polígono  $P$  representado na figura, ao qual se irá aplicar o algoritmo de Sutherland-Hodgeman para recorte do mesmo em relação à janela retangular  $Q$ . Considere que o recorte é efetuado pela seguinte ordem: Left  $\rightarrow$  Right  $\rightarrow$  Top  $\rightarrow$  Bottom.



- (A) Indique o polígono resultante da 1ª fase de recorte (Clip Left)
- (B) Indique o polígono resultante da 2ª fase de recorte (Clip Right)
- (C) Quantas arestas tem o polígono final, após concluídas todas as fases de recorte?
4. Considere as arestas do polígono  $P$  usado na questão anterior como segmentos de reta a recortar pelo algoritmo de Cohen-Sutherland. Para esse mesmo algoritmo considere a seguinte atribuição de bits, da esquerda para a direita, sendo esta mesma ordem a ordem pela qual se processarão as fases de recorte: Left, Right, Top, Bottom.
- (A) Indique os códigos de cada um dos vértices do polígono  $P$ .
- (B) Indique todos os segmentos de recta trivialmente aceites.
- (C) Indique todos os segmentos de recta trivialmente rejeitados.
- (D) Indique **um** segmento de reta que seja recortado 2 vezes antes de chegar ao resultado final.
- (E) Indique **um** segmento de reta que seja recortado apenas 1 vez antes de chegar ao resultado final.
5. Considere que o polígono inicial  $P$  vai ser preenchido usando o algoritmo de Fill-Area (even-odd).
- (A) Quantas entradas não vazias terá a tabela de arestas?
- (B) Indique o conteúdo de cada entrada não vazia da tabela de arestas, indicando o respetivo índice da entrada socorrendo-se dum vértice em notação subscrita. Por exemplo:  $y_H$  indicaria a linha de varrimento que passa no vértice H.
- (C) Indique o conteúdo da tabela de arestas ativas para as seguintes linhas de varrimento:
- $y_{A'}$
  - $y_H$
  - $y_C$
  - $y_D$
- (D) Para cada um dos seguintes vértices (cuja coordenada são inteiras) indique se o respetivo pixel seria pintado pelo algoritmo:
- A
  - C
  - D
  - I

6. Classifique cada afirmação como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**). Uma resposta errada desconta 50% da sua cotação!

Considere o modelo de reflexão ambiente e reflexão difusa estudado nas aulas, avaliado num ponto arbitrário da superfície dum objeto.

$$I_{rgb} = I_a K_a + I_p K_d \cdot \cos \theta.$$

- (A) A intensidade da luz refletida numa determinada direção é independente dessa mesma direção.
- (B) A intensidade da luz refletida numa determinada direção é independente da direção de incidência da luz relativamente à superfície.
- (C) Um mesmo objeto tem associadas duas cores diferentes.
- (D) Em combinação com a técnica de sombreado constante, a visualização dum cubo apenas exibiria um máximo de 3 cores diferentes.
- (E) Em combinação com a técnica de sombreado de Gouraud, a visualização dum cubo apenas exibiria um máximo de 3 cores diferentes.
- (F) Se ignorarmos a componente difusa, as 3 técnicas de sombreado estudadas (constante, Gouraud e Phong) dariam exatamente os mesmos resultados para qualquer cena.

7. Considere o seguinte programa Javascript/WebGL:

multScale([1,2,1])	pushMatrix()
multTranslate([0,10,0])	multScale([1,2,1])
pushMatrix()	pushMatrix()
multRotX(10)	multTranslate([1,0,0])
multScale([0.3,1,1])	multScale([1,2,1])
pushMatrix()	P3()
multScale([2,1,2])	popMatrix()
P1()	pushMatrix()
popMatrix()	multRoty(20)
pushMatrix()	P4()
multTranslate([0.5,0,0])	popMatrix()
P2()	popMatrix()
popMatrix()	
popMatrix()	

- (A) Apresente o respetivo grafo de cena.
- (B) Indique as linhas das operações `pushMatrix()` e `popMatrix()` que são redundantes.

Nº: \_\_\_\_\_ (8150) CGI - Teste nº2A - 2017/11/03 Sala: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

1. Preencha cada coluna com um 'X' para assinalar a sua resposta.

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	(R)	(S)
V																			
F																			

2. (A): \_\_\_\_\_ (B): \_\_\_\_\_ (C): \_\_\_\_\_

3. (A) \_\_\_\_\_

(B) \_\_\_\_\_

(C) \_\_\_\_\_ Arestas

4. (A) Códigos dos vértices:

A	B	C	D	E	F	G	H	I

(B) \_\_\_\_\_ (C) \_\_\_\_\_ (D) \_\_\_\_\_ (E) \_\_\_\_\_

5. (A) \_\_\_\_\_ Entradas não vazias.

(B)

(C)

i)	iii)
ii)	iv)

(D) (i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_ (iv) \_\_\_\_\_

6. Preencha cada coluna com um 'X' para assinalar a sua resposta.

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
V						
F						

7. Preencha as caixas com a sua resposta!

(A)

(B)